

CARACTERIZAÇÃO DE UMA ARGILA VERDE PARA A FABRICAÇÃO DE TIJOLOS REFRAATÓRIOS

Amanda Lucena de MEDEIROS (1); Arthur Celso Soares MOREIRA (2); Raimison Bezerra de ASSIS (3); Celina Leal MENDES da SILVA(4)

(1) IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-00, amandinha_lucena@hotmail.com

(2) IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-00 arthur_celso15@hotmail.com

(3) IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-00 raimison_15@hotmail.com

(4) IFRN, Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol, Natal-RN, CEP: 59015-00 celoca23@yahoo.com

RESUMO

Tijolos refratários são materiais cerâmicos capazes de suportar elevadas temperaturas e também esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras situações. O principal objetivo para a realização desse trabalho baseia-se por um lado em estudar a viabilidade, do ponto de vista tecnológico, da argila verde como material de partida para fabricação de refratários, como forma de diversificar o leque de matérias-primas no processo de confecção de tijolos para fornos. Foram realizadas análises de fluorescência de Raios-X e difração de Raios-X em amostras de argila verde para obter-se os componentes do material de partida e sua microestrutura, os resultados indicam que a argila verde não é apropriada para a fabricação de refratários devido à presença de matérias fundentes em sua composição, o que compromete sua refratariedade.

Palavras- chaves: argila verde, refratários, refratariedade, temperatura.

1 INTRODUÇÃO

Tijolos refratários são materiais cerâmicos capazes de suportar elevadas temperaturas e também esforços mecânicos, ataques químicos, variações bruscas de temperaturas e outras situações. Cada situação utiliza um produto compatível com os requisitos de cada processo, variando em medidas e uso para diferentes temperaturas.(GUESSER, F.; MARTINS,L. ; CLOSS, P. A., 2010)

Apresentam grande versatilidade e atendem a todas às necessidades de aplicação em zonas de média e alta solicitação de fornos de aquecimento, caldeiras, fornos de cerâmica, fornos industriais, fornos de laboratórios de pesquisa, em fundições e fornos de elevada temperatura, como também em aplicações mais triviais como churrasqueiras. (GUESSER, F.; MARTINS,L. ; CLOSS, P. A., 2010)

A evolução em refratários para fornos tem sido muito rápida; em 1955 foram usados tijolos refratários de magnesita, de cromita e de dolomita; desde então, até 1968, a cromita decresceu, caindo a zero. Dolomita ou magnesita ou mistura de ambos são agora universalmente usados, dependendo dos níveis de preços relativos. O ligante usual é alcatrão ou piche.(M. R. ISMAEL, F. T. RAMAL JR, V. C. PANDOLFELLI,2005)

Uma possibilidade inovadora é a utilização de argila verde, como forma de diversificar o leque de matérias-primas no processo de fabricação de refratários.

As justificativas para a realização desse trabalho baseiam-se em estudar a viabilidade, do ponto de vista tecnológico, da argila verde como matéria-prima para fabricação de refratários, aumentando assim sua aplicação no setor industrial.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a constante evolução da indústria cerâmica, torna-se cada vez mais necessária a busca de meios tecnológicos que tragam melhorias à relação custo/benefício dos materiais produzidos. O uso de matérias-primas alternativas, mudanças nos processos industriais, bem como a adequação das propriedades às condições de serviço, são pontos de extrema importância na indústria de refratários e produtos cerâmicos em geral.(FONSECA, M.R.G, 1999)

Os materiais refratários são comercializados em uma grande variedade de formas, mas os tijolos são a forma mais comum. Dentre as suas aplicações típicas, podemos citar revestimento de formas para o refino de metais, a fabricação de vidros, tratamento térmico metalúrgico e a geração de energia.

As propriedades características desses materiais incluem a capacidade de resistir a temperaturas elevadas sem fundir ou decompor, e a capacidade de permanecer não-reativo ou inerte quando são expostos a ambientes severos. Ademais, habilidade para proporcionar isolamento térmico é com frequência uma consideração importante.

