

AS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS

V. S. Barros, J. V. Barros

Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns

Rua Capitão Pedro Rodrigues, 105, Bairro: São José 55.294-902, Garanhuns – Pernambuco – Brasil. E-mail: vaniellebarros@hotmail.com

RESUMO

Essa pesquisa pretende avaliar e propor procedimentos para aperfeiçoar as principais etapas do processo de matéria-prima da fabricação dos tijolos. Busca identificar e analisar a perda no processo industrial e como os recursos tecnológicos disponíveis influencia na qualidade dos produtos acabados. Pretende-se também, caracterizar os principais impactos envolvidos na produção de tijolos cerâmicos e apontar iniciativas ambientais de melhorias para a produção.

Palavras-chave: Indústria cerâmica, impactos ambientais, processo de produção.

INTRODUÇÃO

A realidade da maioria das indústrias do setor cerâmico, especificamente de telhas e tijolos de Pernambuco não é divergente das demais regiões do país, possuem baixo nível tecnológico e trabalham com o conhecimento empírico, acarretando em “perda” significativa de produção e qualidade, gerando assim prejuízos. Tendo em vista o grande desperdício de materiais causado principalmente pela quebra dos mesmos e pela adoção de medidas corretivas, devido à baixa qualidade dos materiais utilizados, o setor da Construção Civil está buscando novas tecnologias que tornem o processo construtivo dinâmico e eficiente⁽¹⁾. Além disso, o mercado consumidor está cada vez mais exigente quanto à utilização de materiais com qualidade certificada.

A pesquisa nessa área surge como um instrumento de grande importância. Visando avaliar e propor procedimentos para otimizar as principais etapas do

processo de matéria-prima da fabricação dos tijolos e telhas e com isso reduzir o mínimo possível às perdas durante o processo.

Assim, busca-se identificar e analisar a “perda” no processo industrial e como os recursos tecnológicos disponíveis influencia na qualidade dos produtos. Sabendo que, a utilização de argilas de qualidade na massa cerâmica não garante a obtenção de um produto de qualidade, depende do controle de produção, desde a “estocagem” da matéria-prima até o produto acabado e o tipo de equipamento utilizado nesse processo.

Segundo REED⁽²⁾, as propriedades dos materiais cerâmicos são determinadas pelas características atômicas e microestruturais dos materiais que os compõe. Estas características podem ser controladas pela seleção das matérias-primas, processo de fabricação e produto.

PREPARAÇÃO DA MASSA CERÂMICA

A preparação da massa é feita geralmente através da mistura de duas ou mais matérias-primas, além de aditivos e água. Mesmo no caso da cerâmica vermelha, para a qual se utiliza apenas argila como matéria-prima, dois ou mais tipos de argilas com características diferentes entram na sua composição. Para essa etapa, utilizam-se os seguintes equipamentos: moinho, caixão alimentador, destorroador ou desintegrador, misturador e laminador⁽³⁾.

No que tange ao processo produtivo, a literatura científica apresenta quatro passos bem definidos: preparação da massa, conformação das peças, secagem e queima.

Conformação das peças

O processamento de materiais cerâmicos segue uma série de etapas. De início, conforma-se uma peça cerâmica a partir de sistemas particulados (ou pós). Diversas técnicas podem ser empregadas para conformar os pós-cerâmicos. Como extrusão e prensagem. A extrusão é o método mais utilizado na indústria de cerâmica estrutural, por ser mais econômico, porém gera produtos de menor valor. Enquanto que a prensagem é um método mais caro, e utilizado em alguns tipos de telhas com maior valor agregado.

Extrusão

Esse método emprega a massa na forma de uma pasta plástica e rígida, que é forçada através de um molde para formar uma coluna contínua, a qual pode ser cortada em comprimentos apropriados⁽⁴⁾.

A máquina usual de extrusão é conhecida como maromba ou extrusora e tem a função de homogeneizar, desagregar e compactar as massas cerâmicas dando forma ao produto desejado; geralmente, é constituída de carcaça metálica cilíndrica, percorrida inteiramente por um eixo giratório. A movimentação é fornecida através de acionamento de motor elétrico em conjunto com um sistema de engrenagens ou polias⁽⁵⁾.

