



Indústria de cerâmica vermelha: uma discussão acerca dos impactos ambientais

Yenê Medeiros Paz¹, Maria Monize de Moraes², Evandro de Souza Queiroz³, Romildo Morant de Holanda⁴

¹ Doutoranda em Desenvolvimento e meio Ambiente pela UFPE
(yenemedeiros@hotmail.com)

² Doutoranda em Engenharia Civil pela UFPE (monize_morais12@hotmail.com)

³ Mestre em Engenharia química pela UFPE (eq.2020@hotmail.com)

⁴ Prof. Dr. da UFRPE (romildomorant@gmail.com)

Resumo

A indústria de cerâmica vermelha é responsável por uma produção significativa de produtos em todo o país e pode ser considerada como produtora de um bem acessível a população no geral. Com diversos incentivos, o setor vem crescendo, modificando processos industriais e incrementando possibilidades de produção e comercialização de seus produtos. Dessa maneira, objetivou-se realizar um levantamento dos principais impactos ambientais relacionados à indústria de cerâmica vermelha e as etapas do processo produtivo. A pesquisa teve caráter exploratório e consistiu num levantamento de dados secundários acerca da indústria de cerâmica vermelha, havendo a realização de consultas a acervos bibliográficos. Constatou-se que a indústria cerâmica tem um elevado potencial impactante, contudo, apesar disso, medidas mitigadoras podem ser tomadas para o alcance da sustentabilidade no processo produtivo.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Consumo energético. Extração de argila.

Área Temática: Impactos ambientais.

Red ceramic industry: a discussion of the environmental impacts

Abstract

The red ceramic industry accounts for a significant production of products across the country and can be considered as a producer of a well accessible to the population in general. With various incentives, the sector is growing, changing industrial processes and increasing production and marketing of its products possibilities. Thus, the objective was to conduct a survey of the main environmental impacts related to the clay industry and the steps of the production process. The research was exploratory and consisted of a survey of secondary data on the red ceramic industry, with consultations to library collections. It was found that the ceramic industry has a high potential impactful, but nevertheless mitigation measures can be taken to achieve sustainability in the production process.

Key words: Solid waste. Energy consumption. Extraction of clay.

Theme Area: Environmental impacts.



1 Introdução

O crescimento populacional cada vez mais exige que o homem busque ferramentas e formas de sustento em condições dignas de sobrevivência. Enquanto que de um lado a população cresce a proporções quase que geométricas, os recursos naturais necessários a sua sobrevivência não ascendem na mesma velocidade. O desenvolvimento econômico e a contínua exploração dos recursos naturais vêm provocando diversas alterações no meio ambiente. Estas são decorrentes de diversas atividades humanas como agricultura, pecuária, processos industriais, descarte de resíduos e rejeitos, etc. Com o desenvolvimento tecnológico e a inovação, o homem tem elaborado novos sistemas e otimizado os já existentes.

A prevenção da poluição no caso das indústrias “pode ser visto como uma forma economicamente vantajosa e estrategicamente sensata para as empresas protegerem o meio ambiente, protegendo a si mesmas de possíveis responsabilidades, infrações legais e despesas desnecessárias ou não previstas”. Os consumidores estão direcionados a adquirir produtos que levem em consideração critérios ambientais, contudo estes produtos também devem atender as necessidades desses consumidores, possuindo características como qualidade, conveniência, confiabilidade e aparência (BRAGA et al., 2005).

Barbosa, Barata e Hacon (2012) comenta que inicialmente não se relacionavam os impactos ambientais a diversas atividades pois o desenvolvimento econômico podia ser considerado como um “mal necessário”. No meio acadêmico as discussões acerca dos impactos ambientais divergem em parte do conceito explicitado na legislação brasileira, pois considera impacto ambiental como qualquer alteração das condições naturais existentes, seja nos aspectos físico, químicos ou biológicos. Os impactos mencionados na Resolução Conama 001/86, se referem a toda alteração ambiental provocada pelo homem, que venha a provocar danos a saúde, segurança e bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

A indústria de cerâmica vermelha é responsável por uma produção significativa de produtos em todo o país e pode ser considerada como produtora de um bem acessível a população no geral, por se constituírem de produtos de baixo custo e fácil utilização. Seus produtos ganham destaque quando se encontram em aglomerados produtivos, chamados de clusters ou de Arranjos Produtivos Locais (APL). Com diversos incentivos, o setor vem crescendo, modificando processos industriais e incrementando possibilidades de produção e comercialização de seus produtos. Devido a isto se considera fundamental uma análise dos principais impactos ocasionados por esta indústria.