Os tijolos de argila refratária são usados principalmente na construção de fornos, para confinar atmosferas quentes e para isolamento térmico de membros estruturais contra temperaturas excessivas.

Para os tijolos de argila refratária, a resistência não é habitualmente uma consideração importante, uma vez que habitualmente não é exigido o suporte de cargas estruturais. Normalmente, mantém-se algum controle sobre a precisão dimensional e a estabilidade do produto acabado.(SHREVE, R. N., 1980)

Obviamente, o desempenho de uma cerâmica refratária depende em grande parte da sua composição. As cerâmicas tradicionais à base de sílica, alumina ou magnésia são também muito utilizadas como refratários em fornos e dispositivos utilizados na fusão e tratamentos térmicos dos metais e ligas.(SANTOS, P. S.,1989).

As argilas são rochas sedimentares compostas de grãos muito finos de silicatos de alumínio, associados a óxidos que lhes dão tonalidades diversas. Pode ser encontrada próxima de rios,

muitas vezes formando barrancos nas margens. É da família dos minerais filossilicáticos hidratados, aluminosos de baixa cristalinidade. Suas dimensões no geral são partículas menores do que 1/256 mm ou 4 µm de diâmetro. Ações físico-químicas do ambiente natural, através dos anos, apresentando-se normalmente na forma de pó; argilas secundárias, decorrentes da sedimentação de partículas transportadas através das chuvas e dos ventos, que se apresentam na forma pastosa ou de lama. (SANTOS, P. S., 1989).

No conceito moderno, consideram-se as argilas como compostas essencialmente de partículas extremamente pequenas de um ou mais membros de certo grupo de substâncias denominadas argilominerais (BEKKUN, H. V., FLANINGEN, M., JANSEN, J. C., 1991), que são silicatos hidratados de alumínio e/ou magnésio, contendo teores significativos de ferro, níquel, cromo e outros cátions na estrutura peculiar dos argilominerais que geram uma capacidade de troca reversível para cátions orgânicos, inorgânicos e orgânometálicos. (SANTOS, P.S., 1989).

Na natureza, a argila verde dificilmente é encontrada em grandes cristais individuais, sendo mais comum localizá-la em pó, originada da decomposição do solo por ações físico-químicas do ambiente natural através dos anos. Mas também é possível encontrá-la em massa compacta ou lamelar (argila + água), oriunda da sedimentação de partículas transportadas através das chuvas e dos ventos. Sendo, ainda, também vista em inclusões no quartzo, como fibras.

3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

Essa proposta de trabalho tem como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica de utilização da argila verde como matéria-prima na formulação de massas cerâmicas para fabricação de tijolos refratários.

Para atingir o objetivo geral descrito acima, alguns objetivos específicos serão alvos na execução desse projeto, são eles: análise das características microestruturais da argila verde, aumento do leque de matérias-primas no processo de confecção de tijolos para fornos e investigação da potencialidade da argila verde como argila refratária.

4 METODOLOGIA, RESULTADOS, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para realização deste trabalho foi utilizada uma argila proveniente da região de Cruzeta/RN, de cor verde clara. A argila passou por um processo de secagem em uma estufa a 100 °C por 24 h, em seguida foi realizado um processo de cominuição via moinho planetário, então foi passada em uma peneira de malha 100 mesh para fazer a sua desaglomeração.



Figura 1- Argila verde

Para caracterizar o material de partida foram realizadas análises químicas por meio de fluorescência de Raios-X, com objetivo de estabelecer a proporção em que cada elemento se encontra no material ensaiado.