Prensagem

Nesta etapa utiliza-se sempre que possível massa granulada e com baixo teor de umidade. Diversos são os tipos de prensa utilizados, como fricção, hidráulica e hidráulica mecânica, podendo ser de mono ou dupla ação e ainda ter dispositivos de vibração, vácuo e aquecimento.

O método consiste em colocar a massa granulada e com menor teor de umidade num molde de borracha ou outro material polimérico, fechando hermeticamente, introduz-se numa câmara contendo um fluído, que é comprimido e em consequência exerce uma forte pressão, por igual, no molde⁽⁵⁾.

Secagem

Após a conformação, inicia-se a etapa de secagem. A secagem é uma operação importante na fabricação de produtos cerâmicos, pois nela deve ser retirada toda a água adicionada à peça durante a moldagem. Uma vez seco, o tijolo adquire consistência suficiente para permitir o manuseio, transporte, empilhamento no forno, estando em condições de resistir às transformações físicas e químicas que ocorrem na queima^{(4), (6)}.

A secagem é feita de dois modos:

Secagem natural: ao ar livre, próxima aos fornos para aproveitamento do calor circulante, por um período de 6 a 12 dias, dependendo da umidade relativa do ar no local de secagem.

Secagem artificial: a secagem é feita em secadores estáticos, contínuos ou semi-contínuos, com a introdução controlada de ar quente proveniente dos fornos.

Queima

A queima representa a fase mais delicada de todo o processo de fabricação, pois produz transformações físico-químicas provenientes da queima parcial ou total do corpo cerâmico.

Para VAN VLACK⁽⁷⁾, a finalidade da queima é aglomerar as partículas formando uma massa coerente pela sinterização, que traz como conseqüência ao produto cerâmico a redução de sua área específica total, redução no volume aparente total e aumento da resistência mecânica.

O estudo da sinterização consiste em relacionar o aspecto estrutural da peça sinterizada (porosidade residual, fases presentes, tamanho médio de grão e distribuição de tamanho de grão, homogeneidade estrutural, etc.) às características dos pós-usados (tamanho médio e distribuição de tamanho de partículas), sendo consideradas também, as condições de sinterização, tais como temperatura, tempo e atmosfera.

Em suma, o processo de produção cerâmica é, desde o seu início permeado de implicações ambientais, sendo necessário um estudo cuidadoso deste processo a fim de se evitar danos ambientais.

IMPACTOS AMBIENTAIS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO

Em se tratando do setor cerâmico, ressaltamos que a extração de matéria-prima tem apresentado implicações no que diz respeito, tanto a questão da degradação das áreas de extração, quanto à geração de rejeitos lançados ao solo ou corpos d'água, contaminando-os ou degradando-os.

O uso de métodos adequados na exploração das jazidas garante a otimização do uso da argila e a possibilidade de reabilitação da área após o esgotamento dessas jazidas, logo, para reduzir tal impacto é necessário à retirada da cobertura vegetal, técnicas de escavação, encaminhamento adequado de rejeitos, etc.

Incorporar a matéria prima, resíduos provenientes de outras indústrias, como por exemplo, o bagaço da cana-de-açúcar é uma estratégia viável para diminuir tanto o consumo de argila quanto os custos relacionados com a produção.

Quanto à fonte energética, a mais comum utilizada nas indústrias cerâmicas é a lenha, a qual está com um custo elevado, pois não se encontra com tanta facilidade.

Em relação à fonte energética devemos levar em consideração a renovabilidade, os impactos gerados na sua produção, distribuição e consumo. É necessário substituir a lenha sempre que possível, por outras fontes energéticas de menor custo, tais como óleo BPF, resíduos de refilamento de serrarias e papel proveniente da indústria calçadista, essa última é uma alternativa viável para a diminuição dos custos, enquanto que o uso do óleo é o mais aconselhável por ser um produto renovável, porém por outro lado emite CO₂, como também NO_x e SO₂, que são responsáveis pela chuva ácida, ou seja, por um lado é favorável financeiramente, mas por outro lado gera mais impactos ambientais.

No Estado de Pernambuco, por exemplo, 95% dos produtores usam lenha como matriz energética, 3% usam coque e apenas 0,5%, bagaço da cana-de-açúcar⁽⁸⁾.

