

DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CERÂMICA VERMELHA NA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI

WANA MARIA DE SOUZA^{1*}; MARIA MAYSILA RODRIGUES DE LIMA²;
ISAAC WANDERSON DE PONTES XAVIER³; ANTONIO JUNIOR ALVES RIBEIRO⁴

¹Graduanda em Engenharia Ambiental, IFCE, Juazeiro do Norte-CE, wanamaria19@gmail.com;

²Graduanda em Engenharia Ambiental, IFCE, Juazeiro do Norte-CE, maysila.rodrigues2@gmail.com;

³Graduando em Engenharia Ambiental, IFCE, Juazeiro do Norte-CE, isaacxavier.wanderson@gmail.com;

⁴Dr. Prof, IFCE, Juazeiro do Norte-CE, ajar.junior@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Segundo o BNB (2010) a Região Metropolitana do Cariri cearense produz 338.424 toneladas de RCV anualmente e grande parte desses resíduos é disposta em locais ambientalmente inadequados, acarretando uma série de problemas. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de dados em relação às cerâmicas da região metropolitana do cariri, considerando os percentuais de perdas de produção e a conseqüente geração de resíduos de cerâmica vermelha, bem como a matéria prima utilizada e avaliar a possível reutilização desse material através da bibliografia. A pesquisa foi realizada por amostragem, em quatro cerâmicas, através de questionários semi estruturados, correlacionando os resultados obtidos com a literatura. O quantitativo médio de perda das cerâmicas em estudo é de aproximadamente 98,8 ton/ano, considerando um peso médio de 2 toneladas por milheiro . De acordo com a bibliografia, os resíduos cerâmicos podem ser utilizados na recuperação de estradas, em camadas de pavimentação de rodovias, bem como na produção de blocos de concreto e tijolos ecológicos, levando em consideração seu tratamento.

PALAVRAS-CHAVE: Cerâmica. RCV. Cariri.

DIAGNOSIS OF THE GENERATION OF RED CERAMIC WASTE IN THE METROPOLITAN REGION OF CARIRI

ABSTRACT: According to BNB (2010), the Cariri Metropolitan Region of Ceará produces 338,424 tons of RCV annually and much of this waste is disposed in environmentally unsuitable locations, resulting in a number of problems. The objective of this study was to perform a data collection in relation to the ceramics of the metropolitan region of Cariri, considering the percentages of production losses and the consequent generation of red ceramic residues, as well as the raw material used and to evaluate the possible reuse of this material through the bibliography. The research was done by sampling, in four ceramics, through semi structured questionnaires, correlating the results obtained with the literature. The average loss of the ceramics under study is approximately 98.8 tons / year, considering an average weight of 2 tons per thousand. According to the literature, ceramic waste can be used to recover roads, layers of road paving, as well as the production of concrete blocks and ecological bricks, taking into consideration their treatment.

KEYWORDS: Ceramics. RCV. Cariri.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é destaque na produção de resíduos sólidos, bem como na utilização em massa dos recursos naturais não renováveis. Os impactos ambientais advindos da disposição inadequada desses resíduos vêm aumentando cada vez mais, tal fato tem sido alvo de preocupações e debates para os órgãos ambientais e a sociedade como um todo, uma vez que se almeja o desenvolvimento sustentável.

Segundo a Resolução CONAMA n° 307/02 os RCD são classificados na Resolução como Classe A, se caracterizam como resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, podendo ser resíduos oriundos de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, edificação, entre outros, bem como solos provenientes de terraplanagem.

A indústria cerâmica possui contribuição significativa na economia da região do Cariri, porém é uma atividade produtiva de grande potencial extrativista e poluidor, uma vez que afeta o ambiente desde a extração da matéria prima (argila) até a etapa de destinação final dos resíduos provenientes do processo produtivo e do transporte.

