

## **ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA NO PIAUÍ**

K. S. de Almeida (1), R. A. L. Soares (2), C. de S. Moura (3)

(1) Instituto Federal de Ed., Ciência e Tec. do Piauí – Campus Floriano

(2) Instituto Federal de Ed., Ciência e Tec. do Piauí – Campus Teresina Central

(3) Universidade Norte do Paraná – Polo a Distância – Oeiras-PI

Av. Abdias Neves, 1575, Bairro Jureminha, Oeiras-Piauí CEP: 64500-000

Email: eng.kelson@gmail.com

### **RESUMO**

*A indústria da construção civil, especificamente, a indústria de cerâmica vermelha é de grande importância para o desenvolvimento econômico brasileiro e piauiense, é uma atividade de base ao possibilitar à construção civil, em geral, desde a mais simples a mais sofisticada, mas está associada a grandes consumos de matérias-primas e energia, também é responsável por impactos ambientais. Este trabalho tem por objetivo caracterizar os principais impactos envolvidos na produção na indústria de cerâmica vermelha, visando apontar iniciativas ambientais e melhorias a serem incorporadas. Para se atingir o objetivo, foram analisadas indústrias cerâmicas piauienses através de visitas e entrevistas; e estudos já realizados na área. Os dados obtidos apresentaram os seguintes impactos: na matéria prima e modo de extração junto às jazidas, geração e descarte de resíduos, fontes energéticas e condições de trabalho. Verificou-se que as empresas têm iniciativas para diminuição do impacto como utilização de fontes renováveis de energia.*

Palavras-chave: cerâmica vermelha, impacto ambiental, Vale do Canindé, jazidas

## INTRODUÇÃO

Atualmente o setor de cerâmica no Brasil tem uma grande importância econômica, com uma participação no PIB de quase 1,0%, além de apresentar características de aumento nos seus padrões no cenário da economia nacional que o distingue de todos os outros setores, envolvendo micros, pequenas, médias e grandes empresas em todos os estados, no interior e nas regiões metropolitanas, e em boa parte dos municípios do país, envolvendo produtos derivados de minerais não-metálicos para a construção civil, como elementos estruturais e para revestimento, louças domésticas, sanitárias e de decoração, assim como de uso específico, como isoladores elétricos, tijolos refratários, tubulações sanitárias, abrasivos, biocerâmica e isolantes térmicos.

Segundo o presidente do Sindicato da Indústria da Cerâmica do Estado do Piauí - SINDICER-PI (apud FIEPI, 2014), o Piauí é um estado de reconhecida excelência na produção da cerâmica vermelha e um dos pontos fortes fica por conta da melhoria na relação entre queima e produto, ou seja, cada vez produz-se mais e queima-se menos combustível.

Segundo dados do SINDICER-PI a partir de entrevista à Federação das Indústrias do Piauí - FIEPI, estima-se que no Piauí há cerca de 92 fábricas do produto e que produzam cerca de 30 milhões tijolos e 15 milhões telhas por mês, a maior parte destas localizadas na capital Teresina, além disso mostra que a mão de obra na indústria de cerâmica no Piauí é formada basicamente por pessoas da zona rural dos municípios, outro dado que foi ressaltado é que a indústria do setor no Piauí exporta cerca de 50% do que produz para outros estados do Brasil

A atividade da indústria de cerâmica vermelha apresenta processo produtivo complexo e como fases deste têm-se: a extração da matéria-prima (a argila e o barro vermelho), a mistura e moldagem dos produtos, a secagem e posterior queima e a destinação final dos produtos cerâmicos, como insumos energéticos encontrados em indústria no Piauí, principalmente as de menor porte são de origem vegetal (lenha). Assim ao longo do processo da atividade ceramista pode-se apresentar impactos ambientais que devem ser analisados a fim de reduzi-los ao máximo. A indústria de cerâmica piauiense ainda apresenta alguns problemas como: falta de qualificação técnica de trabalhadores e profissionais, conhecimento das propriedades dos produtos, padronização do produto e tecnologia.

Segundo informações do Sistema de Informações Territoriais (2014), o Território Vale do Canindé, localizado no estado do Piauí, abrange uma área de 13.876,60 Km<sup>2</sup> e é composto por 17 municípios, tendo como polo maior a cidade de Oeiras-Pi, a região destaca-se pela quantidade de indústria de cerâmica vermelha e também cerâmica artesanal.

Segundo JOHN (2000), além de ser um dos maiores da economia, o setor da construção civil produz os maiores bens de consumo, no que diz respeito às suas dimensões, sendo, portanto, o maior consumidor de recursos naturais de qualquer sociedade. O autor ainda ressalta que o consumo de recursos naturais não diz respeito apenas à matéria-prima incorporada, mas também aos resíduos gerados em toda a vida útil da edificação (como na manutenção e operação), à durabilidade das edificações (vida útil), à necessidade de manutenção, aos desperdícios gerados por um mau projeto ou ao uso de uma tecnologia inadequada.

