

## AS ARGILAS DO SETOR CERÂMICO PIAUIENSE

R. A. L. Soares <sup>a</sup>, Z. LINHARES Jr <sup>b</sup>, Y. L. de Oliveira <sup>c</sup>

Programa de Pesquisa e Extensão

<sup>a</sup> Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Piauí – IFPI

<sup>b</sup> Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Piauí – IFPI

<sup>c</sup> Universidade Estadual do Piauí – UESPI

<sup>a</sup> Praça da Liberdade, 1597, Centro, Teresina – PI, CEP: 64001-400

<sup>a</sup> e-mail: [robertoarruda@ifpi.edu.br](mailto:robertoarruda@ifpi.edu.br)

### RESUMO

*O estado do Piauí é um grande produtor de artefatos cerâmicos de queima vermelha, possuindo vários polos cerâmicos em diversas regiões do estado e proximidades. O principal polo está localizado na região da cidade de Teresina, onde se encontra uma grande quantidade de jazidas de argilas usadas na produção de cerâmica artesanal e cerâmica estrutural, principalmente telhas e tijolos. O presente trabalho pretende apresentar quais os principais tipos de argilas encontradas no Piauí, suas características e potencialidades para produção de cerâmica tradicional.*

Palavras-chave: argila, produção, cerâmica tradicional.

### INTRODUÇÃO

O Piauí com uma extensão de 251.529.186 km<sup>2</sup> possui grandes jazidas de argilas, pois 11,8 % dos seus solos são argilosos, o que o torna um estado atrativo para produção de artefatos cerâmicos, uma vez que alguns produtos cerâmicos aqui produzidos apresentam em geral qualidade superior às normas técnicas, destacando-se a produção de telhas exportadas para os estados do norte e outros da região nordeste (SENAI-PI, 2006).

A indústria de cerâmica vermelha tem se destacado na economia piauiense como um dos segmentos de relevante importância, o Estado possui um total de 55 empresas em operação, com a quantidade de peças produzidas em média de 55 milhões mensais (SINDUSCON-PI, 2010).

A matéria-prima básica e única utilizada na produção cerâmica piauiense é a argila, ou seja, a elaboração de formulações cerâmicas é feita através da mistura de

argilas com características distintas que, quando combinadas, promovem as características desejadas no produto final obtido após a etapa de queima (SOARES, 2008).

## SETOR CERÂMICO PIAUIENSE

A indústria cerâmica do estado do Piauí tem uma importância significativa para a economia, sendo uma grande geradora de empregos no Estado. Configura-se como uma referência regional de produto cerâmico de qualidade, principalmente as telhas prensadas, que estão entre as melhores do País. O pólo cerâmico de maior importância do Piauí está localizado na região da capital, Teresina, sendo composto por 24 cerâmicas e é um dos mais importantes da região Nordeste, constituindo-se em um centro exportador de produtos cerâmicos de queima vermelha para diversos estados do Brasil. Essa região possui grandes jazidas de argila de qualidade para cerâmica vermelha, principalmente nas margens dos rios Parnaíba e Poty, sendo responsável por 70% da extração de argila do Estado. Beneficia-se também dessas jazidas, cerâmicas localizadas na cidade vizinha Timon, no estado do Maranhão (CEPRO, 2005).

O setor cerâmico do Piauí, distribuído pelo estado em pequenas e médias empresas na sua maioria, fabrica produtos como telhas, tijolos, blocos, lajotas, pisos cerâmicos, adornos, utilitários e outros.

Apesar da representatividade no panorama nacional, a grande maioria das empresas do setor cerâmico do Piauí enfrenta as mesmas dificuldades encontradas nos outros estados da Federação, como o baixo nível tecnológico, gerando perda significativa de produção e qualidade; mão-de-obra não qualificada e com baixo nível de escolaridade; degradação do meio ambiente causada pelo alto consumo de energia vegetal, lavra de jazidas de várzea e descarte de resíduos industriais; esgotamento de áreas para exploração legalizadas; falta de planejamento sustentável a longo prazo. Uma das maiores dificuldades da indústria cerâmica do Estado é a preservação do meio ambiente. A lavra da matéria-prima desmata e cava o solo, formando imensos buracos, que devem mais tarde ser utilizados na criação de peixes em cativeiro ou ficam sem uso prático. A utilização de lenha para a queima da cerâmica é outro fator que gera agressão ambiental, com o

desmatamento na área de origem e poluição causada pelos gases poluentes emitidos na atmosfera durante a queima das peças cerâmicas (CEPRO, 2005).