A indústria deve se preocupar em reduzir as perdas desnecessárias nas etapas do processo, pois implícita ou explicitamente desperdiçam energia. E como sabemos no processo de produção desse tipo de material há certa perda dos produtos, ou seja, tijolos ou telhas semi - acabados ou acabados são danificados e conseqüentemente descartados em lugares impróprios podendo assim gerar até acidentes, sem contar que eles representam um consumo desnecessário de recursos naturais.

Durante o processo de moldagem e secagem o produto ainda pode ser reaproveitado caso seja danificado, porém após a queima isso não será mais possível. Algumas indústrias utilizam esses resíduos como aterro da própria área de extração da argila ou até mesmo pavimentação de estradas. Uma alternativa viável para os produtos com defeitos mínimos seria também a sua utilização em construção de muros. Uma maneira eficiente de evitar essa perda seria a implantação de programas de qualidade e aperfeiçoamento da mão-de-obra na Indústria.

Se tratando de poluentes aéreos, ressaltamos a emissão de CO₂, que geram impactos como o efeito estufa, a destruição da camada de ozônio e a chuva ácida.

Os quais estão relacionados ao transporte, ao uso de energéticos e à liberação de gases durante o processo produtivo desses materiais. Neste caso é recomendável à redução das distâncias a serem percorridas pelo transporte e o uso de fontes energéticas não poluentes ou cuja emissão seja controlada.

Lembrando que na Constituição de 1988, em seu artigo n.º 225 § 2º, “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”⁽⁹⁾.

Em se tratando do setor cerâmico, ressaltamos que a extração de matéria-prima, a argila, tem apresentado implicações no que diz respeito à transferência de material do solo e do subsolo de uma área para outra, modificando o relevo e acarretando problemas de poluição no território.

CONCLUSÕES

A indústria cerâmica brasileira tem grande importância para o país, tendo participação no PIB – Produto Interno Bruto – da ordem de 1,0%. Por ter esse grau de importância na economia nacional precisamos fazer com que esse “mercado” cresça, porém devemos nos preocupar com os impactos causados ao meio ambiente. Sendo assim, precisamos criar meios alternativos de forma sustentável. Muitas vezes esse desenvolvimento se retém a sustentabilidade da economia e das pessoas a ela vinculados e não para a sustentabilidade dos modos de vida. Buscar essa “equidade socioambiental” não é tarefa fácil, porém devemos lembrar que a qualidade de vida da humanidade se encontra ameaçada futuramente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - QUALIHAB. **Regras específicas para qualificação ou certificação de telhas cerâmicas**, 1996.
- 2 - REED S. J., **Principles of ceramics processing**, 2ªed. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- 3 - MOTTA J. F. M., ZANARDO A., CABRAL M.J., As Matérias-Primas Cerâmicas. Parte I: O Perfil das Principais Indústrias Cerâmicas e Seus Produtos, **Revista cerâmica Industrial**, 2001. p. 29 e 32.

4 - NORTON F. H. **Introdução à Tecnologia das Cerâmicas**. Ed. da USP, São Paulo, SP, 1973.

5 - SENAI. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**. Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acesso em: 15 jul 2007.

6 - ROMAN, H. R.; MOHAMAD, G.; ALARCON, O. **Alvenaria Estrutural em Cerâmica, Cerâmica Informação**, v. 2-3, 1999.

7 - VAN VLACK, L. H. **Propriedades dos Materiais Cerâmicos**, Editora da Universidade de São Paulo, pp. 250, 249, São Paulo-SP, 1973.

8 - VIEIRA, Amanda. Análise do processo produtivo de tijolos cerâmicos no Estado do Ceará – da extração da matéria-prima à fabricação. Monografia. Fortaleza, 2009.

9 - BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

ENVIRONMENTAL IMPLICATIONS IN THE PRODUCTION OF CERAMIC MATERIALS

ABSTRACT

This research aims to evaluate and propose procedures to improve the main stages of raw material for the manufacture of bricks. Seeks to identify and analyze the loss in the industrial process and the technological resources available influences the quality of finished products. It is also intended to characterize the main impacts involved in the production of ceramic bricks and environmental improvement initiatives aiming to produce.

Key-words: Ceramic industry, environmental impacts, production process.