

MAPEAMENTO DO PROCESSO PRODUTIVO E IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA

ERICA BARBOSA DE SOUSA^{1*}; NATHÁLIA JÉSSICA BENTHIEN OLIVEIRA²; NATHÁLIA VITÓRIA MENDONÇA BRAGA³; VITOR WILLIAM BATISTA MARTINS⁴

1 Graduando em Engenharia de Produção.UEPA. Redenção – PA. Av. Carlos Ribeiro, 1392, Bela Vista.
ericabarbosadesousa@hotmail.com

2 Graduando em Engenharia de Produção.UEPA. Redenção – PA. Rua Waterloo Prudente, 226,Jardim Umuarama. natybenthiem@hotmail.com

3 Graduando em Engenharia de Produção.UEPA. Redenção – PA Av. Castelo Branco, 591, Bela Vista.
nath-braga@hotmail.com

[MSc. Eng. Civil, Prof. Assistente II, UEPA, Belém-PA. vitor.martins@uepa.br](mailto:vitor.martins@uepa.br)

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Em razão das questões ambientais estarem associadas à utilização dos recursos naturais, a sustentabilidade nos processos produtivos tornou-se relevante para a condução de forma coerente dos mesmos. Esta pesquisa analisou a importância de medidas de controle da poluição em uma empresa de cerâmica vermelha localizada no Município de Redenção, estado do Pará. O objetivo geral deste trabalho foi analisar o processo produtivo da fabricação de tijolos cerâmicos, bem como analisar seus impactos ambientais decorrentes dos resíduos. Por fim são apresentados e discutidos os resultados obtidos no estudo e a importância de a indústria adotar medidas que minimizem os danos causados ao meio ambiente. Como principais resultados destacam-se a necessidade de modificar o sistema da etapa de secagem, a implantação de um reservatório que captasse a água da chuva e o uso de filtros de gases nas chaminés. A identificação e visualização dos impactos ambientais em cada etapa do processo produtivo do tijolo foram as principais conclusões inerentes a esta investigação.

PALAVRAS-CHAVE: Processo produtivo, Cerâmica Vermelha, impactos ambientais.

MAPPING OF THE PRODUCTIVE PROCESS AND IDENTIFICATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS IN A CERAMIC INDUSTRY IN THE MUNICIPALITY OF REDENÇÃO-PA

ABSTRACT: Because environmental issues are associated with the use of natural resources, sustainability has become relevant to the coherent management of the productive processes. This research analyzed the importance of pollution control measures in a red ceramic company located in the city of Redenção, state of Pará. The general objective of this work was to analyze the production process of the ceramic bricks, as well as to analyze the impacts their residues make in the environment. Then, the results obtained in the study and the importance of the industry to adopt measures that minimize the damages caused to the environment are presented and discussed. The main results highlight the need to modify the system of the drying stage, the implantation of a reservoir that would capture rainwater and the use of gas filters in the chimneys. The identification and visualization of environmental impacts at each stage of the brick production process were the main conclusions inherent to this research.

KEY WORDS: Production process, Red Ceramics, environmental impacts.

INTRODUÇÃO

Geralmente, as empresas procuram produzir com qualidade e eficiência. Se um cliente adquirir algo e não gostar de sua qualidade, então ele provavelmente não perderá tempo e logo procurará outro que o agrade. A competitividade do mercado faz com que seja cada vez mais difícil encontrar um ramo

de mercado dominado totalmente por uma só organização. Para o cliente, esse mundo competitivo apresenta seus benefícios, afinal, em meio a dezenas de opções, ele encontrará aquele que mais atenda às suas necessidades no momento. Ou seja, o cliente atual tem mais flexibilidade e facilidade na hora de adquirir bens e serviços.

Muitas vezes, na hora de escolher entre dois produtos, o cliente procura por algum diferencial. Pode ser um pequeno detalhe, mas que fará muita diferença na hora que o cliente estiver fazendo sua escolha. Dessa forma, muitas empresas estão apostando na gestão ambiental, não somente para atender exigências legais, mas para ter um diferencial competitivo diante de seus concorrentes.