Outro problema enfrentado por muitas indústrias cerâmicas piauienses é o desconhecimento científico das matérias-primas argilosas aplicadas na produção. Isto condiciona a uma elaboração de massa de forma empírica, o que provoca em muitas vezes perdas significativas de produção e prejuízo financeiro, pois a peça obtida após a queima não pode ser reaproveitada na linha de produção. Deste modo, o desenvolvimento da massa cerâmica se transforma em uma mistura de tentativa de sorte ou erro (SOARES, 2008).

A falta de pesquisa e apoio tecnológico dificultam o melhoramento produtividade e qualidade dos produtos cerâmicos fabricados no Piauí. Também intimida novos investimentos no setor que poderiam gerar mais empregos e arrecadação para o Estado. A melhoria da qualidade e a diversificação do tipo de cerâmica produzido no Piauí a partir de matérias-primas da própria região se constituem como uma alternativa econômica e socialmente viável que possibilita uma reversão no quadro descrito, pois viabiliza o incremento das indústrias já existentes, assim como mais investimentos no setor com a implantação de novas fábricas, gerando empregos e renda para o Estado do Piauí. Por isso se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas na área de cerâmica no Estado, assim como um suporte técnico-científico e uma infraestrutura tecnológica que possibilite o contínuo desenvolvimento destes estudos.

## ARGILA

A argila é um material natural, terroso, de granulação fina (inferior a  $2\mu\text{m}$ ), que adquire, quando umedecida com água, certa plasticidade; quimicamente, são formadas essencialmente por silicatos hidratados de alumínio, ferro e magnésio. Todas as argilas são constituídas essencialmente por partículas cristalinas extremamente pequenas de um número restrito de minerais conhecidos como “argilominerais”, podendo uma argila ser composta por partículas de um argilomineral ou por misturas de diversos argilominerais. Os principais argilominerais encontrados para cerâmica estrutural são caulinita, illita e montmorilonita. As argilas, geralmente, contêm outros materiais e minerais, tais como matéria orgânica, sais solúveis e partículas de quartzo, pirita, mica, calcita, dolomita e outros minerais residuais, e podem também conter minerais não-cristalinos ou amorfos SANTOS

(1989). Estas impurezas modificam as propriedades das argilas como a resistência mecânica, dilatação, ponto de fusão, cor e plasticidade.

As argilas são provenientes da decomposição, durante milhões de anos, das rochas feldspáticas, muito abundantes na crosta terrestre. As argilas depositaram-se no fundo dos mares e lagoas e hoje se constituem em jazidas espalhadas pela natureza. Classificam-se, de acordo com sua geologia, em primárias ou residuais e secundárias ou sedimentares. As argilas residuais não foram transportadas pelos agentes naturais e, encontram-se no local de sua formação. Possuem partículas mais grossas e coloração mais clara, são pouco plásticas, porém de grande pureza e possuem alto nível de fusão. As sedimentares foram transportadas de seu lugar de formação pelos agentes naturais. São mais finas e plásticas que as primárias, podendo, no entanto conter impurezas difíceis de serem removidas, devido ao tamanho da partícula ser semelhante ao da argila (SENAI, 2007).

Para uma argila ser considerada de boa qualidade e ser usada para uma determinada função é necessário que a mesma apresente uma composição química apropriada e, também, sejam conhecidas as quantidades da composição química dos óxidos de silício, alumínio, potássio, sódio, ferro, magnésio, cálcio e outros que podem estar presentes em menor quantidade. As características de uma argila são determinadas pela presença ou ausência desses óxidos. No setor cerâmico, as argilas são denominadas segundo critérios técnicos e jargão cerâmico, de acordo com a sua principal característica avaliada na etapa de queima:

