

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

O USO DE RESÍDUOS PARA FABRICAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS¹ THE STATE OF THE ART ON THE USE OF WASTE TO MANUFACTURE CERAMIC BLOCKS

Ivando Stein², Mauricio Livinali³, Thais Dalenogare⁴, Felipe Gregory Da Rosa⁵, Tenile Rieger Piovesan⁶, Diego Menegusso Pires⁷

¹ Pesquisa realizada por aluno na disciplina de PTCC do curso de Engenharia Civil da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI

² Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI email: iv_stein@hotmail.com

³ Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI. email:mauricio.livinali@gmail.com

⁴ Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI. thaaisdalenogare@hotmail.com

⁵ Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI. felipe.gregorydarosa@gmail.com

⁶ Professora DCEEng ? UNIJUI, Mestre - UFSM, tenile.piovesan@unijui.edu.br

⁷ Graduando do curso de Engenharia Civil - UNIJUI

INTRODUÇÃO

Em relação à quantidade crescente de resíduos industriais, Cavalli e Bertoldi (2016) destacam que há uma grande preocupação por parte da sociedade, já que praticamente toda a atividade econômica gera resíduo, com quantidades variáveis e características próprias. O problema acentua-se, segundo Medeiros (2010), devido à falta de soluções adequadas para os resíduos industriais em relação a sua correta destinação, uma vez que, por vezes, são agressivos ao meio ambiente. Penkaitis (2012) complementa que não existe atividade industrial que não gere impactos ambientais, em pequena, média ou larga escala, seja pela extração de recursos naturais ou por rejeitos gerados. Já Pinto Coelho (2009) salienta a importância da reutilização, visto que em toda e qualquer atividade produtiva, o fomento à utilização de meios ambientalmente sustentáveis através de reciclagem de materiais está inserida nas leis de mercado, ao considerar as implicações dos resíduos no meio ambiente, agregando um valor ao produto. “A construção civil tem sido indicada como a principal possibilidade de utilização segura dessas areias residuais” (MORETÃO, AGUSTINI E SAGAVE, 2017). Para Caldas (2012), o setor cerâmico tem uma grande vantagem na reciclagem de resíduos industriais, uma vez que possuem um enorme volume de produção que possibilita o consumo de grandes quantidades de resíduos e com os parâmetros físico-químicas das matérias-primas e as particularidades do processamento cerâmico. “O aproveitamento de resíduos, além de minimizar os problemas ambientais, é visto como atividade complementar, que pode contribuir para a diversificação dos produtos e para a diminuição do custo final” (MEDEIROS, 2010). Para Toledo (2006), as implementações no setor deverão ser compartilhadas com os grandes geradores de resíduos industriais que possam ser utilizados na fabricação de cerâmica, uma vez que, a modernização deste segmento resultará na minimização da utilização de bens não renováveis, uso de matéria-prima e energia.

O presente trabalho tem a intenção de apresentar uma visão geral da possibilidade de utilização de resíduos industriais e agroindustriais, como materiais alternativos, objetivando uma destinação

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

correta aliada a uma fonte economicamente viável e ecológica para a reutilização dos mesmos. Logo, a escolha deste tema visa uma contribuição para fomentar maior discussão e interesse no reaproveitamento de resíduos, especificamente na fabricação de blocos cerâmicos com o intuito, além da questão ambiental, na redução do consumo de insumos utilizados e dos custos para a confecção de blocos cerâmicos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza teórica. Sua fundamentação técnica está embasada em estudos bibliográficos de fontes e autores diversos, como artigos e livros atinentes ao assunto tratado. Realizou-se um estudo acerca de resíduos alternativos incorporados a matriz cerâmica, observando os resultados obtidos através de caracterização de ensaios físico-mecânicos desses novos produtos a fim de avaliar a influência da adição, como forma alternativa pra minimizar os impactos ambientais.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pesquisas já realizadas que visam a adição de resíduos na matriz cerâmica, atenuam os prejuízos ambientais causados pela geração de resíduos industriais e agroindustriais, trazendo benefícios tanto a empresa como ao meio ambiente. “Os resíduos têm sido usados cada vez mais na indústria da construção civil, pois é a atividade que permite maior incorporação de resíduos com menor comprometimento das propriedades finais” (SILVA, 2007).

Conforme a Tabela 1, apresenta-se a relação de diferentes adições por diferentes autores. Vale salientar que, de acordo com a NBR 15270 (ABNT, 2017), para blocos cerâmicos de vedação a resistência deve ser superior à 1,5 MPa e para a absorção d’água não deve ser inferior a 8% e nem superior a 25%. Já para a resistência de ruptura à flexão, o ideal é estar entre 2 e 6 Mpa.

