O Pólo Ceramista do Estado do Amazonas e sua contribuição para degradação ambiental

R. D. Cavalcante
E. M. Ferreira
R. P. de Vasconcelos
Rua Dom Pedro I, 650a, Santo Antônio CEP: 69029-280 Manaus – Amazonas
rekarol34@yahoo.com.br
Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

A floresta Amazônica é conhecida como pulmão do mundo, onde cada árvore de grande porte é capaz de produzir cerca de 1000 litros de vapor d'água por dia. Manaus, capital do Amazonas, situada no coração da floresta, é o segundo centro financeiro mais importante da região Norte e o principal consumidor de produtos cerâmicos do Estado. Os municípios de Iranduba e Manacapuru, localizados as proximidades da cidade, formam o chamado Pólo Ceramista do Estado, o qual com suas 32 olarias abastecem a cidade de Manaus com produtos cerâmicos, tais como tijolos e telhas. Operando em sua maioria com fornos a lenha durante o processo de fabricação dos produtos, promovem uma série de problemas ambientais. Através de uma visita técnica executada em várias olarias deste setor, detectou-se que estas contribuem para a poluição ambiental do lugar em que se encontram inseridas, afetando diretamente a vida dos moradores, por não cumprirem com as normas ambientais.

Palavras-chave: Amazônia, Pólo Ceramista, meio ambiente, lenha, gás natural.

INTRODUÇÃO

A Amazônia é a região mais biodiversa do planeta. Presente em nove países e no Brasil, o bioma concentra 5,1 milhões de Km² de florestas tropicais e ecossistemas de transição. Por sua abrangência geográfica, e por seu caráter biodiverso, a região possui hoje fundamental importância nos fóruns internacionais como protagonista global, já que representa um imenso estoque de carbono e contribui para a regulação dos ecossistemas, regimes climáticos e hídricos. Nesse sentido, a preservação das extensas áreas de mata tropical é considerada um dos vértices do equilíbrio natural da terra e da permanência da vida sobre ela.

Nos últimos 30 anos, o histórico de destruição dessa mata no Brasil destaca-se mundialmente, quando se consideram as emissões globais de gases do efeito estufa (gás carbônico, metano e óxido nitroso). Neste contexto a Amazônia aparece como um potencial vilão do aquecimento global, tanto pelo desmatamento, quanto pelas queimadas. Este quadro insere o Brasil em 4° lugar na lista dos países que mais contribuem para as mudanças climáticas. Entre 1997 e 2006, apenas as queimadas intencionais na Amazônia responderam por 32% das emissões de gases de efeito estufa relacionadas às florestas tropicais[(1)].

A floresta Amazônica possui uma extensão de aproximadamente 7.000 Km², espalhada por territórios do Brasil, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana e Guiana Francesa. Porém, a maior parte da floresta está presente em território brasileiro (Estados do Amazonas, Amapá, Rondônia, Acre, Pará, Roraima, Maranhão, Tocantins e parte do Mato Grosso), representando mais de 61% do território nacional. Em função de sua biodiversidade e importância, foi apelidada de “pulmão do mundo”.

O Amazonas é o mais extenso Estado da Amazônia brasileira, com área de 1.570.745,68 m^2 e população de 3.393.369 habitantes. Tem como portão de entrada a capital Manaus, que é o segundo centro financeiro mais importante da região Norte do Brasil, a maior em expansão econômica e populacional da Amazônia, a qual abriga a sexta maior renda per capita do país[(2)].

Os municípios do Estado do Amazonas perfazem no total uma superfície de 33.644 Km^2 com população estimada de 1.871.257 habitantes. Nos municípios de Iranduba e Manacapuru estão localizados os principais pólos cerâmicos estruturais do Estado. Estes municípios ocupam uma área de 9.544 Km^2, com população estimada de 127.470 habitantes e uma renda per capita de apenas R$ 2.878,00 anuais[(2)].