A sociedade está ficando mais consciente sobre os riscos que traz a degradação do meio ambiente. Assim, o cliente atual dará preferência ao produto que foi feito respeitando a natureza da melhor forma possível. Ao investir em gestão ambiental, a empresa procura uma produção com mais eficiência, economia e com menos impacto ambiental.

No Brasil, a prática de utilização da cerâmica vermelha existe há mais de 2000 anos e tem origem na cultura indígena. As mais elaboradas foram encontradas na Ilha de Marajó, porém os arqueólogos destacam que a produção de cerâmica existiu há mais de 5000 anos atrás, na Amazônia. Conforme o Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não Metálicos (2016), o segmento de cerâmica, apresenta uma variedade na sua estrutura, pois existem desde pequenas olarias, até empresas de médio e grande porte, que utilizam técnicas mais modernas de produção.

De acordo com a ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA (ANICER 2014), o setor de cerâmica no Brasil apresenta uma grande importância na economia, pois representam 4,8% da atividade de Construção Civil, gerando aproximadamente 300 mil empregos diretos e 1,25 milhão de indiretos.

As pequenas e médias empresas, como é o caso da empresa em estudo, definem seu local de instalação da fábrica utilizando dois critérios muito importantes: a localização da jazida, de preferência que seja perto da fábrica e próxima aos centros dos consumidores, a fim de minimizar os custos de transporte. O processo produtivo da cerâmica vermelha é complexo e a utilização de recursos naturais está presente na maioria de suas etapas. Muitos desses recursos não são renováveis, por isso a empresa deve ter responsabilidade com o meio em que está inserida.

A presente pesquisa objetivou analisar o processo produtivo do tijolo em uma empresa de cerâmica vermelha e identificar os impactos ambientais decorrentes dos resíduos. Posteriormente, objetiva-se apresentar os resultados obtidos no estudo e discutir a importância da indústria adotar medidas que minimizem os danos causados ao meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente foi realizado um estudo teórico dos métodos e ferramentas que poderiam ser usadas no desenvolvimento deste trabalho. Em seguida foi escolhida a empresa para a realização do estudo de caso, utilizando como critério de que a empresa nasceu no município de Redenção – PA, já está há bastante tempo no mercado e também pela disponibilidade do proprietário em permitir que fosse realizado o estudo. Após a escolha do método utilizado na realização do mapeamento do processo e da empresa a ser estudada, iniciou-se a análise do processo produtivo, buscando classificar as etapas do processo produtivo.

Para ser feito o mapeamento do processo produtivo, foi escolhido o diagrama mapa de processos. O produto analisado foi o tijolo maciço, pois é o item de maior demanda na região. Após a análise do mapa, foi possível identificar os impactos ambientais nas etapas e a partir daí buscou-se propor soluções para eliminar ou reduzir os impactos.

O método utilizado foi a dedução, uma vez que o objetivo central foi mapear o processo produtivo e identificar os impactos ambientais de uma indústria de cerâmica em Redenção-PA, onde entrou em recurso as literaturas preexistentes. De acordo com Araújo (2000), o método dedutivo é o caminho das consequências, pois uma cadeia de raciocínios leva a uma conclusão. Segundo este, através de teorias, pode-se atingir uma consideração ou previsão de algum fato geral ou particular.

A pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois apresenta um caráter exploratório, onde buscou conhecer de forma detalhada o processo produtivo da indústria de cerâmica, para melhor entendimento dos fatos. Segundo Godoy (1995), a pesquisa qualitativa pressupõe que o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto, no qual não necessita de técnicas e métodos estatísticos, buscando assim um maior entendimento dos fenômenos e resultados.