Resíduo	% adição	Resistência		Absorção Água (%)	Autor(es)
		Compressão (Mpa)	Tração (Mpa)		
Areia de fundição	10	1.56	-	24.4	Biolo (2005)
Chamote	20	-	2.4	17.5	Zaccaron (2016)
Quartzito	10	-	6.0	14.5	Babisk <i>et al.</i> (2012)
Cinza de serragem	15	-	4.0	11.2	Santos (2016)
Cinza de cana de açúcar	10	-	12.1	13.7	Paranhos (2010)
Lodo de lavanderia	20	13.1	-	14.4	Castro <i>et al.</i> (2015)
Pó de fumo	20	-	14.0	18	Lopes (2005)
Lodo de ETA	10	2.1	-	18	Muller (2009)

Tabela 1: Adições de resíduos na massa cerâmica. Fonte: o autor (2018)

Santos (2016) analisou a influência do resíduo de cinza de serragem de madeira nas propriedades da cerâmica, como substituto parcial de argila plástica, para adições de até 15% em peso de resíduo, permitiu a obtenção de produtos de boa qualidade, principalmente na resistência à compressão, conforme Figura 1.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

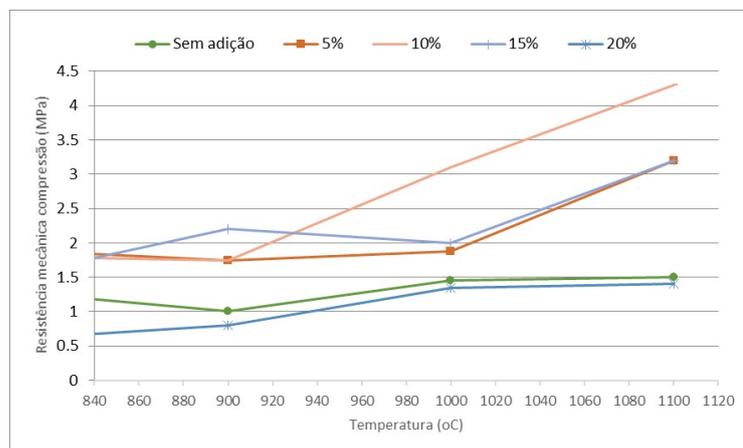


Figura 1: Resistência mecânica obtida com adição de cinza de serragem de madeira. Fonte: Adaptado de Santos (2016)

Em seus experimentos, Toledo (2006) combinou resíduos de areia de fundição (65%), microesferas de vidro (10%) e argila natural (25%) submetida à temperatura de 1230°C por 1 hora de queima, que possibilitou uma cerâmica com alta resistência à flexão de 7,39 MPa, retração de 1,93% e baixos valores de absorção de água (2,69%) permitindo seu uso na manufatura de tijolos cerâmicos, conforme demonstra a Figura 2 os resultados da resistência à flexão.

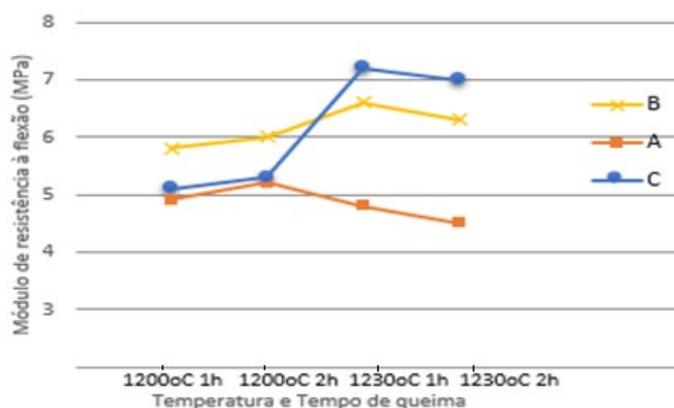


Figura 2: Valores de resistência à flexão de acordo com as composições. Fonte: Adaptado de Toledo (2006)

Os traços basearam-se no comparativo das seguintes composições: A (70% ADF; 20% de vidro e 10% argila), B (65% ADF; 20% de vidro e 15% argila) e C (65% ADF; 10% de vidro e 25% argila).

Conclusão

A partir do disposto no presente artigo, foram apresentadas alternativas para solucionar, ou pelo

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

menos amenizar os problemas recorrentes da disposição inadequada de diferentes tipos de resíduos, na qual foram incorporação à massa cerâmica. Os blocos cerâmicos estudados, apresentam-se como um produto diferenciado, alinhado aos modernos conceitos de sustentabilidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente e, como observado, atendendo os requisitos normativos do setor, principalmente nos ensaios de absorção de água e resistência mecânica, tornando-se um produto que pode ser fabricado e comercializado.

