

## INDÚSTRIA CERAMISTA: IMPACTOS AMBIENTAIS NO RIO GRANDE DO NORTE

M.F. Meyer<sup>1</sup>, J.C. Pontes<sup>2</sup>, V.A.C.Figueredo<sup>3</sup>, E.O.V.Junior<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> **Mauro Froes Meyer** - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol – Natal – RN – CEP: 59150-015 Fones: (084) 4005-2636 e (084) 9926-5323 E-mail: mf.meyer@terra.com.br e mf.meyer@hotmail.com, mauro.meyer@cefetrn.br

<sup>2</sup> Julio César de Pontes - Professor do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte). Telefone: (084) 3234-9995 (Residencial) e (084) 9451-5561 (Celular) e (084) 4005-2636 (Serviço) e – mail: [juliocp@terra.com.br](mailto:juliocp@terra.com.br) e [juliocesar@cefetrn.br](mailto:juliocesar@cefetrn.br)

<sup>3</sup> Victo Augusto Carneiro Figueredo – Aluno do Curso de Mineração do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte).

<sup>4</sup> Edilberto Oliveira Viana Junior – Aluno do Curso de Mineração do IFRN (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte).

### **Resumo**

*Cerâmica e Rio Grande do Norte sempre andaram juntos. A ocupação é uma das mais antigas do estado e uma das que degradam mais o ambiente. Neste trabalho, será discutido todo o processo que envolve uma cerâmica tradicional do estado do RN, desde matérias-primas utilizadas, passando por ciclo de produção, e claro, o produto final obtido. Será enfocado, porém, os impactos ambientais que essas empresas trazem para sua área de utilização. A produção de energia através de lenha, causando desertificação, e a extração da lavra serão estudados aqui.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *cerâmica, Rio Grande do Norte, argila, desertificação, emissão de resíduos*

## **ABSTRACT**

*Ceramics and Rio Grande do Norte have always gone together. Occupation is one of the oldest in the state and one of the most degrading the environment. In this paper, we discussed the whole process which involves a traditional pottery of the state of RN, since the raw materials used, through the production cycle, and of course the final product. Will be focused, however, the environmental impacts that these companies bring to their area of use. Energy production by fuel, causing desertification, the mining and extraction will be studied here.*

**KEYWORDS:** *ceramics, Rio Grande do Norte, clay, desertification, emission of waste.*

## **INTRODUÇÃO**

A indústria ceramista é uma das mais antigas da humanidade. Segundo historiadores, data-se do período Neolítico, há cerca de 25.000 anos as primeiras realizações de nossos ancestrais com tais ferramentas.

Ao longo de todo esse tempo, muita coisa mudou. Surgiram novos equipamentos, novos métodos e foram se agravando os impactos em nosso ambiente, até porque, o conceito de impacto ambiental é mais novo do que se imagina.

O estado do Rio Grande do Norte é auto-sustentável em termos de cerâmicas. Aqui são feitos tijolos, telhas, pedras artificiais e muitos outros produtos que geram, renda, trabalho e riqueza para uma população pobre e humilde.

Contudo, este estado sofre com os impactos que estas indústrias trouxeram no último século. Sem preocupação com a lavra da argila, empresários judiaram com o meio ambiente, e todo o estado sofrerá estas consequências.

Para tentar evitar maior problema, o Governo do Estado e o SEBRAE procuram conscientizar empresários e trabalhadores do bom uso da energia, por exemplo. Entretanto, pouca coisa foi realizada.

Para a indústria ceramista vermelha, a matéria prima utilizada é a argila, que normalmente são cauliniticas, podendo conter também esmectita, quartzo, mica e compostos de ferro, o que torna a matéria impura.

No estado do Rio Grande do Norte, destacam-se lavras próximas aos leitos dos rios. Essas argilas são denominadas de argilas gordas ou fortes e tendem a ser mais compactas que as argilas de encostas. Em nosso estado, apenas as cerâmicas de Nísia Floresta não extraem argila de leitos de rios. Abaixo segue a relação dos principais rios que abastecem as cerâmicas no RN.

Rio	Cidade
Potengi	São Gonçalo do Amarante, Ielmo Marinho e São Paulo do Potengi
Rio Açu	Itajá, Assu, Ipanguaçu, , Pendências, Alto do Rodrigues e Jardim de Piranhas
Rio Apodi	Mossoró, Governador Dix Sept Rosado e Apodi

Além dos rios, vários açudes abastecem as cerâmicas de nosso estado. Destaca-se o de Cruzeta, que abastece a maioria das cerâmicas do Seridó. Outros como o Caldeirão, em Parelhas e o Gargalheiras, em Acari, são de suma importância para a manutenção da indústria viva em diversas regiões do estado. Geralmente, a lavra é feita com retroescavadeiras, tratores de esteiras e tratores de pneus. E, infelizmente, o processo no Rio Grande do Norte ainda é muito amador.



