

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA VERMELHA DA REGIÃO SUL DO ESTADO DO CEARÁ

Cybelle Rodrigues Duarte (1); Maria Nicheilly Pontes Araújo (2); Vanessa Ermes Santos (3); Ana Candida de Almeida Prado (4)

*Universidade Federal do Cariri; (1) cybelleduarte13@gmail.com; (2) nicheilly_pontes@hotmail.com;
(3) vanessa_ermess@hotmail.com; (4) ana.prado@ufca.edu.br*

Introdução

A cerâmica compreende todos os materiais inorgânicos e não metálicos, obtidos geralmente após tratamento térmico em temperaturas elevadas. Dentre, os inúmeros produtos cerâmicos, destacam-se os de cerâmica vermelha, também conhecidos como estruturais usados na construção civil que integram um conjunto de produtos como telhas, tijolos, blocos, lajes, lajotas, entre outros.

A maioria das indústrias desse setor é de pequeno e médio porte, de caráter familiar e, infelizmente, algumas trabalham na informalidade. Assim, os dados sobre o volume de produção do setor são divergentes em diferentes fontes bibliográficas. O Ministério de Minas Energia (MME) estimou a produção brasileira de cerâmica vermelha em aproximadamente 88 bilhões de peças no ano de 2011, sendo 70% de blocos e tijolos e 30% de telhas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no ano de 2008, o setor de cerâmica vermelha no Brasil perfazia 6903 unidades fabris, somando 293 mil empregos diretos e aproximadamente 900 mil empregos indiretos, com faturamento anual de R\$ 18 bilhões (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2008 apud ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA – ANICER, 2017).

O Nordeste fabricou cerca de 20 bilhões de peças (22,5% do total nacional) em 2011 (MME, 2012). O Estado do Ceará se destacou na região nordeste com 412 fábricas em funcionamento em 2012. Nesse mesmo ano, a região sul cearense contava com 36 olarias, respondia por 1701 empregos diretos e produzia mais de 25 milhões de peças/mês. (INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL/CE; SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA DO ESTADO DO CEARÁ – SINDCERÂMICA; BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB, 2012).

O setor de cerâmica vermelha é um dos mais representativos da região sul do Ceará. Esse setor é uma atividade econômica muito importante para a região devido à geração de emprego e

renda. Entretanto, contrapondo-se a importância econômica e social dessa atividade existem os aspectos negativos sobre o meio ambiente. Assim, a atividade necessita ser avaliada, com o intuito de promover o desenvolvimento desse setor de forma que resulte em melhorias não só econômicas, mas também ambientais e sociais.

O processo produtivo da indústria de cerâmica vermelha é simples e se constitui basicamente das etapas de extração, desintegração, mistura das argilas; após, a massa passa por laminação, extrusão, corte, secagem, queima; e, finalmente, inspeção, estocagem e expedição do produto. Em geral, o processo apresenta desperdícios na extração da matéria-prima, preparo da massa, conformação, queima, materiais combustíveis; gerando resíduos que nem sempre têm destino adequado.

Os aspectos negativos se manifestam principalmente durante a retirada da argila, desperdícios durante o processo e a queima dos produtos cerâmicos em fornos, alimentados por grande quantidade de lenha. A retirada da argila para a fabricação dos produtos cerâmicos compromete a qualidade do solo e contribui para o assoreamento dos rios, reduzindo progressivamente a disponibilidade dos recursos hídricos. Já a queima dos produtos está ligada diretamente ao desmatamento e à poluição atmosférica, além de gerar resíduos sólidos (RODRIGUES NETO, 2016).

Atualmente, espera-se que além da geração de renda e de lucros financeiros, a indústria traga ganhos sociais e ambientais. Nem sempre, os ceramistas estão preparados para isso: como o produto desse setor (tijolo, telha) tem baixo valor agregado, muitas vezes os empresários não têm recursos e/ou desconhecem alternativas viáveis que trariam consequências positivas para o meio ambiente e para seus negócios.

Assim, esse estudo busca aproximar o conhecimento tecnológico e científico da universidade ao saber prático dos ceramistas do sul do Ceará com o objetivo de mapear os materiais e os processos dessas indústrias; diagnosticar as boas práticas já realizadas; caracterizar os resíduos atualmente produzidos.

Metodologia

Este estudo encontra-se em seu estágio inicial, por meio de pesquisa bibliográfica está sendo feito um levantamento de dados sobre o processo produtivo de cerâmica vermelha, dados do setor no Brasil, Ceará e na região sul do Estado e dos problemas ambientais enfrentados. Com base nos dados da pesquisa, foi determinado o campo amostral do estudo.

Outro ponto que está sendo pesquisado é sobre métricas e indicadores de sustentabilidade, validação de questionários e amostragens. Com base na bibliografia, estão sendo elaborados questionários que visem coletar dados sobre: matérias-primas; matriz energética; layout da produção; perdas durante o processo; resíduos gerados; deposição dos resíduos; volume da produção; ações já empregadas para a sustentabilidade; e indicadores de sustentabilidade em cada uma das etapas do processo produtivo das olarias. Os questionários serão validados por meio de consulta a especialistas da área de cerâmica.

Nas visitas às indústrias, serão coletadas amostras dos diferentes resíduos gerados durante o processo produtivo conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas- Norma Brasileira ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos. A caracterização dos materiais envolverá análises de toxicidade, periculosidade, mineralógicas, químicas e de suas propriedades físicas. Para tanto, os seguintes parâmetros serão determinados: (i) Análise de toxicidade, periculosidade e inércia dos resíduos sólidos conforme as normas ABNT - NBR 10.004/04, 10.005/04 e 10.006/04; (ii) Distribuição do tamanho de partículas (via peneiramento); (iii) pH; (iv) Densidade real (picnômetro); (v) Análise química (fluorescência de raios X – FRX e espectroscopia de infravermelho); (vi) Mineralogia (difração de raios X - DRX e análise térmica gravimétrica - ATG).