A predominância econômica nestes municípios está no setor de serviços (administração pública), oriunda de repasses de recursos federais às prefeituras, por se tratar de municípios de insuficiente arrecadação. A área faz parte da Região Metropolitana de Manaus, principal mercado consumidor da indústria cerâmica no Amazonas, sendo Iranduba o maior produtor de cerâmica e tijolo do Estado.

Segundo FAPEAM (2010), o município de Iranduba apresenta o maior índice de desmatamento do Estado, muito acima da média do Amazonas. Dados da década de 90 indicavam que Iranduba tinha 15% de desmatamento da floresta nativa, hoje esse índice é maior, para o Amazonas este índice é de 2%[(3)].

Para Glauco (2009) a maior parte do desmatamento do município de Iranduba está relacionada ao consumo de madeira para olarias, que ainda preferem consumir madeira da mata nativa ou de áreas em regeneração à reposição florestal, apesar de que no ano passado, a grande demanda das fábricas de tijolos, sofreu diminuição por operações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM)[(4)].

Neste contexto, a pesquisa representada no presente artigo, teve como objetivo geral apresentar os impactos e gargalos das indústrias cerâmicas do Pólo oleiro do Estado do Amazonas, bem como mostrar a vantagem de uso do gás natural como substituto das fontes energéticas atualmente utilizadas, lenha e serragem de madeira nativa.

BUSCA DE NOVAS FONTES ENERGÉTICAS PARA AS OLARIAS DO PÓLO CERÂMICO DO ESTADO DO AMAZONAS

O art. 2° do Código Ambiental do Município de Manaus define:

A Política Municipal do Meio Ambiente é orientada pelos seguintes princípios gerais:

I. O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
II. A otimização e garantia da continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto para o desenvolvimento sustentável;
III. A promoção do desenvolvimento integral do ser humano (5).

Ao longo dos anos o setor da indústria de cerâmica vermelha tem experimentado as mais diversas mudanças referentes à política energética. Esta instabilidade leva o ceramista a procurar alternativas energéticas, na tentativa de adequar os seus custos produtivos à realidade do mercado consumidor, para permitir a sobrevivência das empresas(6).

As fontes energéticas mais utilizadas nas indústrias cerâmicas, como no caso do Pólo cerâmico do Estado do Amazonas, apresentam desvantagens quanto a sua disponibilidade cada vez menor. As barreiras impostas pela legislação ambiental ao corte de lenha nativa, os níveis de emissão de CO_2, o difícil controle da queima devido às variações de composição dos materiais cerâmicos e combustíveis e às alterações no seu teor de umidade frente às mudanças climáticas, o maior número de funcionários para o manuseio e a necessidade de áreas de estocagem coberta e transporte interno, são as mais citadas.

Segundo estudo da CPRM (2007), a produção anual do Pólo cerâmico do Estado do Amazonas está na ordem de 128 milhões de peças, das quais, cerca de 112 milhões são blocos cerâmicos. Foi estimado em aproximadamente 269 mil m^3/ano, o consumo de lenha e seus derivados. A lenha como insumo principal para esta atividade representa cerca de 60% do custo de produção(7).

Os processos de queima e secagem consomem a maior parte do combustível utilizado na fabricação de produtos cerâmicos. A queima dá aos produtos cerâmicos suas características finais típicas, como resistência, cor, entre outras, atingidas por uma série de transformações estruturais e químicas, que ocorrem quando as argilas

são submetidas ao calor. As temperaturas de queima são da ordem de 750ºC a 900ºC para tijolos, de 900ºC a 950ºC para telhas e 950ºC a 1200ºC para tubos cerâmicos[8].

Para a queima de produtos na indústria cerâmica, os fornos empregados podem ser intermitentes ou contínuos, o que acarreta níveis de eficiências diferenciados. Este primeiro apresenta vantagens como construção fácil e rápida, baixo custo e de simples concepção. Logo, as desvantagens ocasionam muitas perdas como, falta de controle dos gases, aquecimento irregular, grande consumo específico, difícil aproveitamento dos gases de exaustão. Para o segundo, as vantagens são menor consumo específico, baixo ciclo de queima, controle e aproveitamento de gases de exaustão, aquecimento mais homogêneo e as desvantagens apresentam-se como construção mais demorada e de custo mais elevado e de concepção mais complexa.

