

OS PRINCIPAIS DEFEITOS CERÂMICOS, SUAS CAUSAS E POSSÍVEIS MEDIDAS CORRETIVAS LIGADAS À LAVRA E AO BENEFICIAMENTO DAS MATÉRIAS-PRIMAS UTILIZADAS PELO PÓLO CERÂMICO SANTA GERTRUDES-CORDEIRÓPOLIS (SP).

Marcos Roberto Masson^{(1), (2)}

Helber Roberto Thomazella^{(1), (2)}

IGCE, UNESP, Rio Claro⁽¹⁾ / FAPESP⁽²⁾

Antenor Zanardo

Maria Margarita Torres Moreno

José Vicente Valarelli

DPM/IGCE, UNESP, Rio Claro

1. INTRODUÇÃO

O trabalho apresentado é parte integrante do projeto na área de minerais industriais desenvolvido pelo Departamento de Petrologia e Metalogenia da geologia UNESP/Rio Claro, intitulado *Qualidade em Cerâmica Vermelha*, que iniciou-se no ano de 1996, em conjunto com o pólo cerâmico Santa Gertrudes Cordeirópolis.

Existem algumas empresas envolvidas no projeto, sendo uma delas a Cerâmica Colombini que está situada cerca de 7 km a norte da cidade de Araras, na Rodovia Anhangüera (SP-330), que por sua vez está 20 km a leste de Rio Claro pela SP-191.

As matérias-primas utilizadas por esta indústria provém da empresa de beneficiamento UNICER - União Cerâmicas Ltda., cuja principal instalação está cerca de 15 km a sudeste de Rio Claro, próximo à Via Washington Luiz (SP-310), que constitui o principal acesso de Rio Claro para a UNICER.

Os materiais beneficiados pela UNICER podem vir de diferentes lavras existentes nas imediações, sendo que os níveis aflorantes e explotados nestes pontos correspondem às porções basais da formação Corumbataí.

O objetivo do projeto é ao mesmo tempo caracterizar adequadamente os materiais utilizados por estas empresas e apresentar as possíveis origens de alguns defeitos nos produtos que podem estar sendo provocados por problemas ligados tanto com a lavra destas matérias-primas quanto com o seu beneficiamento.

Este artigo vem sistematizar as observações e resultados obtidos até o momento e mostrar a interligação existente entre os trabalhos desenvolvidos paralelamente pelos autores em diferentes etapas do processo produtivo.

2. PRINCIPAIS DEFEITOS APONTADOS PELO CONTROLE DE QUALIDADE DA INDÚSTRIA CERÂMICA

Entre os defeitos nos produtos finais observam-se peças com bolhas que tem origem na base cerâmica, além de empenamento, trincas e eventualmente fissuras, no entanto estes são muito subordinados em relação às bolhas.

3. POSSÍVEIS ORIGEM DOS PROBLEMAS

Cada um dos defeitos constatados pode estar ligado a uma certa gama de causas agindo em conjunto ou individualmente, mas levanta-se aqui, *a priori*, algumas hipóteses que são consideradas mais prováveis, não descartando-se, outras causas que poderão ser detectadas na continuidade destas pesquisas.

No caso das bolhas, que apresentam aspecto de vesículas porosas originadas na base cerâmica, estendendo-se até a superfície esmaltada, com sua porção de diâmetro maior atingindo até 1 cm de diâmetro (nas peças observadas), a origem deve estar ligada à reação que ocorre quando a superfície das peças atingem temperaturas da ordem de 800°C, pois a partir daí o esmalte começa a solidificar-se, cobrindo e impermeabilizando a superfície de peça. A fase líquida gerada por ação dos fundentes na base cerâmica esta normalmente com viscosidade tal que dificulta a difusão dos gases liberados.

Provavelmente, na reação citada acima deve haver liberação de algum composto na

⁽¹⁾ Pós-graduando — ⁽²⁾ Bolsista.

forma gasosa que é expulso, originando assim as estruturas vesiculares. Esses gases podem ser provenientes de reação de calcinação de carbonatos liberando CO_2 , decomposição de pirita liberando SO_2 ou ainda presença de matéria orgânica provocando redução da hematita presente¹, liberando CO ou CO_2 .

Dentre as reações acima, para o caso em questão, parece mais interessante a hipótese de redução provocada por matéria orgânica, pois nas peças já examinadas nota-se, quase que invariavelmente, coloração negra permeando toda a estrutura vesicular gerada.

A coloração avermelhada, das rochas utilizadas como matéria-prima, é oriunda da presença de óxidos e hidróxidos de ferro, onde o ferro tem estado de oxidação 3^+ . Parte deste, por um processo ainda não elucidado em detalhes para o caso em questão, poderia passar para o estado 2^+ gerando coloração negra provocada pela presença do possível contaminante. A concentração do contaminante a partir da qual aparece o problema, depende de muitas variáveis ligadas a cada processo industrial em particular, portanto a mesma não foi estabelecida por enquanto para evitar-se generalizações.