- Argilas de queima vermelha ou avermelhada: possuem alto conteúdo de óxido de ferro (> 4%) e são utilizadas principalmente em cerâmica estrutural e placas cerâmicas de revestimento com a massa preparada por via seca;
- Argilas de queima clara ou branca: são normalmente argilas caulínicas com baixo ou nenhum conteúdo de óxidos corante como o ferro ou titânio e são aplicadas em placas cerâmicas de revestimento produzidas por via úmida;
- Argilas fundentes ou gresificadas: são compostas por uma mistura de argilominerais, que incluem a illita, caulinita e esmectita, com proporção variada de quartzo e outros minerais não plásticos, com presença de óxidos fundentes (MOTTA et al.,1998). Permitem a obtenção de valores interessantes de módulo de ruptura à verde (úmido e seco) e também após queima, já que geralmente dão origem a materiais gresificados. Estas argilas

são utilizadas no Brasil no processo de produção a seco e apresentam coloração avermelhada;

- Argilas carbonáticas: apresentam quantidade de calcita, dolomita ou magnesita na matriz argilosa variável, podendo alcançar valores elevados. As associações mineralógicas presentes nestas argilas podem ser ílítico-cloríticas e eventualmente ílítico-caulinítica. Estas argilas contribuem também para conferir plasticidade a massa e, geralmente após a queima apresentam coloração bege-laranja devido presença de minerais ferrosos (OLIVEIRA, 2000).

## AS ARGILAS PIAUIENSES E SUAS POTENCIALIDADES CERÂMICAS

A geologia do estado do Piauí apresenta potencialidades minerais diversificadas, em que se incluem substâncias minerais metálicas e não-metálicas, ferrosas e não-ferrosas, além de minerais gemológicos, todos de larga aplicação industrial. Como complemento, apresenta um imenso potencial de águas subterrâneas que podem ser usadas para os mais diversos fins. O Estado possui muitas jazidas de minerais como de calcário, quartzito, ardósia, opala, minerais pesados, materiais de construção (areias, seixos, pedras para fundação, brita, etc.), argilas de queima branca e argilas para cerâmica vermelha (CEPRO, 2005).

A argila é o principal e às vezes a única matéria-prima utilizada na produção da cerâmica estrutural, como é o caso das cerâmicas fabricadas no Piauí. Porém se utiliza argilas com características distintas, que quando combinadas dão ao produto as propriedades estéticas e tecnológicas desejadas. A argila tem a função de fornecer as características plásticas a verde para garantir as melhores propriedades durante a compactação do corpo cerâmico e resistência mecânica úmida, seca e após a queima. Além disso, tem processamento simples e se disponibiliza em grandes quantidades (RODRIGUES et al., 2004).

No Piauí encontram-se grandes jazidas de argilas com qualidade para utilização na cerâmica vermelha, com predominância do tipo caulinítica-ilítica de forma segmentada. Encontram-se também nestas jazidas, impurezas como matéria orgânica e outros minerais que, presentes na massa cerâmica, podem melhorar ou

prejudicar o processo de produção e a qualidade dos produtos cerâmicos (SENAI-PI, 2006).

As argilas são diferenciadas umas das outras principalmente por: 1) associação de elementos químicos de natureza diversa; 2) distribuição granulométrica (OLIVEIRA et al., 1998). Os principais grupos de argilominerais são caulinita, illita, montmorilonita, halosita, clorita e esmectita, sendo a caulinita ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) a forma mais pura da argila encontrada na natureza. Destes, os mais importantes para a cerâmica de tradicional são a caulínica e a ílítica, ou seja, as argilas comumente encontradas no Piauí. O que diferencia fundamentalmente estes argilominerais é o tipo da estrutura e as substituições que ocorrem dentro dela, com a consequente neutralização das cargas residuais geradas pelas diferenças de cargas elétricas dos íons por alguns cátions. Dessa forma, na caulinita praticamente não ocorre substituição. Na illita ocorre substituição e o cátion neutralizante é o potássio. Isto implica em diferenças nas características de interesse para as diversas aplicações tecnológicas. Como por exemplo, argilas constituídas essencialmente pelo argilomineral caulinita são as mais refratárias, pois são constituídas essencialmente de sílica e alumina, enquanto que a argila ílítica, devido à presença de potássio, ferro e outros elementos, tem a sua refratariedade sensivelmente reduzida (SENAI, 2007). Além de o baixo poder fundente, a argila caulínica tem elevada perda ao fogo, granulometria mais grosseira (menos plásticas). Estes fatores dificultam o processo de vitrificação devida à baixa quantidade de fase líquida e formação de poros provenientes, sobretudo, da perda de água de constituição dos argilominerais (SOUZA et al., 2004). Já a argila ílítica, é mais fundente devido a presença de elementos fundentes em sua composição, têm menor perda ao fogo, granulometria mais fina (mais plásticas), menor absorção de água em comparação as caulínicas. A granulometria mais fina e contribui para reatividade mais eficiente durante a sinterização (ANDRADE et al., 2005).