Segundo o MME (2009) o índice de perdas na etapa de pós-queima das cerâmicas é variável, podendo ser de 5% a 20%, dependendo do tipo de indústria, considerando das mais arcaicas às mais modernas. No Brasil, estima-se que o valor médio de perdas é na faixa de 10%, em decorrência da diversidade das cerâmicas, em relação ao Ceará esse percentual sobe para 20%, um valor equivalente a aproximadamente 400 kg de fragmentos por milheiro.

Considerando o enorme volume gerado, convém observar os problemas ambientais decorrentes de tal processo, sendo o principal sua disposição ambientalmente inadequada. Diante dessa problemática, se faz necessário criar estratégias de reutilização desse material, podendo retornar a cadeia produtiva, ser utilizado nas camadas de pavimentação de rodovias, em blocos de concreto, entre outros.

O presente trabalho tem como finalidade fazer um levantamento de dados em relação às cerâmicas da região metropolitana do cariri, considerando o percentual de perdas de produção e a consequente geração de resíduos de cerâmica vermelha (RCV), bem como a matéria prima utilizada em termos de mistura e avaliar a possível reutilização desse material através da literatura.

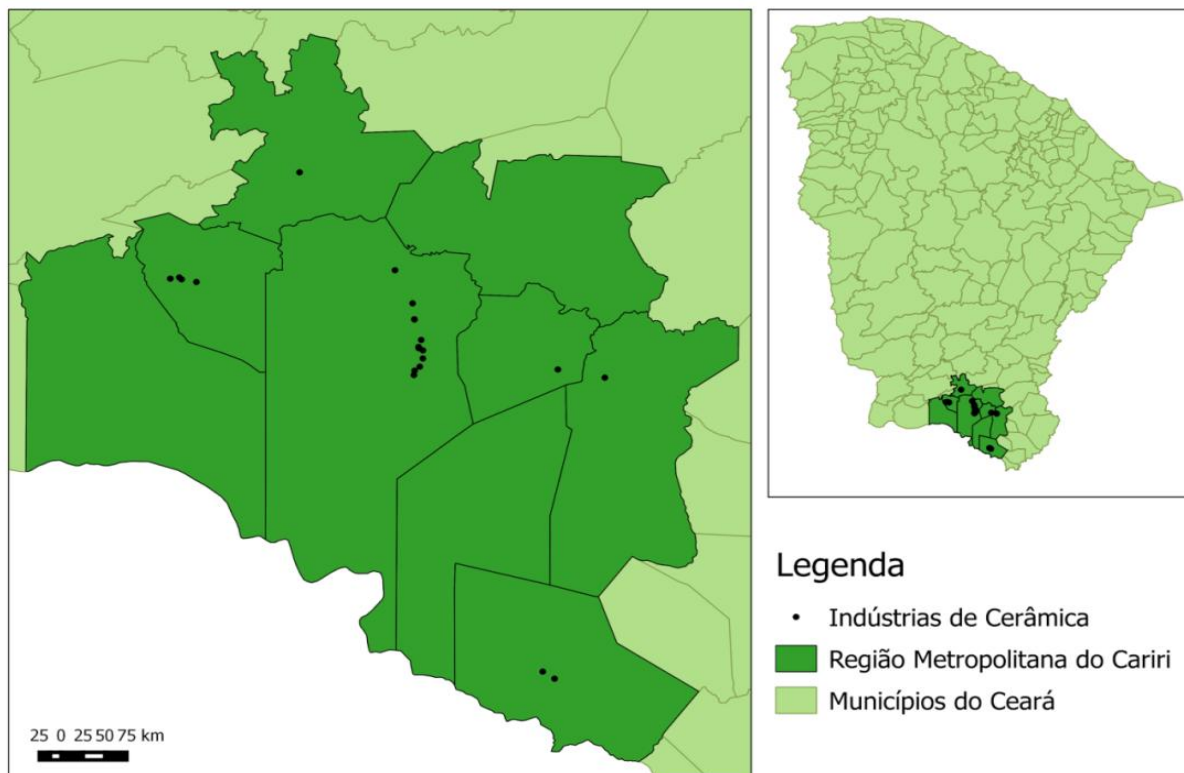
MATERIAL E MÉTODOS

A Região Metropolitana do Cariri está situada na região sul do estado do Ceará, é composta por nove municípios, sendo eles Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Cariri, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri, possui uma população estimada de aproximadamente 600 mil habitantes e o PIB da região está em torno 4,5 bilhões de reais (IBGE, 2010).