Segundo a ABNT (2005), os problemas enfrentados pelo setor cerâmico brasileiro e o seu reflexo na qualidade dos produtos disponíveis para o consumidor, principalmente em função da existência da não conformidade técnica intencional, assim a normatização é necessária a fim de se obter uma melhor qualidade e assim reduzir os impactos ambientais.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (1981), a legislação ambiental no setor de cerâmica exige documentação para liberar a instalação e operação da indústria e para a extração da argila, onde inclusive as normas de licenciamento ambiental deverão ser conhecidas e seguidas.

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. Além disso, as empresas que funcionam sem a licença ambiental estão sujeitas às sanções previstas em lei, incluindo as punições relacionadas na Lei de Crimes Ambientais, instituída em 1998: advertências, multas, embargos, paralisação temporária ou definitiva das atividades.

Assim, o presente trabalho apresenta os principais impactos ambientais gerados pela indústria de cerâmica vermelha no Piauí, em especial ao Território Vale do Canindé e as principais iniciativas que estão sendo tomadas para a redução deste impacto.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu por 2 etapas:

- Levantamento Bibliográfico – realizou-se um levantamento dos dados disponíveis em entidades ligadas à indústria de cerâmica vermelha produtora de tijolos, blocos e telhas no estado do Piauí, ou seja, Sindicato da Indústria da Cerâmica do Estado do Piauí e Associação Nacional da Indústria Cerâmica, em meios eletrônicos (internet), artigos e livros técnicos disponíveis.

- Visitas Técnicas – foram efetuadas visitas técnicas e entrevistas em indústrias na região dos municípios do Vale do Canindé no estado do Piauí, com a finalidade de se levantar quais variáveis são mais relevantes para delimitação do problema, verificando todo o processo produtivo.

A partir desta metodologia pode-se analisar os principais impactos ambientais encontrados na indústria de cerâmica vermelha na região em questão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos no levantamento bibliográfico, nas visitas técnicas e entrevistas foram identificados os principais impactos mais significativos para o setor de cerâmica vermelha. Assim os principais impactos encontrados foram:

- Matéria prima (extração e transporte): na região em estudo, verificou-se que a maioria das indústrias busca sua matéria prima no próprio município de instalação, assim determina-se que o impacto ambiental gerado com o transporte é minimizado. Em relação à extração de matéria prima verificou-se impacto em relação à supressão da vegetação nas áreas das jazidas e alterações na topografia do terreno.

- Resíduos (geração e descarte): os dados apontaram uma grande perda de produto acabado nas indústrias de cerâmica vermelha. As empresas conheciam a legislação que regulamenta o acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos de responsabilidade do gerador. Verificou-se também que as perdas podem ser reduzidas, embora sempre existirão. A respeito do descarte de resíduos, o estudo apontou que a maioria das empresas utiliza aterro no

próprio local e não tem grandes conhecimentos técnicos sobre utilização deste material na própria massa cerâmica.

- Fontes energéticas: a indústria de cerâmica vermelha, em função da necessidade de queima de seus produtos, se torna uma grande consumidora de energia.. O combustível mais utilizado pelas cerâmicas vermelhas da região é a lenha, proveniente da vegetação local como a caatinga. Destacam-se algumas empresas que utilizam estes recursos renováveis e ainda se preocupam com a certificação da madeira utilizada.

- Emissões atmosféricas: a pesquisa mostrou que as empresas tem se preocupado com o meio ambiente, utilizando-se fontes renováveis de energia já que o uso da lenha reduz a taxa de emissão de poluentes em relação a outras fontes como a gerada pela queima de combustíveis fósseis.

- Condições de trabalho: o estudo apontou o desinteresse de maior parte das indústrias cerâmicas da região em investir na formação profissional dos trabalhadores. Destaca-se também a maior parte das indústrias que compõem a região apresenta ambiente de trabalho com má sinalização e operários sem uniforme ou identificação, apenas as grandes indústrias oferecem melhores condições e possibilidades de aperfeiçoamento para os funcionários.

## CONCLUSÃO

Esta pesquisa proporcionou uma visão geral do setor de cerâmica vermelha do estado do Piauí e principalmente da região das cidades pertencentes ao Vale do Canindé, ligada às questões relacionadas ao seu impacto ambiental.

O estudo mostrou que o setor de cerâmica é bastante heterogêneo, apresentando indústrias de pequeno e médio porte, e também apresenta diversidade no que diz respeito ao volume de produção, tecnologias utilizadas, produto acabado, eficiência e condições de trabalho, entre outros, mas este setor é importante para o desenvolvimento da região.

Com relação aos impactos ambientais observados ao longo do estudo, o mais significativo é em relação à matéria-prima, ou seja, a degradação da área de extração. Verificou-se que as indústrias, em geral, não têm a preocupação no uso correto de técnicas de extração, embora seja feita em pequena escala.

Outro ponto importante é o uso da lenha como principal fonte energética na maioria das indústrias, e isto é um fator positivo, uma vez que este recurso é renovável, pode ser produzido localmente. Além disso, sua produção da indústria de cerâmica vermelha desenvolve a economia dos municípios do Vale do Canindé e também gera empregos.