O estudo tratou dos mais variados resíduos, tanto industriais como agroindustriais, destacando-se para a utilização dos próprios gerados na olaria - no caso o chamote; o uso de areia de fundição, considerado um dos principais problemas das indústrias de fundições de metais, com viabilidade para a fabricação de tijolos; o excedente da indústria de arroz, como as cascas de difícil degradação no meio ambiente, lodos de ETA's que apresentam composição semelhante ao que se usa normalmente nas olarias, assim como outros resíduos que ao mesmo tempo reduz-se o uso da matéria-prima natural para obtenção do produto final. De acordo com os levantamentos efetuados, pode-se concluir que há a necessidade da continuidade de estudos que visam à reutilização desses e outros materiais possíveis de serem incorporados na indústria cerâmica. Outrossim, o conceito de sustentabilidade, agrega valor e credibilidade ao produto em virtude de ser feito com matérias recicláveis e de fácil acesso e, especialmente, a destinação correta dos resíduos com grande potencial de aplicabilidade na construção civil que podem ser uma alternativa para a redução também de custos para o setor.

Com os trabalhos reportados, demonstrou a viabilidade do uso desses resíduos, utilizados como matérias-primas alternativas pela indústria de cerâmica vermelha no processo de produção, apresentando elevada capacidade de absorção em virtude do seu volume de produção, reduzindo custos e agregando valor ao produto, com ênfase na redução dos impactos ambientais.

Palavras-chave: Resíduos, Cerâmica, Reciclagem, Sustentabilidade.

Keywords: Waste, Ceramics, Recycling, Sustainability.

Referências

- BABISK, Michelle Pereira et al. Incorporação de resíduo de quartzitos em cerâmica vermelha. In: HOLOS. [S.I.], v. 6, p.169-177, jan. 2012.
- BIOLO, Simone Maríndia. Reuso do resíduo de fundição areia verde na produção de blocos cerâmicos. 2005. 162f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- CALDAS, Thais Cristina da Costa. Reciclagem de resíduo de vidro plano em cerâmica vermelha. 2012. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Materiais) - Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2012.
- CASTRO, T. M. et al. Caracterização de blocos cerâmicos acústicos produzidos com incorporação de lodo de lavanderia têxtil. Eng Sanit Ambient, [online]. Rio de Janeiro, v.20, n.1, p.47-54, jan./mar. 2015.
- CAVALLI, Raquel, BERTOLDI, Loivo. Reaproveitamento de resíduo sólido industrial, constituído por areia de fundição residual, na produção de concreto. Unoesc & Ciência - ACET, Joaçaba, v.7, n.2, p.235-246, jul./dez. 2016.
- FREITAS, L. A. et al. Incorporação de coque de petróleo em cerâmica vermelha. Cerâmica, São

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Paulo, v. 57, n. 342, p.206-211, jun., 2011.

LOPES, Diorges Carlos. Estudo da viabilidade de adição de resíduo de pó de fumo à massa cerâmica. 2005. 94f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

MEDEIROS, Elisandra Nazaré Maia de. Uso da técnica de planejamento experimental para otimização de massa cerâmica com a incorporação de resíduos de cinza de casca de arroz, cinza de lenha e lodo de ETA. 2010. 166f. Tese (Doutorado em Estruturas e Construção Civil) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.

MORETÃO, Camila Voltolini; AGUSTINI, Matheus; SAGAVE, André Matte. Valorização da areia de fundição em massa cerâmica para produção de blocos de vedação. CRICTE, [S.I.], fev. 2018.

MULLER, Elzelis de Aguiar. Avaliação do uso de lodos de Estação de Tratamento de Água como matéria-prima na confecção de tijolos cerâmicos: estudo de caso- ETA Bolonha. 2009. 145f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental e Infraestrutura Urbana) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2009.

PENKAITIS, Gabriela. Impacto ambiental gerado pela disposição de areias de fundição: estudo de caso. 2012. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Departamento de Tecnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PARANHOS, Raimundo Jorge Santos. Aproveitamento de resíduos de cinza da cana de açúcar em massas cerâmicas. 2010. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Departamento de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

PINTO COELHO, R. M. Reciclagem e desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte, 2009.

SANTOS, Filipe dos. Influência do resíduo de cinza de serragem de madeira nas propriedades técnicas de cerâmica vermelha. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Centro de Ciência e tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2016.

TOLEDO, Edna Beronheiro Signorelli. Método de utilização de areia de fundição e resíduos de poeira de jateamento (micro esferas de vidro) para produzir cerâmica vermelha. 2006. 110f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

WOLFF, Eliane. O uso do lodo de Estação de Tratamento de Água e resíduos da indústria de celulose (DREGS, GRITS e lama de cal) na produção de cerâmica vermelha. 2008. 166f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ZACCARON, Alexandre et al. Adição de chamote na massa de cerâmica vermelha como valorização de resíduo na fabricação de blocos de vedação: estudo em escala laboratorial. Revista Engenharia e Construção Civil, Curitiba-PR, v. 3, n.1, p. 1-16, jan./jun., 2016.