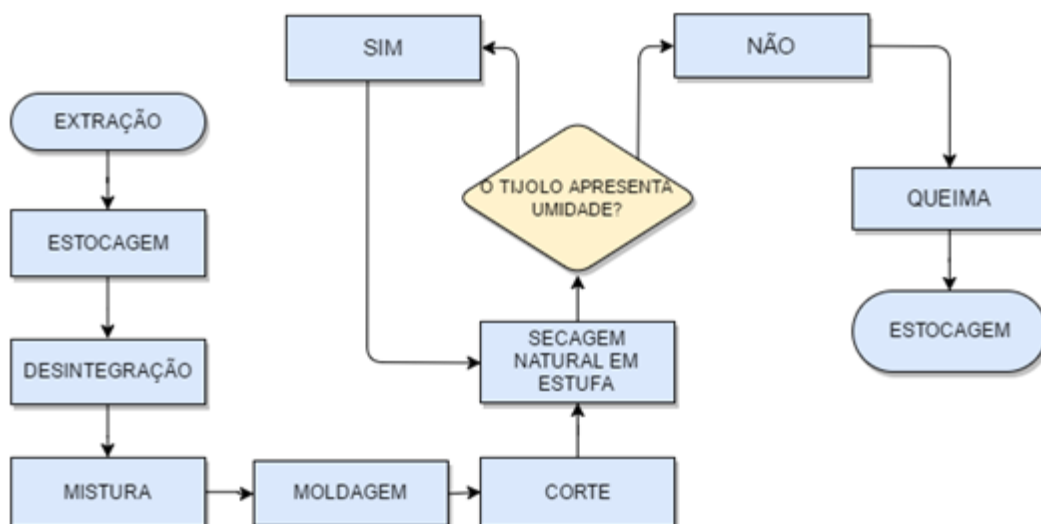
A empresa foco desta pesquisa abriu em 2005 e no perpassar destes doze anos de mercado destinou-se na fabricação de tijolos cerâmicos nas dimensões. A empresa conta com uma produção puxada, 18 funcionários e cinco tipos de maquinários. Apresentam jornada de trabalho de 40 horas semanais, no qual são produzidos aproximadamente 180.000 tijolos mensalmente. Logo, são enviados aos clientes por meios dos caminhões da própria empresa ou pela própria disponibilidade e transporte do consumidor.

A empresa conta com uma área de extração de argila dentro da própria indústria, além de um estoque da matéria-prima em um local estratégico a primeira etapa da produção. A água usada no umedecimento da argila é originada de um poço também da própria fábrica, sendo gastos aproximadamente dois metros cúbicos de água por dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento do sistema produtivo consiste em uma sucessão de operações, tais como: extração, estocagem da matéria prima, desintegração, mistura, umidificação, moldagem, corte, secagem e queima. O fluxograma da Figura 1 foi feito para melhor visualização e análise do sistema produtivo:

Figura 1: Mapeamento de Processos



Fonte: os autores

A Figura 1 mostra o mapeamento de processos, na qual se inicia na extração, onde a matéria prima é retirada na própria área da fábrica e estocada em um local externo, logo após é colocada para desintegrar, onde é quebrada em partículas menores. Em seguida, é transportada para a mistura, no qual é adicionado água, a fim de tornar a massa homogênea, em sequência para a moldagem e corte, onde a argila receberá o formato do tijolo. Posteriormente, os tijolos vão para a secagem natural em uma estufa e ficam até não apresentar mais umidade, evitando assim trincas durante a queima. E por fim, são levados e empilhados no forno, de forma enfileirada, onde ocorre a queima. Após esta etapa, os funcionários retiram os tijolos e levam para um local de estocagem.

Depois da realização de entrevista com o proprietário e análise do fluxograma, foi observado que a etapa de secagem atrasa muito a produção, pois os tijolos só podem ser enviados para a queima depois de totalmente secos e como a secagem é natural, isso pode levar dias, variando de acordo com as condições climáticas. Foi sugerida a transição para a secagem artificial, e para isso a aquisição de um maquinário que reduziria o tempo de secagem para aproximadamente quatro horas, possibilitando assim um maior controle de qualidade, reduzindo assim a mão-de-obra.

Identificação das etapas que apresentam impactos ambientais

Extração: A matéria-prima do processo produtivo do tijolo é argila. É realizada em local aberto por meio de trator com pá carregadeira. Os impactos observados foram: desgaste do solo e poluição do ar por meio das partículas.

Umidificação: É realizada em um maquinário chamado Maromba, nesta etapa é utilizada uma grande quantidade de água, no qual o impacto destacado é o alto consumo de um recurso natural não-renovável.

Queima: Nesta etapa, os tijolos já moldados e secos são enviados para as abóbadas (forno), estas liberam gases prejudiciais a atmosfera, originados da lenha, refil e combustível utilizado.