Os fornos do tipo contínuo são mais modernos e eficientes no uso de energia, destes destacamos o forno contínuo tipo túnel, bastante utilizado na indústria cerâmica branca. Possuem três seções, pré-aquecimento, queima e resfriamento, havendo o aproveitamento de calor de uma seção para a outra. Neste tipo, o transporte de materiais é realizado por meio de carrinhos ou esteiras móveis, acionados através de sistema automático. Devido suas vantagens de baixo consumo específico, baixo custo de mão-de-obra, pequena perda de rejeitos e melhor qualidade do produto, vem sendo empregado com sucesso também em indústrias de cerâmica vermelha.

Segundo estudos realizados nas indústrias cerâmicas catarinenses, os fornos túneis permitem o aproveitamento racional de combustíveis mais nobres como o gás natural. A produtividade desse tipo de forno (dada pelo consumo específico de combustível em tonelada equivalente de petróleo por tonelada de produto queimado) é pelo menos duas vezes maior que a dos fornos intermitentes. Com o uso do gás natural também aumenta a eficiência de queima e o consumo específico diminui, segundo características das olarias, variando de indústria para indústria[9].

O principal combustível utilizado entre as indústrias cerâmicas catarinenses é a serragem, que possui taxa de geração específica de CO_2 três vezes maior que a do gás natural. A tabela 1 mostra as características dos combustíveis utilizados por

estas cerâmicas e nos apresenta a emissão de CO_2 por tonelada de produto, sendo cerca de cinco vezes maior nos fornos túneis a serragem do que nos fornos túneis a gás natural. Do ponto de vista ambiental, há de se considerar ainda a disponibilidade progressivamente menor de lenha e seus rejeitos, sobretudo devido a pouca existência de áreas reflorestadas e às crescentes barreiras impostas pela legislação ambiental ao corte e uso de lenha nativa.

Tabela 1 – Composição e taxa de geração específica de CO_2 dos combustíveis utilizados.

Composição/Combustível	**Serragem**	**GLP (*)**	**Gás natural**
Percentagens de: C	50		
CH_4			91,8
C_2H_6			5,6
C_3H_8		90	1
C_4H_{10}		10	
(kg-CO_2/kg-combustível)	1,83	3,00	
(kg-CO_2/GJ)	151	61	54

(*) Composição estimada.

FONTE: SANTOS *et al*, 2000.

Santos *et al* (2000) afirma que algumas empresas, cientes dessas e outras desvantagens, e buscando maior qualidade nos produtos, estão procurando substituir a serragem por outros energéticos. O gás natural é uma opção vantajosa para a substituição da serragem. Além de não possuir as desvantagens da serragem, ele permite uma queima com temperaturas controladas, possibilitando a fabricação de produtos de maior valor agregado. Tendo-se ainda um menor nível de rejeitos, o que poderia compensar o aumento dos custos das cerâmicas com a substituição do combustível utilizado[9].

A qualidade é algo que tem sido cada vez mais questionado no mercado, principalmente pelos clientes que investem nas obras e esperam ver resultados satisfatórios. Percebendo então que hoje há uma preocupação maior em se ter qualidade e garantia nos materiais utilizados na construção civil, principalmente pelo setor ser o maior consumidor de produtos do Pólo cerâmico no Amazonas, há a

necessidade de buscar alternativas que resultem em materiais capazes de fomentar e garantir a qualidade e combater a não conformidade intencional dos materiais de construção.

Sendo a utilização do gás natural uma realidade para a indústria cerâmica de outros estados, com o advento do Gasoduto Coari/Manaus, o fornecimento dessa matéria-prima para o Amazonas já é uma oportunidade de mudarmos o rumo dos acontecimentos degradantes e devastadores na nossa Região. O volume total disponível de gás natural para operação comercial inicialmente contratado é de 5,5 milhões m^3/dia[10]. Todo o seu traçado cerca de 784,95 Km de extensão, sendo 652,50 de linhas tronco e 132,45 de linha secundária (ramais de derivação para os municípios) está localizado no Estado do Amazonas, iniciando em Urucu/Coari, atravessando os municípios de Codajás, Anori, Anamã, Caapiranga, Manacapuru, Iranduba e terminando em Manaus[11].