**Figura 1** – Lavra realizada por retroescavadeira.

De acordo com o Relatório de Cerâmica Vermelha do SEBRAE-RN, “uma empresa padrão do Rio Grande do Norte mostraria a seguinte configuração: teria 35 trabalhadores e consumiria todo mês 670 m<sup>3</sup> de lenha, 1.094 t de argila e 15.723 Kwh de energia elétrica; produziria mensalmente 521.000 peças, sendo 315.000 telhas, 185.000 tijolos, 18.000 lajotas e 3.000 peças de outros produtos.” (Carvalho, 2001)



**Figura 2** – Telhas produzidas no Rio Grande do Norte.



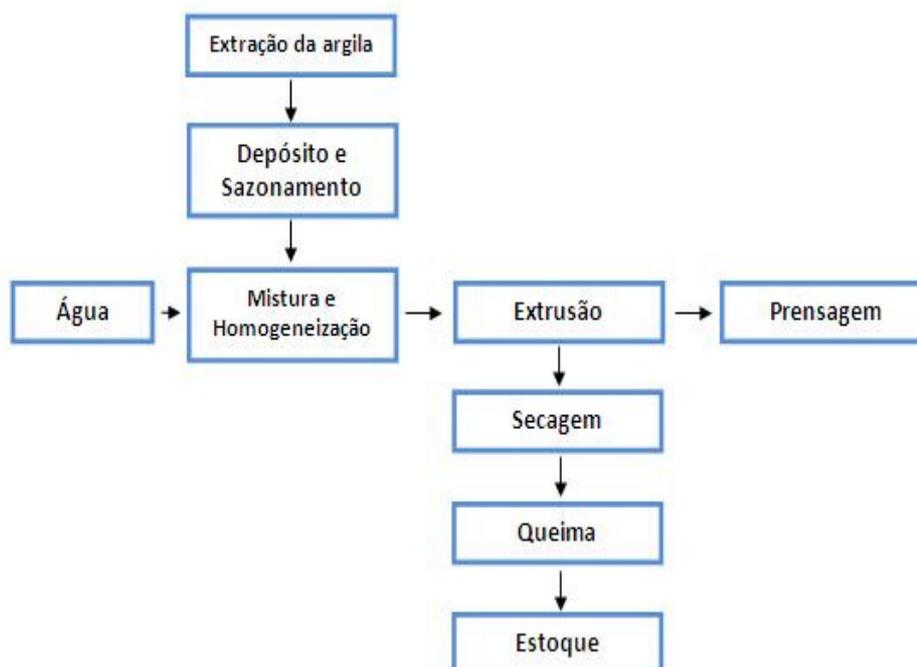
**Figura 3** – Outros produtos da indústria ceramista do estado.

### **1. O processo ceramista**

Vários autores, incluindo do Rio Grande do Norte, costumam ter divergências quanto aos processos de ciclo do processo ceramista. Isso se deve principalmente às particularidades de cada empresa, da região e também o tipo de argila.



**Figura 4** – Fluxograma do processo ceramista promovido por Santos e Silva.



**Figura 5** – Fluxograma do processo ceramista em nível maior de detalhamento promovido por Carvalho.

## **Extração da Matéria Prima**

### **Licenciamento Mineral**

Para dar início ao processo de extração da argila, é necessário obter autorização dos proprietários das terras. Após isso, deve-se ir à prefeitura do município com uma série de documentos, e assim, dar entrada no processo no DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). A partir daí, segue-se os trâmites para a avaliação ambiental. O DNPM exige que sejam feitos estudos que comprovem e atestem os impactos ambientais que aquela extração causará naquele meio.

### **Extração das argilas**

A caulitina é o principal mineral encontrado nas argilas. Entretanto, podem ser encontradas outras substâncias na argila como: SiO<sub>2</sub> (sílica), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (alumina), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (óxido-férrico), CaO (cal), MgO (magnésia), Na<sub>2</sub>O e K<sub>2</sub>O (álcalis), CO<sub>2</sub> (anidrido carbônico), SO<sub>3</sub> (anidrido sulfúrico) e matéria orgânica (PETRUCCI, 1982). Cada uma destas substâncias é responsável por dar características particulares à argila.