Os resultados da fluorescência de Raios-X estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Análise química da argila verde

Amostra - Argila verde	
Componentes	% (em massa)
CaO	55.361
SiO ₂	21.804
Al ₂ O ₃	8.726
MgO	5.374
SO ₃	4.660
Fe ₂ O ₃	2.520
K ₂ O	1.011
TiO ₂	0.504
V ₂ O ₅	0.039

Os resultados obtidos mostram que a amostra apresenta valores de Al₂O₃ inferior a 46,0%, segundo as normas da ABNT, o material é classificado com sílico-aluminoso (ABNT, 2006). A presença de MgO na amostra, indica a possibilidade da presença de argilomineral montmorilonítica.

A análise por fluorescência de Raios-X mostrou também a presença de materiais fundentes, tais como, o ferro (Fe₂O₃) e o titânio (TiO₂).

Em seguida foi realizada a difração de Raios-X, que corresponde a uma das principais técnicas para caracterização microestrutural de materiais cristalinos.

As figuras 2 e 3 mostram os difratogramas obtido para a amostra de argila verde com granulometria de 100 mesh.

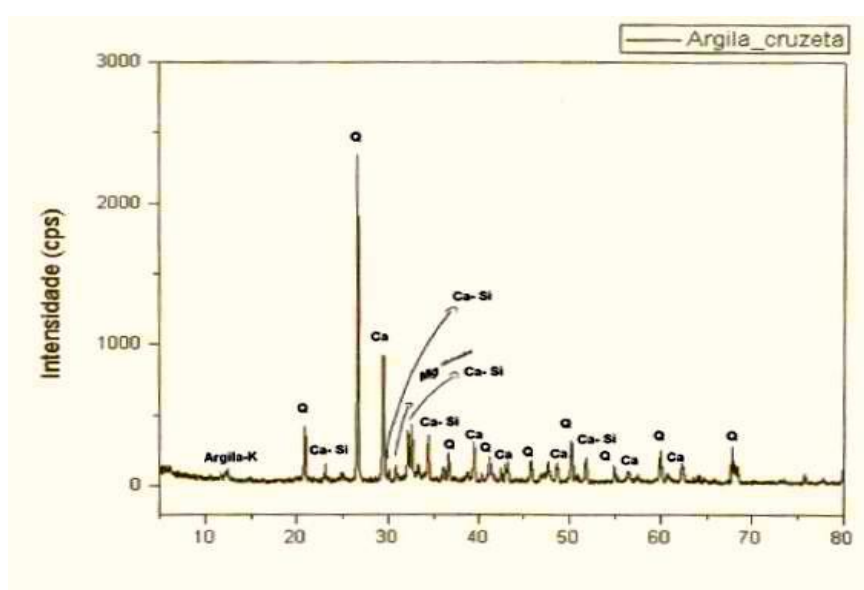


Figura 2 – Difratograma de Raios-X da argila verde

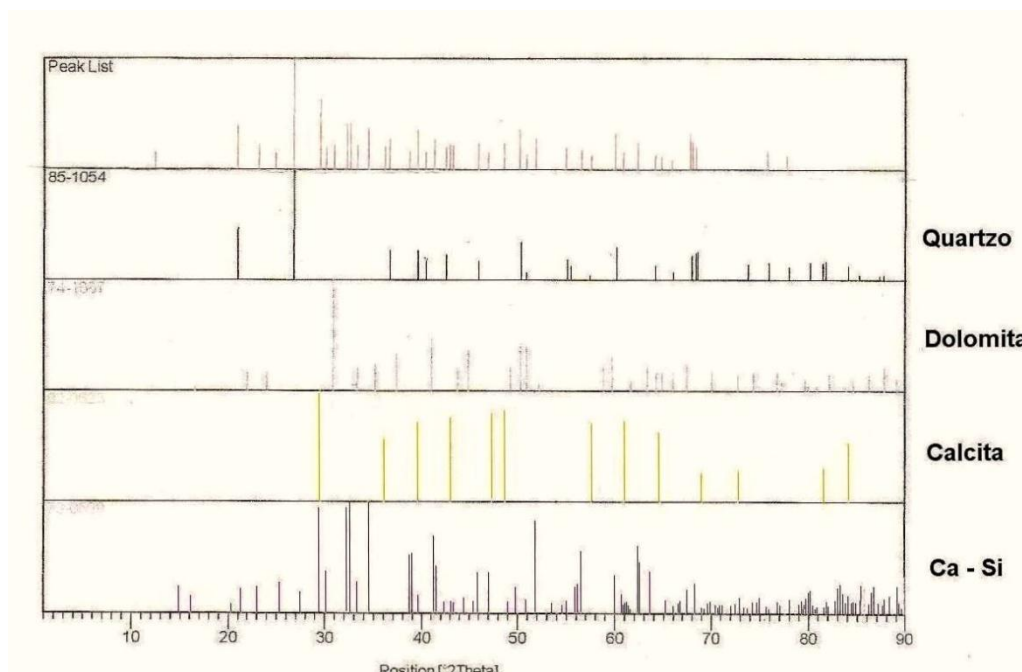


Figura 3 - Análise da argila verde por difração de Raios-X

Pode-se observar a evidente presença de quartzo, dolomita, calcita e silicato de cálcio nas amostras ensaiadas.

A calcita é um dos minerais mais comuns e disseminados, ocorre como massas rochosas sedimentares enormes e amplamente espalhadas, nas quais é o único mineral preponderante, sendo o único presente em certos calcários. O Silicato de Cálcio é obtido através da sílica diatomácea, óxido de cálcio e fibras. É o material ideal para aplicações em tubulações e equipamentos, em altas temperaturas, por sua leveza, resistência mecânica, mínima perda de calor, insolubilidade e alta resistência estrutural.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas, pode-se concluir que a argila verde de Cruzeta não é viável para a fabricação de tijolos refratários. Os resultados obtidos através da fluorescência de Raios-X mostraram a presença de materiais fundentes na composição da argila, ou seja, materiais que apresentam um baixo ponto de fusão.