De acordo com o BNB (2010) dentre os países grandes produtores de cerâmica estão Espanha, Itália, China e Brasil; e dentre as regiões do Brasil com maior importância na produção cerâmica estão as regiões Sudeste, Sul e Nordeste. O segmento de cerâmica vermelha brasileiro integra o ramo de produtos de minerais não metálicos da indústria de transformação, este conta com um alto número de unidades produtivas e depósitos de argilas comuns espalhadas por todo o país, devido a composição do substrato geológico brasileiro (BRASIL, 2009; TANNO; MOTTA, 2000). Devido a isso podem ser encontradas indústrias de cerâmica vermelha na maior parte dos Estados do Brasil, sendo um segmento de grande pulverização territorial (CABRAL JR. et al., 2012).

O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento dos principais impactos ambientais relacionados à indústria de cerâmica vermelha e as etapas do processo produtivo.



2 Material e Métodos

A pesquisa teve caráter exploratório e consistiu num levantamento de dados secundários acerca da indústria de cerâmica vermelha, havendo a realização de consultas a acervos bibliográficos, artigos, livros, dissertações e teses com a finalidade de compreensão do segmento industrial, processo produtivo, cadeia de produção e impactos ambientais. Para tal a pesquisa foi realizada através da busca por palavras-chave, sendo estas: cerâmica vermelha, impacto ambiental, resíduos sólidos, consumo energético, combustíveis e extração de argila.

Ao longo do trabalho também foram consultados pesquisas fora das delimitações das palavras-chave, buscando-se agregar novas informações e conhecimentos para discutir e se fazer inferências acerca do conteúdo estudado (PAZ; MORAIS; HOLANDA, 2013).

De posse dos principais aspectos e impactos, buscou-se a elaboração de proposições para mitigação destes a partir dos dados obtidos através da pesquisa bibliográfica.

3 Resultados e Discussão

A temática dos impactos no setor cerâmico foi trabalhada por alguns autores. Silva (2007) descreveu como principais problemáticas o desmatamento e degradação dos solos, riscos de acidentes de trabalho, insegurança sócio-previdenciária, longas jornadas de trabalho e doenças ocupacionais.

O processo de fabricação dos produtos de cerâmica pode ser descrito em etapas que encontram similaridades para distintos produtos cerâmicos, como seleção e dosagem das matérias-primas, moagem, atomização (processos a úmido), conformação, secagem, e queima (CASAGRANDE et al., 2008). Ou ainda como colocaram Holanda e Silva (2011), especificamente para a cerâmica vermelha: retirada do material da jazida, beneficiamento (moagem, dosagem e alimentação, controle de umidade, desintegração e laminação), conformação (extrusão e corte) e tratamento térmico (secagem e a sinterização).

A partir das etapas detalhadas, verificaram-se impactos ambientais de diferentes magnitudes. A retirada do material da jazida tem um elevado impacto, pois constitui na extração de um recurso natural não renovável. No geral todas as atividades extrativistas podem impactar o meio ambiente, seja pelo seu processo de obtenção, alterando os ecossistemas e habitats, ou pelo lançamento de rejeitos gerados durante as operações (PAZ, 2015). Na obtenção da argila, os maiores impactos segundo Grigoletti e Sattler (2003) se referem ao desflorestamento da área de extração, devido à atividade não envolver o uso de explosivos, não provocando ruídos, material particulado e degradação significativa das áreas. Almeida, Soares e Moura (2014) apontaram para alterações na topografia do terreno após a extração mineral.

Mechi e Sanches (2010) descrevem alguns dos impactos provocados por mineradoras, sendo estes: supressão de vegetação ou impedimento de sua regeneração; assoreamento dos corpos d'água do entorno pela exposição do solo removido a processos erosivos; comprometimento da qualidade das águas dos rios e reservatórios em razão da turbidez provocada pelos sedimentos finos em suspensão, impactos associados a ruídos da operação de equipamentos, entre outros destacados pelos autores.

Santhosh et al. (2013) descreve como principais impactos a perda de solo fértil, encolhimento das terras agrícolas e consequentes problemas de segurança alimentar, erosão e diminuição do lençol freático em poços adjacentes aos locais de mineração. Assim, indica-se a elaboração de um Plano de Recuperação de áreas degradadas visando mitigar às problemáticas ambientais e possibilitar que o local se desenvolva e se restabeleça com espécies nativas de fauna e flora da região.