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o conhecimento da atual situação dos impactos provenientes do Pólo cerâmico do Estado do Amazonas foram realizadas pesquisas bibliográficas e de campo. Para a primeira, houve um levantamento dos temas e tipos de abordagem já trabalhados por outros estudiosos, assimilando-se conceitos e explorando-se os aspectos já publicados. Para a segunda, houve uma pesquisa de campo nas principais olarias dos municípios de Iranduba e Manacapuru, cuja finalidade era observar, conhecer e levantar dados sobre os principais problemas gerados por suas atividades.

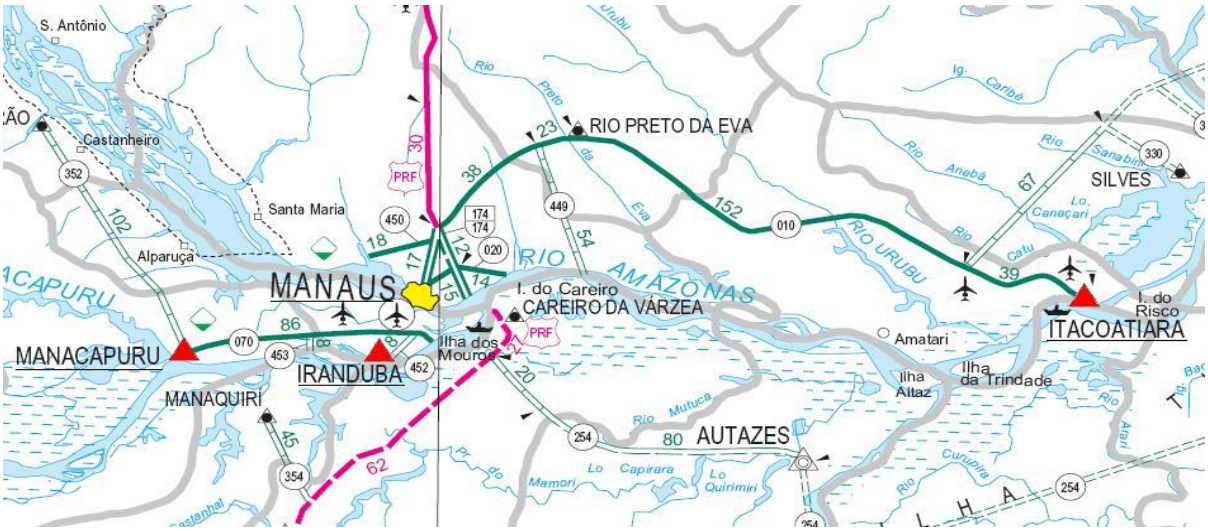
A pesquisa de campo buscou conhecer as 32 olarias existentes no Pólo cerâmico do Estado do Amazonas. A saber, os principais entraves do processo de fabricação de tijolos cerâmicos para fornecimento do mercado da construção civil, desde a matéria-prima utilizada, a produção de tijolos, a mão-de-obra, os produtos gerados e principalmente os impactos oriundos dessa atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de fabricação de tijolos, em maior parte das olarias estudadas, está defasado pelo tipo de processo baseado no emprego de fornos e equipamentos de baixo custo sem investimentos em novas tecnologias, limitando a produção há apenas dois tipos de produtos: os tijolos e telhas cerâmicas.

A matéria-prima utilizada é oriunda das jazidas localizadas próximas as unidades industriais (olarias) para facilitar e reduzir os custos de transporte da matéria-prima. O Pólo Cerâmico, segundo figura 1, está localizado principalmente nos municípios de Iranduba e Manacapuru, onde há grande potencial e diversidade geológica de argilas mapeadas em locais estratégicos.