Dentre os óxidos detectados, K_2O e CaO , são considerados fundentes e formadores de fase vítrea, uma vez que tendem a baixar o ponto de fusão e por isto são indesejáveis em materiais refratários. Geralmente, o comportamento dos materiais a alta temperatura é influenciado pelo teor de Fe_2O_3 e TiO_2 que geram fases de baixo ponto de fusão. A literatura mostra que a redução do teor de álcalis do material otimiza as propriedades dos materiais, pois, estes quando combinados com vanádio comprometem a refratariedade do material. (RIGBY, G. R., HUTTON, R., 1962)

A coloração verde da argila deve-se à presença de sílica, óxido de potássio e óxido de ferro associado ao magnésio, cálcio, e alumina em sua composição.

Desta forma, pode-se concluir que a argila verde não é apropriada para a fabricação de tijolos refratários, pois sua composição pode comprometer a refratariedade do material.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10006** : Solubilização de resíduos. Rio de Janeiro, 2006.

BEKKUN, H. V., FLANINGEN E. M., JANSEN J. C., "**Introduction to zeolite science and practice**", Stud. Surf. Sci. Catal. **58** (1991) 201

FONSECA, M.R.G.; **Tese de Doutorado**; UFRGS, Porto Alegre, RS, 1999.

GUESSER, F.; MARTINS, L. ; CLOSS, P. A., **Tijolos**, Florianópolis, 2010

ISMAEL, M. R., RAMAL, F. T. Jr, PANDOLFELLI, V. C., **Anais do 49º Congresso Brasileiro de Cerâmica**, S. Pedro, SP (2005)

MENEGAZZO, A. P., **Dissertação de Mestrado**, UFSCar-Dema

RIGBY, G. R., HUTTON, R., **Action of alkali and alkali-vanadium oxide slags on alumina-silica refractories**, J. Am. Ceram. Soc. **45**, 2 (1962) 68-73)

SHREVE, R. N.; **Indústria de Processos Químicos**; 4ª ed., Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1980, p 13

SANTOS, P. S., **Ciência e tecnologia de argilas**, vol. 3, Editora Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, SP (1989).