Durante o beneficiamento da matéria-prima, a argila passa por diversos equipamentos, objetivando-se o umedecimento e homogeneização da massa (TUBINO; BORBA, 2006). Nesta etapa, assim como na conformação do produto, demanda-se elevada quantidade de energia elétrica devido a potência exigida pelas máquinas e o tempo necessário para o beneficiamento da matéria-prima. Isso corrobora com a informação de Prado e Bressiani (2013) de que a indústria cerâmica consome energia significativa, demandando 3,8% de toda a energia consumida no país e 7,7% de todo o consumo energético industrial. Porém, essa energia consumida se dá principalmente na etapa do tratamento térmico. Alves, Melchiades e Boschi (2008) destacaram as etapas de secagem, moagem, atomização e queima como maiores consumidoras. Para minimização do consumo, Alves et al. (2010) sugerem o conhecimento do consumo individual de cada equipamento da fábrica para auxílio na avaliação da eficiência energética no processamento do produto, o que permite indicar também quais são os principais consumidores de energia elétrica (ALVES; MELCHIADES; BOSCHI, 2007).

Neste contexto vale ressaltar que o consumo de energia elétrica provoca impactos ambientais, pois apesar da matriz energética brasileira ser baseada na hidroeletricidade, esta não pode ser considerada como energia limpa visto os impactos ambientais e sociais relacionados à sua instalação. Demanboro et al. (2006) sugerem a utilização de alternativas energéticas como pequenas centrais hidrelétricas, eólica, fotovoltaica e hidrogênio.

Ainda sobre o beneficiamento, destaca-se que a indústria de cerâmica consome elevadas quantidades de água, pois necessita umedecer a argila para alcançar o nível de plasticidade adequado para conformação das peças cerâmicas. Através do misturador consegue-se regular a quantidade de água liberada à argila, para que os valores ideais de umidade sejam alcançados (PAZ, 2015). No contexto mundial de redução no consumo de água, as indústrias podem otimizar o uso da água desenvolvendo um projeto de captação de águas pluviais e controlando o uso de água no processo, evitando desperdícios.

O tratamento térmico consiste nas etapas de secagem e queima das peças cerâmicas. Ambas têm significativa importância na qualidade do produto final e na geração de resíduos sólidos. Nesta etapa, conforme já mencionado, há consumo de energia. Diferentes combustíveis são utilizados para suprir a demanda energética dessas indústrias, mas conforme Alves, Melchiades e Boschi (2007) o gás natural é a principal fonte de energia térmica. E os resultados encontrados pela pesquisa de Alves et al. (2010) evidenciaram que o uso do gás natural por essas indústrias cerâmicas pode ser mais eficiente. Mas percebem-se que outros combustíveis têm sido utilizados como lenha, serragem, cavacos, resíduos de madeira, diesel, biodiesel, óleo, carvão mineral, resíduos de construção, entre outros. O ideal é a utilização de termopares para controle da temperatura dos fornos e utilização do combustível de maneira eficiente e eficaz. Além disso é importante atentar que mesmo que alguns combustíveis fósseis sejam considerados eficientes, como o gás natural, a utilização de biocombustíveis é mais indicada devido a redução significativa de gases poluentes.

Apesar da indicação de biocombustíveis, é importante considerar que o uso da lenha também acarreta em impactos ambientais devido provocar o desmatamento de áreas e a retirada de fauna local. As problemáticas decorrentes são variadas e conforme Veras, Bezerra e Veras (2013), o desmatamento também acarreta no empobrecimento do solo e elevação da temperatura. Assim, indica-se o uso de resíduos de madeira da construção civil, resíduos orgânicos como cascas e demais resíduos. Pois, O crescimento é inevitável, com isso se faz necessário o planejamento de estruturas que possam suportá-lo e supri-lo, focando numa produção maior, com mais reciclagem e mais conscientização (ARAÚJO; MENDONÇA, 2009).

Com relação aos resíduos sólidos gerados no processo produtivo, Paz, Moraes e Holanda (2013) destacaram que há perdas em diferentes etapas, contudo na conformação do



produto e na secagem, os resíduos se constituem principalmente de produtos defeituosos que podem ser inseridos novamente na etapa de beneficiamento da matéria-prima. Já na etapa de queima e estocagem, onde também há danificação dos produtos, os resíduos não podem ser totalmente reinseridos no processo. Em alguns casos, reduz-se a granulometria do material e se introduz na massa cerâmica, caso haja necessidade de redução da plasticidade.

Com relação ao impacto dos resíduos dos produtos cerâmicos, destaca-se que mesmo não possuindo características tóxicas (constituído principalmente de argila queimada), o seu lançamento implica em impactos ambientais e podem acarretar em problemas de saúde pública pelo acúmulo de material, proliferação de vetores, obstrução de vias públicas, assoreamento dos rios e comprometimento das margens, entre outros (PAZ; MORAIS; HOLANDA, 2013). Dessa maneira, indica-se a busca de alternativas de descarte desses resíduos, seja através do aproveitamento em outros processos industriais, como agregado reciclado da construção civil, etc.

