

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DE CERÂMICA VERMELHA PARA APLICAÇÃO COMO AGREGADO MIÚDO EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL A AREIA.

FRANCIELLI PRIEBBERNOW PINZ¹; TAIS MARINI BRANDELLI²; CHARLEI MARCELO PALIGA³; ARIELA DA SILVA TORRES⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – franciellipinz@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – taisbrandelli@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – charleipaliga@ufpel.edu.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – arielatorres@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A busca por uma forma de vida mais sustentável é uma preocupação da sociedade atual, especialmente considerando o iminente esgotamento de recursos naturais não renováveis. Esta preocupação transpassa todas as esferas, desde os hábitos diários individuais, até os processos das grandes indústrias.

A construção civil tem um papel de destaque neste contexto, pela importância econômica que apresenta no cenário nacional e pela grande quantidade de resíduos que gera em sua cadeia produtiva (CARDOSO e FORTI, 2015). O impacto ambiental da construção civil começa na exploração de recursos de matérias primas como a cerâmica e o cimento, ultrapassa seu processamento e se estende até a aplicação e geração de resíduos no canteiro de obras. Ao mesmo tempo, por apresentar diversas possibilidades de incorporação de resíduos em seus materiais, o ramo construtivo apresenta potencial para auxiliar na redução de alguns problemas ambientais (MENDES E BORJA, 2007).

A fabricação de peças de cerâmica vermelha para construção civil (tijolos e blocos cerâmicos) apresenta um impacto considerável na geração de resíduos. De acordo com dados apresentados pelo Sindicato da Indústria de Olaria Cerâmica para Construção do RS (SINDICER RS) divulgados em 2008, 87% das empresas com controle de qualidade aplicado registram que até 5% de sua produção se transformam em resíduo, sendo que, em alguns casos, este percentual pode chegar a 15%. O estudo ainda ressalta que um grande número de olarias não faz nenhum tipo de controle quanto a geração de resíduos, e que, portanto, este número poder ser ainda maior. Considerando que, para o ano de 2007, a ABC (Associação Brasileira de Cerâmica) estimou uma produção a nível nacional de 4 bilhões de peças de tijolos e blocos/mês, temos um alto índice de produção deste resíduo.

O RCV (Resíduo de Cerâmica Vermelha) é proveniente de falhas na cadeia produtiva das peças cerâmicas, que podem acontecer na etapa de sinterização, na estocagem ou na expedição. As peças passam por análise visual após a queima, e aquelas que já apresentam defeitos são direcionadas para o descarte, muitas vezes inteiras. O resíduo pode ser encontrado também em forma de peças fragmentadas quando gerado através de falhas no transporte e estocagem (HANSEN et. Al, 2016). Estes resíduos não possuem uma destinação definida ou adequada, e geralmente permanecem abandonados sob o solo dos pátios das fabricas ou em entulhos, sobrecarregando sistemas públicos de limpeza.

A cidade de Pelotas-RS se identifica com a problemática de geração de resíduo por possuir um elevado número de indústrias de cerâmica vermelha, especialmente olarias que produzem e distribuem tijolos e blocos cerâmicos para o sul do estado. As olarias Pelotenses localizam-se no bairro Sanga Funda, onde

realizam o processo de extração de argila para fabricação da mesma jazida, o que ocasiona em produtos com características bastante semelhantes.

Considerando isto, este trabalho teve como objetivo analisar e comparar as características físicas apresentadas pelo resíduo de cerâmica vermelha gerado pelas olarias Pelotenses e pela areia, afim de avaliar a possibilidade de substituição parcial da areia pelo resíduo em argamassas de revestimento.

2. METODOLOGIA

Os resíduos de cerâmica vermelha caracterizados neste trabalho foram cedidos por uma olaria Pelotense, coletados diretamente da área de descarte da fábrica. Entre as peças descartadas é possível encontrar peças inteiras e fragmentos de tijolos. Todas as peças foram processadas no britador com o objetivo de obter o RCV em granulometria reduzida (Figura 1).



Figura 1: Moagem do RCV.

Fonte: Autor

Já a areia utilizada foi a comercialmente disponível para a confecção de argamassas. Tanto a areia quanto o resíduo, antes de ensaiados, permaneceram em estufa durante 24h.

Ambas as amostras passaram pelos mesmos ensaios afim de comparação. Foram realizados os seguintes ensaios de caracterização: granulométrica dos agregados, regido pela NBR NM248 (ABNT 2003), massa específica real de acordo com a NBR NM: 23 (ABNT 2001), ensaio para definição de massa unitária e índice de vazios de acordo com a NBR NM:45 (ABNT 2006), absorção do material pela NBR NM 30 (ABNT 2001) e teor de umidade de acordo com a norma NBR 9939 (ABNT 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro ensaio realizado foi o de granulometria dos materiais. O gráfico apresentado na Figura 2 representa as curvas granulométricas obtidas para a areia (curva roxa) e para o RCV (curva verde). A zona entre as curvas azul e vermelha determina a zona ótima para agregados miúdos, dentro da qual a curva granulométrica indicaria as condições indicadas. Observa-se que, graças ao elevado módulo de finura do RCV, que resultou em 3,88, sua curva permaneceu fora desta zona ótima. Já a areia, que apresenta um módulo de finura menor, de 2,72, se distancia da zona ótima em alguns pontos, especialmente nas peneiras

de maior abertura. Apesar do módulo de finura elevado do RCV, a peneira com maior porcentagem de material retido foi a 2,36mm, enquanto na areia, isto aconteceu na peneira 0,60mm.