Assim é essencial que os empresários e gerentes do setor de cerâmica vermelha no Vale do Canindé e também no Piauí entendam que o meio ambiente deve ser preservado e que as legislações, normas e exigências junto aos órgãos governamentais devem ser seguidas e utilizadas, e ver isso como a possibilidade de redução de custos, o aumento de sua produtividade e, como consequência, trazer desenvolvimento para as populações das quais fazem parte.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFPI – Campus Floriano pelo apoio para a realização da pesquisa e as empresas e entidades que forneceram as informações necessárias ao estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 1(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – Terminologia e requisitos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 2(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 15270 – 3(2005) – Componentes cerâmicos – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação – Métodos de ensaio.

ANFACER - Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento. Panorama da indústria cerâmica brasileira. São Paulo: Anfacer. 24p, 1999.

AMARAL, J. do. Novo Ciclo de Investimento e Inovação Tecnológica no Nordeste, o caso do Setor de Cerâmica Vermelha, Banco do Nordeste, Fortaleza 1998.

ALMEIDA, K. S. de, Notas de Aula, Materiais Cerâmicos, Floriano 2013

BRASIL, Lei nº 6.938/81- Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília, 1981

BRASIL. Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: 1992. 2a ed. Brasília Subsecretaria de Edições Técnicas do Senado Federal, 1997. 558p.

CAMPOS, J.R.C. OLIVEIRA, J.E.F. FILHO, L.C.B - Metodologia otimizada para a seleção de instrumentos de medição utilizados na gestão da manutenção – estudo de caso em organizações no Recife. Anais do METROSUL IV – IV Congresso Latino Americano de Metrologia. Foz de Iguaçu 09 a 12 de novembro de 2004.

CTGAS / SEBRAE-RN, 2012. Diagnóstico da indústria de cerâmica vermelha do Estado do Rio Grande do Norte. CTGAS-ER, SEBRAE-RN, Natal.

DUTRA, R. P. S. Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte – Brasil. Cerâmica Industrial, 11 (2) Março/Abril, 2006.

FIEPI - Federação das Indústrias do Piauí, Indústria Cerâmica piauiense é uma das menos poluentes. Disponível em: <http://fiepi.com.br/senai/noticias/industria-ceramica-piauiense-e-uma-das-menos-poluentes-1509.html> > Acesso em 02 de janeiro de 2014.

FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Gestão Ambiental – Guia Técnico Ambiental da Indústria de Cerâmica Vermelha. Minas Gerais: FIEMG, 2013.

GRIGOLETTI, G. de C.; SATTLER, Miguel Aloysio. Estratégias ambientais para indústrias de cerâmica vermelha do estado do Rio Grande do Sul. Ambiente

construído. Porto Alegre: 2003. p. 19-32. Disponível em: <<http://www.antac.org.br/ambienteconstruidoscriptsBusca.asp>>. Acesso em: 19 de novembro de 2013.

INMETRO, Bloco Cerâmico (Tijolo). Disponível em: <http://www.inmetro.org.br/consumidor/produto/tijolo.asp> > Acesso em 10 de janeiro de 2014.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 102f. Tese (Livre Docência em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

O DIA, Portal, Indústria cerâmica piauiense: reconhecimento internacional e emprego na zona rural, Disponível em: <http://www.portalodia.com/noticias/economia/industria-ceramica-piauiense-reconhecimento-internacional-e-emprego-na-zona-rural-128924.html>> Acesso em 20 de dezembro de 2013.

PETRUCCI, E. G. R. Materiais de construção. 5 ed. Porto Alegre: Globo, 1980. 435p.

MOTTA, J.F.M.; Tanno, L.C.; Zaine, J.E.; Valarelli, J.V. Diagnóstico da produção de argila para cerâmica no Município de Rio Claro, SP. 42 ° Congresso Brasileiro de Cerâmica. Poços de Caldas, Anais ABC, 1998

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Setor de Cerâmica Vermelha. Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/setor/ceramica-vermelha>>. Acessado em 28 de dezembro de 2013.

SOUZA, P.E.C. A mineração de matérias-primas minerais para massas cerâmicas de revestimento. (IGCEUnesp- Rio Claro - Tese de Doutorado)

## ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED BY THE RED CERAMIC INDUSTRY IN PIAUI

### ABSTRACT

The construction industry, specifically the red ceramic industry is of great importance for economic development the brazilian and piauiense, is a base activity to allow the civil construction, in general, from the simplest to the most sophisticated, but is associated large consumption of raw materials and energy, is also responsible for environmental impacts. This work aims to characterize the main impacts involved in the production of red ceramic industry, aiming to identify initiatives environmental and improvements to be incorporated. To achieve the goal, ceramic industries piauienses were analyzed through visits and interviews, previous studies in the area. The data showed the following impacts: in the raw material and in the method of extracting the deposits, generation and disposal of waste, energy sources and working conditions. It was found that the companies have initiatives to reduce the impact, such use of renewable energy sources.

Keywords: red ceramic, environmental impact, Valley of Canindé, deposits