4 Conclusões

Consta-se que a indústria cerâmica tem um elevado potencial impactante, contudo, apesar disso, medidas mitigadoras podem ser tomadas para o alcance da sustentabilidade no processo produtivo.

Com relação à obtenção da matéria-prima recomenda-se elaborar um plano de recuperação de áreas degradadas, visando recomposição do solo, da vegetação e da fauna. As indústrias cerâmicas devem adquirir a argila através de fornecedores que comprovem seu comprometimento ambiental, pois o comprometimento com o meio a preservação ambiental deve ser o entre ambas os empreendimentos.

É fundamental que as indústrias cerâmicas invistam em projetos de melhoria. Deve se realizar um levantamento situacional e estabelecer metas expondo-se o custo-benefício de novos projetos e ações. Assim, poderão ser adquiridos benefícios como redução de impactos ambientais, melhoria da qualidade do produto, fidelização de clientes e consumidores, aumento da competitividade e melhoria da imagem empresarial.

Referências

ALMEIDA, K. S. de; SOARES, R. A. L.; MOURA, C. de S. Análise dos Impactos Ambientais Gerados pela Indústria de Cerâmica Vermelha no Piauí. *Cerâmica Industrial*, v. 19, n. 5, p. 33-34, 2014.

Alves, e. J.; Melchiades, F. G.; Boschi, A. O. Levantamento Inicial do Consumo de Energias Térmica e Elétrica na Indústria Brasileira de Revestimentos Cerâmicos. *Cerâmica Industrial*, v. 12, n. 1/2, p. 17-21, 2007.

Alves, H. J. et al. Análise do Consumo de Energia Térmica no Setor Brasileiro de Revestimentos Cerâmicos. *Cerâmica Industrial*, v. 15, n. 4, p. 7-13, 2010.

ALVES, H. J.; MELCHIADES, F. G.; BOSCHI, A. O. Consumo de gás natural na indústria de revestimentos cerâmicos brasileira. *Cerâmica*, São Paulo, v. 54, n. 331, p. 326-331, 2008.

ARAUJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. *Rev. Adm. Mackenzie (Online)*, São Paulo, v. 10, n. 2, 2009.



ARBEX, M. A. et al. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 2, 2004.

BARBOSA, E. M.; BARATA, M. M. de L.; HACON, S. S. A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, pp. 299-310, 2012.

BNB. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. **Informe setorial - cerâmica vermelha**. Fortaleza: ETENE, 2010. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/etene/docs/ano4_n21_informe_setorial_ceramica_vermelha.pdf>. Acesso em 11/10/2013.

BRAGA, B. et. al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. edição. São. Paulo: Prentice Hall, 2005. 336p.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Perfil da Argila**. Brasília: MME / J. Mendo Consultoria, 2009. (relatório técnico 32 / produto 32 - perfil de argilas para cerâmica vermelha). Disponível em: <http://www.mme.gov.br/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/a_mineracao_brasileira/P23_RT32_Perfil_da_Argila.pdf>. Acesso em: 11/10/2015.

CABRAL JR., M. et al. indústria de cerâmica vermelha e o suprimento mineral no Brasil: desafios para o aprimoramento da competitividade. **Cerâmica Industrial**, São Paulo, v.17, n.1, p.36-42, 2012.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1986. **Resolução Conama nº 001**. Disponível em: <www.mma.conama.gov.br/conama>. Acesso em 17 set. 2013.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estud. av.**, São Paulo, v. 24, n. 68, 2010.

PAZ, Y. M. **Sistema de Gestão da Qualidade na Indústria de Cerâmica Vermelha: Modelo metodológico para eficácia no uso da argila**. 2015. Dissertação (Mestrado em engenharia ambiental), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

PAZ, Y. M.; MORAIS, M. M. de; HOLANDA, R. M. de. Desenvolvimento Econômico Regional e o Aproveitamento de Resíduos Sólidos no Polo da Indústria da Cerâmica Vermelha do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 06, n.06, p. 1682-1704, 2013.

SILVA, V. P. Impactos Ambientais da Expansão da Cerâmica Vermelha em Carnaúba dos Dantas –RN. **Holos**, Ano 23, v. 3, 2007.

TANNO, L. C.; MOTTA, J. F. M. Panorama setorial - minerais industriais. **Cerâmica Industrial**, v.5, n. 3, p. 37-40, 2000.

VERAS, R. P.; BEZERRA, S. S.; VERAS, R. P. Impactos ambientais provocados pela queima de lenha nas cerâmicas do município de Parelhas/RN, **Revista Litteris**, n. 12, 2013.