Figura 1 – Pólo cerâmico do Estado do Amazonas[12].



FONTE: NEAPL/AM, 2008.

Durante o processo de fabricação dos produtos identificamos gargalos nas principais atividades das olarias, os quais citamos:

- ✓ Uso ineficiente de matéria-prima: Utilização de fornos ineficientes que geram ciclos de queima mal planejados e não aproveitamento adequado dos combustíveis de alto impacto ambiental;
- ✓ Mão-de-obra não qualificada: O processo de queima dos produtos é realizado de forma empírica ou determinada pelo dono da olaria. A logística de

produção acaba por gerar ineficiência e acidentes, prejudicando a realização das atividades, por parte dos funcionários, que por sua vez não utilizam qualquer tipo de equipamento de proteção individual para segurança pessoal. Embora, todos os funcionários das olarias devam seguir as normas de segurança, devido o descaso dos donos das olarias e até mesmo dos colaboradores, tais normas são negligenciadas;

- ✓ Processo sem controle tecnológico: A argila é estocada e deixada ao sol, para haver a decomposição de matérias orgânicas presentes no momento da extração. Após o tempo de cura, realizado de forma empírica ou determinada pelo dono da olaria, a argila é processada por uma máquina conhecida como picador ou amassada com ajuda animal, seguindo para outra máquina que modela e corta a argila, ou para um funcionário efetuar, manualmente, sua modelagem e corte. Após isto, a argila já como tijolo é posta para secar no sol e, após dois dias de secagem é posta nos fornos onde são queimadas por um período de dois a três dias;
- ✓ Produtos com má-qualidade: Os produtos apresentam defeitos visíveis, produtos com dimensões não uniformes (os blocos apresentam dimensões de largura altura e comprimento muito variadas), variação de cor (mais ou menos queimados), tamanho dos furos, aparecimento de trincas e ondulações;
- ✓ Problemas no transporte: Os blocos ao fim do processo de produção são armazenados no caminhão de maneira incorreta sem nenhuma proteção, o ajuste para encaixe é feito amarrando um bloco com outro empilhando em colunas de grandes alturas, de acordo com a altura do caminhão. A preocupação maior é quanto ao número de blocos a serem transportados e não a integridade do lote. Os caminhões disponíveis nas olarias, também são, em sua maioria, veículos antigos e com problemas mecânicos o que agrava a situação do transporte;
- ✓ Impactos do processo: o primeiro grande impacto gerado pela indústria cerâmica, que agrava a situação do meio ambiente, é a extração da argila, geralmente retirada do fundo dos rios e córregos relativamente próximos de onde se localizam as olarias. Por outro lado, foi constatada a necessidade, na maior parcela das olarias estudadas, o uso de fontes energéticas alternativas para a queima do material. Tendo em vista que ainda fazem uso de entulhos de obras, serragem e lenha, sendo para este último, a madeira utilizada

retirada da própria floresta. Esta é a fonte de maior uso para a atividade, onde todas as olarias, sem exceção, fazem uso da madeira nativa como fonte energética. Esta atitude além de contribuir para o desmatamento e degradação ambiental dos municípios do Pólo Cerâmico demanda grandes emissões de gás carbônico ao meio ambiente, dentre outras substâncias pela diversidade de fontes energéticas utilizadas como combustível.

São observados também lotes de entulhos de tijolos e telhas, devido às perdas de produção dentro das olarias, o que traz uma parcela de degradação tanto ao meio ambiente como ao funcionamento e risco à proteção dos funcionários dessas olarias.

CONCLUSÕES

Incentivar as pesquisas em torno do uso do gás natural, bem como a adaptação dos fornos das olarias existentes no Pólo ceramista do Amazonas, nos mostra uma nova oportunidade de preservação da Amazônia. Uma vez que sua utilização em substituição à outras fontes energéticas nas indústrias cerâmicas de Santa Catarina, mostrou-se uma experiência de sucesso, podendo ser repetida no Estado do Amazonas, já que o Governo do Estado disponibilizará o gás natural ao pólo oleiro de Iranduba e Manacapuru buscando modificar a realidade de extração irregular da madeira da floresta.