O plano de extração deve prever a remoção e disposição dos estéreis, a formação de bancos de extração que assegurem economia no transporte, a drenagem da água, a segurança no trabalho e o aproveitamento completo da jazida. Após a extração da argila, deve ser feito, na cava da lavra, uma ampla recuperação ambiental, que envolve plantação da vegetação nativa, por exemplo. Os equipamentos utilizados para a extração da argila são retro-escavadeiras, escavadeiras, ou dragas, além de caminhões basculantes que transportam a matéria-prima para as fábricas, onde serão estocadas.

### **Estocagem**

Geralmente, o período de estocagem é de um ano. Contudo, dependendo das características do produto final, esse tempo pode variar para mais ou para menos.

A etapa de preparação da matéria-prima é uma das mais importantes de todo o processo porque visa a homogeneização do produto. Após o **sazonamento**, a argila é encaminhada para o **caixão alimentador**, que tem a função de dosar a quantidade necessária para alimentar a produção. Avançando o processo, a matéria-prima passa por **desintegradores**, onde os grandes blocos de argila são desintegrados e as pedras centrifugadas.

No **laminador**, a matéria-prima é condicionada a evitar perdas na produção e proporciona um melhor acabamento no produto.

### **Extrusão**

A extrusão consiste em compactar a massa plástica produzido nas etapas anteriores numa câmara de alta pressão, equipada com sistema de desaeração (vácuo), contra um molde (boquilha) de formato desejado. O vácuo ajuda na plasticidade do material e permite a moldagem com a economia de água.

Adiante com o processo, a argila é levada para a maromba, parte da extrusora. Como resultado obtém-se uma coluna extrudada, com seção transversal com o formato e dimensões desejadas; em seguida, essa coluna é cortada, obtendo-se desse modo peças como tijolos vazados, blocos, tubos e outros produtos de formato regular.



**Figura 6** - Foto de uma Maromba.

Nesta fase, o produto parcial irá receber o carimbo da indústria, de acordo com a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Este carimbo deverá ter, por exemplo, nome e localização da empresa. Após a extrusão, pode ser feito o corte manual ou automático nas argilas, este ultimo mais prático, facilitando a produção.



**Figura 7** – Carimbo que é realizado através desta máquina

### **Secagem**

O processo de secagem consiste na eliminação de água que ainda estiverem nas peças. A umidade, um dos fatores primordiais nesse processo ceramista, deve estar abaixo dos 5% após esse processo.

A secagem pode ser natural, quando a exposição é ao ar livre. Pode ser direto ao sol, em grandes pátios, ou em galpões, em uma etapa mais demorada. Há ainda a secagem forçada, feita em secadores intermitentes ou contínuos, onde é necessário insuflar ar quente no secador.



**Figuras 8 e 9** – Secagens realizadas em galpões e ao sol respectivamente.

Devido ao Rio Grande do Norte conter insolação em mais de 360 dias por ano, a maior parte de nossas cerâmicas utiliza o processo de secagem em pátios, através do sol.

## Queima

O SEBRAE-RN (2002) destaca em seu anuário que a queima é uma operação fundamental para a obtenção das características dos produtos cerâmicos. Nessa fase as peças sofrem transformações físico-químicas, alterando-lhes as propriedades mecânicas e conferindo-lhes as características inerentes a todo produto cerâmico.

Os principais equipamentos utilizados no Rio Grande do Norte para esse processo são:

- Fornos de chama direta: caipira (ou rural), e caieira;
- Fornos de chama reversível: abóbada, Catarina, Corujinha;
- Fornos contínuos do tipo Hoffmann;
- Fornos contínuos do tipo túnel;



**Figuras 10 e 11** – Modelos de fornos utilizados no RN ( Caieira e Corujinha respectivamente).

O cozimento é uma das partes mais importantes do processo, pois é nela que vai ser dada as propriedades físicas e químicas do produto final, como dureza e resistência. O fenômeno do esfacelamento dos tijolos, por exemplo, se deve ao cozimento errado no processo.

## Impactos Ambientais da Indústria de Cerâmica Vermelha

No que se diz respeito à indústria de cerâmica vermelha pode-se observar que cada etapa do ciclo de vida do produto tem conseqüências ambientais, desde a extração da matéria-prima até a eliminação de resíduos,

A partir de estudos realizados o que se pode afirmar é que existem etapas em especial do ciclo de vida da cerâmica que mais exercem influência sobre o meio ambiente.