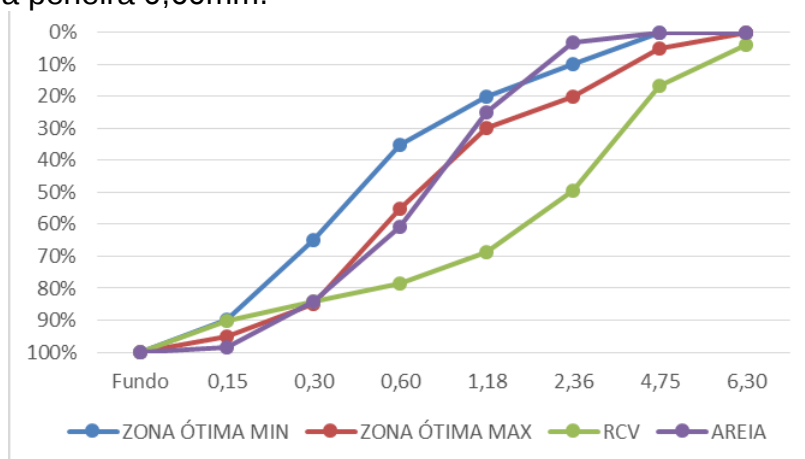


Figura 2: Composição granulométrica dos agregados.
Fonte: Autor

Já para a massa específica os resultados obtidos para o RCV e a areia não apresentam diferença significativas, tendo o RCV um valor de 2,44g/cm³ e a areia, de 2,62g/cm³. A massa unitária a diferença entre os dois materiais é maior, enquanto o resultado da areia foi de 1,55g/cm³, o RCV foi 0,31g/cm³. Esta diferença reflete também no índice de vazios de cada um dos materiais, que são de 40,87% e 87,4% respectivamente areia e RCV.

Para a absorção, o RCV também indicou um índice maior que a areia, sendo que para o primeiro o resultado é 10,23% e para o segundo de 0,66%. Esta diferença é justificada pelo alto índice de vazios do resíduo, uma vez quanto maior o número, mais água será absorvida. Já o teor de umidade da areia foi de 3,67% enquanto o RCV apresentou 1,61%.

4. CONCLUSÕES

Analizando os resultados é possível afirmar que o resíduo se comportou conforme o esperado e que, seu uso na argamassa é viável, considerando que o elevado módulo de finura do RCV será adicionado e/ou substituído parcialmente pela areia, de forma que seja possível criar a curva ótima dos agregados (areia + RCV) para a argamassa.

A partir destes resultados pretende-se, como próxima etapa, realizar uma composição entre areia e RCV de tal forma que se chegue próxima a curva ótima. Desta maneira, o RCV irá suprir a falta de finos da areia, promovendo um preenchimento dos vazios desta argamassa. Sabe-se que esta composição deverá ser avaliada frente a questões de durabilidade, pois a maior absorção do resíduo poderá gerar um facilitador para surgimento de manifestações patológicas quando esta argamassa for utilizada em fachadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Agregados - **Determinação da composição granulométrica**: NBR NM 248. Rio de Janeiro, 2003.

_____. Agregados - **Determinação da massa unitária e do volume de vazios**: NBR NM 45. Rio de Janeiro, 2006.

_____. Agregados - **Determinação do teor de umidade dos agregados**: NBR 9939. Rio de Janeiro, 2011.

_____. Agregados Miúdo - **Determinação da absorção da água**: NBR NM 30. Rio de Janeiro, 2001.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação da massa específica**: NBR NM 23. Rio de Janeiro, 2001

CARDOSO, J. T. O., FORTI, N. C. S. Estudo para aplicação de resíduos de cerâmica vermelha na produção de argamassa cimentícia. **ENCONTRO DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO**, 5, Campinas, 2015. **Anais do V Encontro de iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação**.

HANSEN, D. M., BREHM, F. A., KULAKOWSKY, M. P. Avaliação e quantificação do resíduo de cerâmica vermelha. **FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, 7, Porto Alegre – RS, 2016.

MENDES, B.S., BORJA, E. V. Estudo experimental das propriedades físicas de argamassa com adição de resíduos de cerâmicas vermelhas recicladas. **Holos**, Natal, RN, v.03, p.43-51, 2007.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE OLARIA E DE CERÂMICA PARA CONSTRUÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - SINDICER. **Diagnóstico da Indústria da Cerâmica Vermelha no Estado do Rio Grande do Sul**. Relatório de pesquisa. Porto Alegre, 2008. 60 p.

SINDICATO DE INDUSTRIAS DE OLARIA E DE CERÂMICA PARA CONSTRUÇÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SINDICER. **Diagnóstico da indústria da Cerâmica Vermelha no Estado do Rio Grande do Sul**. Relatório de Pesquisa, Porto Alegre, 2008. 60p.