Para o tratamento e interpretação dos dados, serão montados gráficos de correlação das variáveis e fluxos dos processos com a finalidade de elaborar os seguintes documentos:

- Mapeamento da sustentabilidade empresarial atual das indústrias de cerâmica vermelha da região sul do Ceará.
- Relatório sobre os processos industriais empregados nas olarias sul-cearenses;
- Diagnóstico das boas práticas para a sustentabilidade atualmente já empregadas pelas olarias do sul do Ceará.
- Relatório sobre os resíduos gerados pelas cerâmicas locais.

Resultados e Discussão

Atualmente o número de indústrias de cerâmica vermelha no sul do Ceará totaliza 36 empreendimentos, sendo que o município do Crato detém o maior número, 15. Diante desses números, foi definido o campo amostral desse estudo, os questionários serão enviados para serem respondidos on-line por todas às empresas de cerâmica vermelha do sul do Ceará (total de 36

empreendimentos) e, ao menos 15% das olarias serão visitadas in loco para validar ou retificar as respostas dos mesmos.

Considerando o processo produtivo comum das olarias, definiram-se as seguintes etapas:

- extração da matéria-prima;
- transporte e estocagem das matérias-primas;
- aquisição dos insumos do processo produtivo (água, energia);
- preparo da massa;
- conformação das peças verdes (extrusão);
- secagem;
- queima;
- estoque dos produtos finais;
- disposição dos resíduos e efluentes líquidos e gasosos;

As perguntas dos questionários estão sendo elaboradas a fim de diagnosticar a qualidade e a quantidade das entradas e saídas de cada uma dessas etapas. Por exemplo, para a etapa da queima, as seguintes questões foram elaboradas:

Q1- Qual é quantidade de peças queimada por mês? _____

Q2- O processo de queima é:

() contínuo () descontínuo

Q3 – Qual é o quantitativo de peças queimadas durante um ciclo completo de queima? _____

Q4 – Qual é duração em horas de um ciclo de queima (desde o abastecimento da peça a verde, aquecimento, queima, resfriamento e retirado das peças)? _____

Q5- Durante a queima existe perda de peças (peças fora de especificação técnica)?

() Sim () Não

Q6- Caso sim, qual é quantidade de peças queimadas por mês fora da especificação técnica? _____

Q7- Caso sim, qual o destino dado a elas?

() Moídos e reutilizados

() Fabricação de agregado graúdo

() Coleta pública seletiva e enviados a aterros

() Disposição em terreno próximo (próprio ou baldio)

() Destinados a terceiros para reaproveitamento. Especifique o destino: _____

() Outro: _____

Q8 - Quais são os materiais usados como combustíveis para os fornos?

- Eólica Elétrica Solar Carvão Lenha/resíduos de madeira Gás
 Outro: _____

Q10 – Qual é quantitativo de consumo energético durante um ciclo de queima completo?

Q11 - No caso de utilizar a lenha, qual é a quantidade de lenha usada por mês na queima (pode ser estimativa)? _____

Q12 - Há alguma medida na forma de utilizar os materiais combustíveis da queima a fim de economizar a sua quantidade de uso? _____

Q13 - Qual é o destino das cinzas proveniente dos fornos:

- É enterrada
 É colocada em valas abertas
 É destinada para fins agrícolas
 É ensacada para comercialização

Q14 – Os fornos possuem filtros para minimizar a emissão de efluentes gasosos?

- Sim Não

Q15 - Quais as medidas aplicadas nos fornos a fim de aumentar a eficiência energética?

- Melhoria do isolamento térmico nas portas dos fornos
 Controle da queima por meio da instalação de termopar
 Revestimento interno dos fornos com fibra cerâmica
 Otimização da capacidade de carga do forno
 Outro: _____
 Não são aplicadas medidas a fim de aumentar a eficiência energética.

A mesma metodologia está sendo aplicada para elaborar perguntas que sejam capazes de diagnosticar os tipos e as quantidades das entradas e saídas de cada uma das etapas do processo produtivo das olarias.

Conclusões

O trabalho, ainda inicial, prevê uma grande contribuição para a adoção de um modelo sustentável nas olarias da região. Aliar o conhecimento prático dos colaboradores das cerâmicas com os conhecimentos dos acadêmicos da universidade certamente auxiliará na conquista de avanços sociais, ambientais e econômicos.

Referências Bibliográficas.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA - ANICER. **Setor**. Disponível em: <<http://portal.anicer.com.br/setor/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL/CE; SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA DO ESTADO DO CEARÁ – SINDCERÂMICA; BANCO DO NORDESTE DO BRASIL- BNB. Diagnóstico socioeconômico da indústria de cerâmica vermelha do estado do Ceará. Fortaleza, 2012.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. **Anuário estatístico do setor de transformação de não metálicos**. Brasília, 2012. 87 p. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1865684/Anuario_Setor_Transformacao_Nao_Metalicos_2012_base_2011.pdf/0a0c955c-1144-480e-9470-e1ee00d0d19c>. Acesso em: 7 mai. 2017.

RODRIGUES NETO, A. **Impactos da indústria de cerâmica vermelha em Russas (CE)**. Portal de divulgação Científica e Tecnológica (Canal ciência), 15 setembro 2016. Disponível em:

<http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisa/0309_Impactos_da_industria_de_ceramica_vermelha_em_Russas-Ceara>. Acesso em: 9 fev. 2017.