De forma geral, a extração de matéria-prima, no caso a argila, é a principal forma de matéria-prima para a produção da cerâmica vermelha, e a sua exploração chega a causar alterações profundas na área onde foi retirada, como erosão e modificação da paisagem, que pode ser visivelmente notada.

Com relação à fonte energética necessária no processo produtivo, o tipo de combustível e a tecnologia empregada causam diferentes conseqüências ambientais. “Queimar lenha será mais problemático do que utilizar o gás como fonte de energia. Utilizar um forno com maior eficiência energética vai significar queimar menos combustível e assim gerar menos resíduo atmosférico”,

Estas pesquisas têm como motivação a elevada geração de resíduos da construção civil no processo de produção de edificações e decorrentes de demolição, bem como resíduos gerados nas próprias indústrias de materiais inertes de construção (como o da indústria cerâmica), que geram volumes elevados de resíduos a serem encaminhados para aterros sanitários, quando não jogados diretamente na natureza, causando a degradação do solo, fauna e flora. Em relação à reutilização de tijolos e blocos após a demolição, esses elementos podem ser aproveitados, desde que tenham sido assentados com um traço de argamassa magro, que permita a fácil separação dos mesmos, sem danificá-los.

Quanto às telhas, estas podem ser diretamente aproveitadas, tendo que sofrer apenas um processo de limpeza para eliminar a cor escurecida (devido a fungos), que adquirem no decorrer do tempo.

### **A cerâmica vermelha e os impactos ambientais no Rio Grande do Norte.**

O cenário da produção ceramista em Carnaúba dos Dantas põe em cheque a visão da grande maioria da população local, destacando-se aqui principalmente os atores sociais que inquirimos durante a nossa pesquisa de campo, a de que essa atividade econômica é a principal fonte geradora de emprego e renda, e proporcionadora do crescimento e desenvolvimento dessa área territorial.



Figura 12 – A natureza que está sendo queimada na produção de cerâmicos.

Os Impactos ambientais nas indústrias pesquisadas a partir dos dados obtidos nas visitas preliminares, entrevistas e bibliografia, é feita uma análise de acordo com os impactos considerados para esta pesquisa, ou seja, impactos relacionados aos recursos naturais, energia, resíduos sólidos e líquidos, emissões aéreas, recursos humanos e impactos relacionados ao produto acabado:

- Recursos naturais
- Recursos energéticos
- Resíduos sólidos e líquidos
- Emissões de CO<sub>2</sub>

## CONCLUSÃO

A indústria ceramista potiguar ainda é muito rudimentar. Embora já se tenha feito progresso em relação aos fornos utilizados, por exemplo, em relação à degradação ambiental, ainda há muito que fazer. E há mais degradação do que se imagina. São impactos relacionados aos recursos naturais, energia, resíduos sólidos e líquidos, emissões aéreas, recursos humanos e arrolados ao produto acabado. E isso preocupa toda a população norte-rio-grandense.

Com relação à fonte energética necessária no processo produtivo (que é o principal enfoque desta dissertação) o tipo de combustível e a tecnologia empregada causam diferentes conseqüências ambientais. “Queimar lenha será mais problemático do que utilizar o gás como fonte de energia.

Utilizar um forno com maior eficiência energética vai significar queimar menos combustível e assim gerar menos resíduo atmosférico”. Entretanto, para mudar o quadro de desertificação no estado do RN é necessária a participação conjunta entre governo, SEBRAE e ceramistas, o que ainda não existe.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALEXANDRE, D. **Normas ambientais ISO 14000 - como podem influenciar sua empresa**. Rio de Janeiro: CNI / DAMPI, 1995. 65p.

BICCA, I. da S. **Estudo de viabilidade de utilização do rejeito cerâmico como agregado graúdo na produção de concreto com características estruturais..** Defesa de Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). - Escola de Engenharia, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

FERRÃO, P. C. **Introdução à gestão ambiental: a avaliação do ciclo de vida dos produtos**. Lisboa: IST Press, 1998.

GREGOLLETI, G. **Caracterização dos impactos ambientais de indústrias de cerâmica vermelha no estado do Rio Grande do Sul**. Escola de engenharia programa de pós-graduação em engenharia civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001

MOTTA, José Francisco Marciano. **Panorama das Matérias-Primas Utilizadas na Indústria de Revestimentos Cerâmicos: Desafios ao Setor Produtivo**. 1ª Divisão de Geologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 1998

NASCIMENTO, Waldécio Sávio dos Anjos. **Avaliação dos impactos ambientais gerados por uma indústria cerâmica típica da região do Seridó/RN**. Natal, 2007.