Outra modificação favorável com a mudança da matriz energética está relacionada com a qualidade e durabilidade dos materiais cerâmicos fornecidos ao mercado da construção civil em Manaus, agregando valor e competitividade aos produtos. Tais modificações permitirão também melhorias no ambiente de trabalho nas indústrias do Pólo oleiro, como mudança da situação atual de insalubridade dos funcionários.

A modificação mais significativa está relacionada com os ganhos ambientais oriundos da mudança tecnológica e de matriz energética para o Estado, como a redução de até cinco vezes mais nos níveis de emissão do CO_2 e principalmente a

redução do desmatamento de espécies nativas da região, com a preservação da biodiversidade e geração de recursos sustentáveis em florestas.

REFERÊNCIAS

(1). FÓRUM INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE, 1., 2010. Manaus. **Anais...** Manaus: AM, 2010. 74p.
(2). INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa Geomorfológico do Brasil (escala 1: 5.000.000)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005, 112p.
(3). FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS. **Estudo busca diminuir impactos das olarias**. Disponível em:<http://www.fapeam.am.gov.br/noticia.php?not=672>. Acesso em: 20 março 2010.
(4). NASCIMENTO, J. G. da C. **O ECO: Desmatamento Antecipado**. Disponível em:<http://www.oeco.com.br/reportagens/37-reportagens/23127-desmatamento-antecipado>. Disponível em: 20 março 2010.
(5). BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: Texto consolidado até a Emenda Constitucional n° 56 de 20 de dezembro de 2007.
(6). DADAM *et al*, A.P., 2001. **Uso do gás natural na queima de produtos de cerâmica vermelha**. Disponível em:< http://www.labtermo.ufsc.br/siteLabCET/CBC2003.pdf>. Acesso em: 25 fevereiro 2010.
(7). SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto Materiais de Construção na Área Manacapuru e Iranduba – Manaus – Careiro: domínio Baixo Solimões**. Manaus: CPRM, 2007, 185p.
(8). WITTWER, E.; FARIA, R. W., 1997. **Projeto de Conservação de Energia nas Pequenas e Médias Indústrias do Estado do Rio de Janeiro**, Relatório Final: setor de cerâmica vermelha.
(9). G.M. dos SANTOS *et al*, 2000. **Serragem e Gás Natural como fontes energéticas em fornos túneis na indústria cerâmica vermelha**. Disponível em:< http://www.labtermo.ufsc.br/siteLabCET/ENCIT2000.pdf>. Acesso em: 25 fevereiro 2010.
(10). HENRIQUE JR, M.F.; VILLAR, S. de C. **Alternativas para o Uso do Gás Natural na Região Norte.** 1 ed. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2009, 336p.
(11). AMAZONAS, Governo do Estado. **Gasoduto Coari – Manaus: um marco de desenvolvimento para nossa gente**. Manaus: SDS, 2009, 157p.
(12). NÚCLEO ESTADUAL DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS - Plano de Desenvolvimento Preliminar – APL de Base Mineral Cerâmico - Oleiro. Manaus: NEAPL/AM, 2008.

The Ceramist Pole of the Amazon State and its contribution to environmental degradation

ABSTRACT

The Amazon forest is known as the lungs of the world, where every large tree can produce about 1000 liters of water vapor per day. Manaus, capital of Amazonas, located in the heart of the forest, is the second most important financial center in the northern region from Brasil and the main consumer of ceramic products of the state of Amazonas. The cities of Iranduba and Manacapuru, located near the Manaus, form the so-called Ceramist Pole from Amazonas, which with its 32 pottery supplies the city of Manaus with ceramic products such as bricks and tiles. Operating mostly with wood stoves during the manufacturing process of products, promoting a series of environmental problems. Through a review carried out in several potteries, it was found that they contribute to environmental pollution in the place where they are inserted, directly affecting the lives of residents by not complying with environmental standards.

Key-words: Amazon, Ceramist Pole, environmental, wood, natural gas.