O estudo foi desenvolvido por amostragem, em quatro cerâmicas localizadas na Região Metropolitana do Cariri Cearense, sendo elas selecionadas por facilidade de acesso. Trata-se de uma abordagem quantitativa e qualitativa, através da aplicação de questionários semi estruturados contendo questões subjetivas relacionadas aos percentuais de produção e de perdas desse material, da matéria prima utilizada e se possuem componentes de misturas, bem como a destinação final dos resíduos oriundos do processo produtivo.

Com o auxílio do aplicativo Google Earth, versão 7.3.0, foi possível realizar o georreferenciamento das indústrias de cerâmicas da Região Metropolitana do Cariri, em seguida, com o uso do software livre de SIG, QUANTUM GIS versão 2.8.3, foi gerado um mapa de localização das mesmas (Figura1).

Figura 1. Mapa de localização das indústrias de cerâmica da Região Metropolitana do Cariri.



De acordo com os resultados obtidos, os dados coletados na aplicação dos questionários, foram submetidos à análise de conteúdos e em seguida, estabelecidas as relações com a literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme pode ser visto na imagem 1, na Região Metropolitana do Cariri foram identificadas 20 indústrias de cerâmica, estando estas localizadas nos diversos municípios que compõem a microrregião cearense, nota-se também que no município do Crato está concentrado o maior número de cerâmicas caracterizando-o como um importante polo cerâmico da região.

Em relação aos quantitativos de produção e perdas obtidos nas cerâmicas, seguem as tabelas referentes aos valores de cada indústria e a média anual referente.

Tabela 1. Quantitativo de produção

Cerâmica A	Cerâmica B	Cerâmica C	Cerâmica D	Média de produção
1.440,00 milheiros/ano	9.249,58 milheiros/ano	8.400,00 milheiros/ano	7.776,00 milheiros/ano	6716,395 milheiros/ano

Tabela 2. Quantitativo de perdas

Cerâmica A	Cerâmica B	Cerâmica C	Cerâmica D	Média de perda
28,8 ton/ano	42 ton/ano	168 ton/ano	155,52 ton/ano	98,58 ton/ano

Considerando os quantitativos apresentados, segundo dados informados, da Cerâmica A são gerados, em média, 10% de RCV, o que equivale a aproximadamente 200 kg ou 0,2 toneladas de fragmentos por milheiro, considerando o peso médio de 2 mil kg por milheiro. Assim, a referida indústria gera uma quantidade de 28,8 ton/ano de resíduo, ao passo que são produzidos cerca de 1.440,00 milheiros/ano.

A Cerâmica B produz 9.249,58 de milheiros de peças ao ano, a empresa firma que há uma perda de 3,5 ton/mês, dessa forma a empresa possui um quantitativo de produtos defeituosos (tijolos) referente a uma média de 42 ton/ano.

A Cerâmica C, possui uma quantidade de produtos defeituosos (tijolos) referente a uma média de de 168 ton/ano, ao passo que são produzidos 8.400,00 milheiros/ano. Com um percentual de perda de 2% a cada milheiro produzido.

Já a Cerâmica D, apresentou um valor de perda referente a uma média de 155,52 ton/ano e uma produção média de 7.776,00 milheiros/ano, também considerando uma média de 2% de perda a cada milheiro produzido.