Para os casos de empenamento e fissuras, a origem mais provável deve estar ligada a natureza dos argilominerais presentes que podem admitir quantidades variáveis de água estrutural. Porém eles podem estar ligados à presença de fosfato, comuns nessas matérias-primas como conteúdo fóssil, pois associado aos alcalis, pode funcionar como fundente e provocar fusões localizadas (deformação pirolástica).

A quantidade de quartzo também pode ser decisiva, pois ao ser aquecido ocorre a transformação da forma *alfa* para a *beta*, com variação de volume, podendo provocar trincas nas peças.

As hipóteses acima influem nas taxas de contração e expansão do material a medida que o mesmo é aquecido, e podem ser as causas daqueles problemas.

4. RESULTADOS OBTIDOS

As análises efetuadas até o momento mostram que as matérias-primas utilizadas possuem características peculiares para o uso cerâmico, sendo que os detalhes podem ser encontrados em outros artigos apresentados neste mesmo simpósio^{1, 2 e 3}.

Um dos aspectos mais importante delimitados até o momento é a presença de fundentes em porcentagens variáveis e a ocorrência de matéria orgânica que pode, como descrito acima, provocar as bolhas negras que aparecem com muita frequência nos produtos cerâmicos estudados.

Atualmente os estudos se concentram em determinar a fonte desta matéria orgânica, ou seja, se a mesma é incorporada em alguma etapa do beneficiamento ou se provém de um nível em especial de alguma das jazidas utilizadas.

No primeiro caso a ação corretiva estará ligada a manutenção e operação adequada do equipamento contaminador.

No segundo caso a lavra seletiva é uma alternativa, mas a utilização do sazonalimento² em tempos e volumes que possibilitem a liberação da matéria orgânica e talvez uma maior homogeneização dos teores de fundentes e da própria umidade pode reduzir sensivelmente os problemas apresentados no momento.

Ainda que o sazonalimento da matéria-prima já seja conhecido empiricamente pelos profissionais do setor cerâmico, e em especial por aqueles que atuam nas empresas citadas acima, como um meio eficaz de melhorar a qualidade de seus produtos, o mesmo praticamente não é utilizado por implicar na necessidade da formação de estoques em pátio, o que provoca uma demanda por espaço, normalmente não muito disponível para isso, além de poder reduzir o ritmo de produção.

Diante destes problemas reais, da necessidade de melhoria de qualidade e da relação existente entre o tempo de sazonalimento e as características dos produtos finais, a continuidade das pesquisas pretende apontar se é possível promover este procedimento apenas em parte da matéria-prima utilizada, deste que se comprove uma maior concentração dos contaminantes ao longo de níveis específicos nas jazidas.

Outro ponto importante será determinar-se o tempo mínimo necessário para o sazonalimento e se este varia a depender da época do ano, pois estes parâmetros são até o momento desconhecidos e o seu entendimento poderá otimizar ao máximo a operação de sazonalimento, viabilizando sua implantação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

⇒ O principal aspecto a ser ressaltado é que para conseguir-se resultados satisfatórios nos estudos ligados a utilização de matérias-primas minerais pelas indústrias, em especial pelo setor cerâmico, é necessária uma abordagem ampla, enfocando diferentes aspectos ao longo de todas as etapas de produção.

⇒ Esta metodologia é importante para que seja feita uma correlação adequada entre as características das matérias-primas, as técnicas empregadas nas etapas de beneficiamento e as características dos produtos finais obtidos.

⇒ As considerações feitas ao longo do artigo concentram-se em apenas alguns dos fatores relevantes, existindo muitos outros aspectos relacionados que não foram abordados, principalmente os relacionados com a caracterização cerâmica propriamente dita, que está sendo desenvolvida por outros participantes do projeto.

6. BIBLIOGRAFIA

- 1 - Masson, M. R. - V Simp. Geol. Sudeste. Penedo - RJ. (1997). (neste simpósio).
- 2 - Thomazella, H. R. - V Simp. Geol. Sudeste. Penedo - RJ. (1997). (neste simpósio).
- 3 - Christofolletti, S.R.; Oliveira Souza, M.H.; Gaspar, L.A.; Amarante Jr., A.; Fernandez, A.C.; Moreno, M.M.T.; Valarelli, J.V. - V Simp. Geol. Sudeste, Penedo, Rio de Janeiro-RJ (1997). (neste simpósio)

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da FAPESP, sob a forma de auxílio a pesquisa e bolsas (processo FAPESP n° 96/00845-3).