A aplicação combinada destes dois tipos de argila em proporções ideais, promovem uma melhor trabalhabilidade da massa, conformação e resistência a úmido, ao mesmo tempo que evita defeitos provenientes da etapa de queima como trincas, empenamentos e diversidade dimensional. Também proporciona as propriedades tecnológicas requeridas aos corpos cerâmicos como resistência mecânica e absorção de água desejada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As argilas encontradas no Piauí são as mais largamente utilizadas no setor produtivo da indústria cerâmica tradicional, ou seja, a caulínica e ilita. Estas argilas têm características distintas e funções peculiares devido a sua composição e, quando combinadas, dão ao produto final características específicas de acordo com a proporção de cada uma na massa cerâmica. Tais características são impossibilitadas de serem adquiridas utilizando as argilas individualmente. Porém, para se determinar as proporções ideais é necessário um profundo conhecimento científico das matérias primas aplicadas na produção cerâmica.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFPI pelo apoio financeiro dado a pesquisa através do Programa de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica – **ProAGRUPAR**.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. M., NETO, H. S. N., MONTEIRO, S. N., VIEIRA, C. M. F. Efeito da adição de fonolito na sinterização de argila caulínica. Cerâmica, vol 51, 320, São Paulo, 2005.

CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. Diagnóstico e diretrizes para o setor mineral do estado do Piauí. Teresina – PI: Fundação CEPRO, 2005.

OLIVEIRA, A. P. N. MONTEDO, O. R. K., PIZETE, J., CASAGRANDE, M. Matérias primas empregadas na fabricação de tijolos e blocos de construção: características e influência sobre as propriedades do produto final. Seção cerâmica estrutural, 1998.

OLIVEIRA, A. P. N. Tecnologia de fabricação de revestimentos cerâmicos. Cerâmica industrial, 5, 6 (2000) 37.

MOTTA, J. F. M., JÚNIOR, M. C., TANNO, L. C. Panorama das matérias-primas utilizadas na indústria de revestimentos cerâmicos: desafios do setor produtivo. Cerâmica industrial, 3, 4/6 ((1998) 30.

RODRIGUES, A. M., PIANARO, S. A., BERG, E. A. T., SANTOS, A. H. Propriedades de matérias-primas selecionadas para a produção de grês porcelanato. Cerâmica industrial, 9, 1 (2004) 33.

SANTOS, P. Souza, Ciência e tecnologia de Argilas. São Paulo: Ed. Edgard Blücher LTDA, 1989.

SECRETARIA DE FAZENDA DO PIAUÍ. Núcleo de informações fazendárias. Disponível em < <http://www.sefaz.pi.gov.br>>. Acesso em março de 2008.

SENAI. Departamento Regional do Piauí. Bases para o Aprimoramento Competitivo de Pequenos Empreendimentos Oleiro – Cerâmicos. Teresina – PI, 2006.

SENAI. Departamento Regional do Piauí. Especial de Tecnologia em Cerâmica Vermelha. Teresina – PI, 2006.

SENAI. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Brasil, 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br>>. Acessado em maio de 2008.

SINDUSCON-PI. O perfil da indústria cerâmica piauiense, Disponível em <<http://www.sindusconpi.com.br>>. Acesso em fevereiro de 2010.

SOARES, R. A. L. Influência do teor de calcário no comportamento físico, mecânico e microestrutural de cerâmicas estruturais. 2008. 98f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

SOUZA, E. T. A., MONTEIRO, S. N., VIEIRA, C. M. F. Revestimento cerâmico com granito e argila caulínica. Cerâmica, vol. 50, 314, São Paulo, 2004.

## THE CLAY CERAMIC INDUSTRY PIAUIENSE

### ABSTRACT

*The state of Piauí is a major producer of ceramic artifacts burning red, having various ceramic centers in various regions of the state and nearby. The main hub is located in the city of Teresina region, where a large amount of clay deposits used in the production of handmade ceramics and structural ceramics, especially tiles and bricks. This work intends to present what are the main types of clays found in Piauí, its features and capabilities for the production of ceramics.*

Key-words: clay, production, traditional pottery.