.Diante dos resultados obtidos na pesquisa, a região é responsável pela produção de um valor médio de 6716,395 de milheiros/ano com uma conseqüente geração de RCV equivalente a uma média de 98,8 ton/ano, considerando o peso médio de 2 toneladas por milheiro. Sabe-se que o maior índice de perdas ocorre nas etapas de moldagem, pós queima (secagem) e carregamento, a perda referente às duas primeiras etapas variam de acordo com a temperatura de queima, bem como o tipo de produção, ou seja, das mais antigas às mais modernas. Segundo ALVES (2017), na fase de moldagem é perdido em média de 6,5% do total de peças, já na etapa de pós queima o percentual é de 4,79.

Todas as indústrias alegaram que a produção oscila de acordo com os meses do ano, tendo em vista que em meses frios a produção cai devido a forma de secagem das peças que é ao ar livre. Em relação a porcentagem média de perda desse material, as empresas afirmam um valor médio de 10% de RCV.

Quanto à matéria prima utilizada, todas as empresas afirmaram o uso exclusivo da argila na fabricação de seus produtos, logo, a quantidade de insumo utilizada é bastante considerável, tendo em vista o quantitativo de produção. Deve-se levar em consideração a extração exacerbada do recurso natural, levando-se a pensar nas possíveis utilizações do RCV.

Em relação à disposição final desses resíduos, as empresas em estudo alegaram como destino dos produtos defeituosos (telhas e tijolos) à recuperação de estradas para acesso à própria indústria, bem como estradas vicinais que dão acesso às comunidades locais e buscam a transformação desses resíduos em matéria prima de qualidade para serem utilizadas no setor da construção civil, tornando a atividade sustentável e assim, buscar alternativas para sua utilização.

Considerando o informe setorial de cerâmica vermelha - BNB (2010) a região do Cariri cearense contribui com 20% da produção de cerâmica vermelha no estado, produzindo em torno de 846,072 milheiros de peças por ano com 20% de perda, logo o Cariri gera por ano 169,212 milheiros de peças de resíduos de cerâmica vermelha, considerando o peso médio de 2 toneladas por milheiro, a região gera 338,424 toneladas de RCV por ano.

Quanto as possíveis reutilizações desse material, a literatura menciona que ao tritura-lo é possível utiliza-lo como agregado em termos de substituição total ou parcial dos componentes das camadas de pavimentação devido a suas propriedades e volume, nos blocos de concreto, pois os resíduos cerâmicos possuem grande potencial para ser agregado ao concreto devido a sua propriedade pozolânica. São caracterizados por resistência à abrasão, e menor densidade, propriedades, que podem melhorar a qualidade do concreto e em tijolos ecológicos. Outra forma de reutiliza-lo é aplicar nas estradas vicinais a fim de evitar os chamados “atoleiros”, ou reinseri-lo na própria cadeia produtiva.

CONCLUSÃO

Diante das discussões apresentadas acerca da geração dos resíduos de cerâmica vermelha no Cariri, conclui-se que há uma quantidade exorbitante de matéria prima sendo extraída e uma consequente quantidade de RCV sendo gerados anualmente na região, em média, 98,8 ton/ano. Segundo as empresas em estudo, grande parte desses resíduos é utilizada em estradas vicinais, na própria cadeia produtiva, outro destino mencionado são os aterros sanitários. De acordo com a literatura, esses resíduos podem ter grande potencialidade quando reutilizados, podem ser submetidos a processos de trituração e serem utilizados na pavimentação de rodovias, tendo em vista o grande volume, bem como na produção de blocos de concreto e estacas.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/IFCE pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ALVES, C, L, B. **Responsabilidade socioambiental: uma avaliação do setor de cerâmica na região metropolitana do cariri – ceará** . 209 pg, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICAS. Cerâmica no Brasil.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. Informe setorial de cerâmica vermelha, 2010.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 07 de outubro de 2017.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil**. Artigo 3º Incisos de I a IV da resolução nº 307 de 05/07/2002.

MME. Análise-síntese da transformação mineral no Brasil. Brasília: SGM, 2009.