Para minimizar a problemática do alto consumo de recursos não renováveis, foi proposta a implantação de um reservatório que captasse a água da chuva, a fim deste ser utilizado como prioridade na etapa da umidificação, com objetivo de diminuir a quantidade de água extraída do poço tubular. Para reduzir a emissão de gases na etapa da queima, foi recomendada a implantação de filtro de gases na saída das chaminés, plantação de eucaliptos e utilização de serragem seca, pois esta causa um menor impacto ao meio ambiente.

CONCLUSÕES

O estudo de caso possibilitou uma visão mais detalhada de todo o processo produtivo do tijolo maciço, sendo possível identificar os problemas dessa atividade. Cada etapa do processo foi analisada para que assim fosse possível visualizar possíveis gargalos e impactos ambientais da mesma e assim fazer propostas de melhoria para o proprietário da empresa. Foi identificado que a etapa de secagem onera a produção, pois ela pode durar dias, dependendo do clima, principalmente em períodos chuvosos. Em relação a degradação ambiental, foi observado que há lançamento de gases na atmosfera e uma grande utilização de um recurso não renovável, a água. Para resolver o problema do processo produtivo, foi sugerida a aquisição de um maquinário, com o objetivo de reduzir o tempo de secagem dos tijolos. Para minimizar os impactos, foi indicada a implantação de reservatórios para captação de água da chuva, inserção de filtros de gases nas chaminés e o uso de serragem seca tendo como meta sempre reduzir os danos ao meio ambiente.

A responsabilidade ambiental é algo sério e extremamente importante, pois os impactos das atividades de uma empresa podem afetar gravemente os recursos não renováveis e contribuir para prejudicar a vida no planeta. Além de que as pessoas estão ficando cada vez mais exigentes. O cliente atual leva em consideração vários critérios ao decidir se um produto possui qualidade, um deles é o respeito que o fabricante tem com o meio ambiente. Portanto, o estudo foi de grande valia para que a empresa continue a se aprimorar, visto que apesar dos problemas detectados, é notório que ela se empenha para oferecer bons produtos aos seus clientes.

Como proposta para pesquisas futuras apresenta-se três sugestões, a primeira seria um estudo aprofundado acerca da troca do combustível, pois a indústria de cerâmica vermelha utiliza como principais fontes a lenha e resíduos de madeira, como serragem, cavaco e outros, podendo ser substituídas por resíduos do agronegócio, como a casca de arroz e bagaço da cana, preservando ainda mais o meio ambiente. Já a segunda seria a utilização da ferramenta PSQ (Programa Setorial da Qualidade), pois o mercado está cada vez mais exigindo produtos de alta qualidade e utilizando novas

tecnologias, o que se torna muito útil para que as empresas do segmento enfrentem a concorrência e se mantenham competitivas, uma vez que este selo auxilia as empresas a melhorarem seus processos de acordo com as mudanças, tornando-a assim referência, contribuindo para a redução de perdas, aumento da produtividade e agregação de valor ao produto. E por fim uma análise do uso de EPI's dos colaboradores da cerâmica.

REFERÊNCIAS

- ANICER. Associação Nacional Da Indústria Cerâmica. Disponível em: <http://www.anicer.com.br>. Acesso em: 21 de abril de 2017.
- Anuário Estatístico Do Setor De Transformação De Não Metálicos, 2016. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1732813/ANU%C3%81RIO+N%C3%83O-METALICOS+2016_vers%C3%A3o+3.pdf/3fe29fc2-116e-4566-8324-c2c91a94fabe. Acesso em: 24 de maio de 2017.
- Araújo, S. C. Métodos de Pesquisa. Universidade Católica de Brasília, 2000. Disponível em: http://www.iesambi.org.br/apostila_2007/metodos_pesquisa.htm. Acesso em: 14 de abril de 2017.
- Cartilha Ambiental Cerâmica Vermelha, 2014. Disponível em: http://anicer.com.br/Cartilha_Ambiental_Ceramica_Vermelha_%202014.pdf. Acesso em: 13 de abril de 2017.
- Godoy, A . S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun, 1995.