

## MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE MATÉRIAS-PRIMAS DO RIO GRANDE DO NORTE PARA USO NA INDÚSTRIA CERÂMICA

G. C. Luna da Silveira<sup>1</sup>; W. Acchar<sup>1</sup>; U. U. Gomes<sup>1</sup>; R.V. Luna da Silveira<sup>2</sup>; M. R. de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFRN/CCET/PPGCEM – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970

<sup>2</sup>UFRN/CT/PPgEEC – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970.

<sup>3</sup>IFRN – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Natal – Central endereço: Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol. Natal - RN | CEP 59015-000.

glebacoelli@hotmail.com

### RESUMO

*As matérias-primas utilizadas na indústria cerâmica são agrupadas geologicamente em depósitos de planície aluvial, lacustre, sedimentar, pegmatítico e básico/ultrabásico. Aqui localizamos as áreas com potenciais minerais de matérias-primas usadas na produção de cerâmicas brancas, revestimentos e porcelanatos. Os principais depósitos de pegmatitos do país localizam-se no nordeste, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, e no norte de Minas Gerais. O caulim apresenta massa compacta, terrosa, microcristalina e baixo brilho de madrepérola; o feldspato é um aluminossilicato de potássio, sódio e cálcio, tendo em sua composição cerca de 10 % de  $K_2O$  (feldspato potássico) e cerca de 7 % de  $Na_2O$  (feldspato sódico). Nas formulações o quartzo não é muito utilizado (cerca de 20 - 35 %), sendo o elemento de menor custo. Nestes pegmatitos encontram-se as maiores fontes de feldspato potássico e algum feldspato sódico de grandes cristais, pureza e abundância, características importantes para as indústrias cerâmicas.*

Palavras-chave: mapeamento, pegmatito, granito, indústria cerâmica, Seridó/RN.

### 1 INTRODUÇÃO

#### 1.1 Localização das Jazidas de Pegmatito e Granito na Região do Seridó

Na indústria de cerâmica branca e de revestimento são usadas várias formulações de misturas de matérias-primas para que se obtenham produtos finais do tipo porcelanatos, louças sanitárias, azulejos, ladrilhos, pastilhas e pisos cerâmicos. Nas matérias-primas cerâmicas básicas que constituem as massas – também chamada massa triaxial, verifica-se a predominância de argila caulínica, quartzo e feldspato (NESI; CARVALHO, 1999).

Na composição dessas massas podem entrar outros minerais, porém em pequenas quantidades, que conferem melhor característica de fusibilidade, como

talco, calcita, dolomita, magnesita. Dentre estes, o talco e a magnesita são considerados fundentes enérgicos, atuando na redução da absorção de água presente na massa (NESI; CARVALHO, 1999; RODRIGUEZ et al., 2004).

No estado do Rio Grande do Norte, as matérias-primas utilizadas na indústria cerâmica são agrupadas geologicamente em cinco tipos de depósitos principais: depósitos de planície aluvial, lacustre, sedimentar, pegmatítico e básico/ultrabásico (NESI; CARVALHO, 1999). No estado do Rio Grande do Norte, as áreas com potenciais minerais de matérias-primas cerâmicas com emprego na produção de cerâmicas brancas, revestimentos e porcelanatos estão localizados na figura 01.

## 1.2 Minerais de Rochas Pegmatíticas Como Matéria-Prima na Indústria Cerâmica

### 1.2.1 Caulim

A denominação *caulim* deriva do nome de uma localidade chinesa, *Kau – ling*, onde as primeiras extrações de caulim foram realizadas. O mineral caulinita, cuja fórmula é  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ , é o principal componente do caulim. O caulim se apresenta em uma massa compacta, terrosa, microcristalina, de dureza 1,0 Mohr, peso específico  $2,6 \text{ g/cm}^3$  e baixo brilho de madrepérola (LUZ; DAMASCENO, 1993; BIFFI, 2002).

O caulim é um produto que resulta da transformação em profundidade de minerais do tipo alumino silicatos, podendo ser estes feldspatos, plagioclásios e feldspatóides, que se apresentam contidos em rochas. Para que essa transformação ocorra, acontece uma hidrólise dos silicatos com solubilização dos íons alcalinos e alcalino-terrosos sob a forma de carbonatos, permanecendo insolúveis os silicatos hidratados de alumínio que se cristalizam, devido a elevadas temperatura e pressão (BIFFI, 2002).

Na indústria cerâmica, usa-se apenas 10 % da produção mundial de caulim e este não é utilizado puro e sim em uma mistura de minerais que compõem duas grandes famílias, as *ball clay* e as *china clay*. Já os 90% da produção mundial são largamente usados na indústria de papel como branqueador e material de carga (BIFFI, 2002). As argilas *china clay* são compostas quase totalmente de caulinita, apresentando-se de cor branca, enquanto as *ball clay* contém, além de caulinita, illita e, algumas vezes, montmorilonita, apresentando esse último grupo uma coloração mais escura do que as *china clays* (GILLOT, 1968).

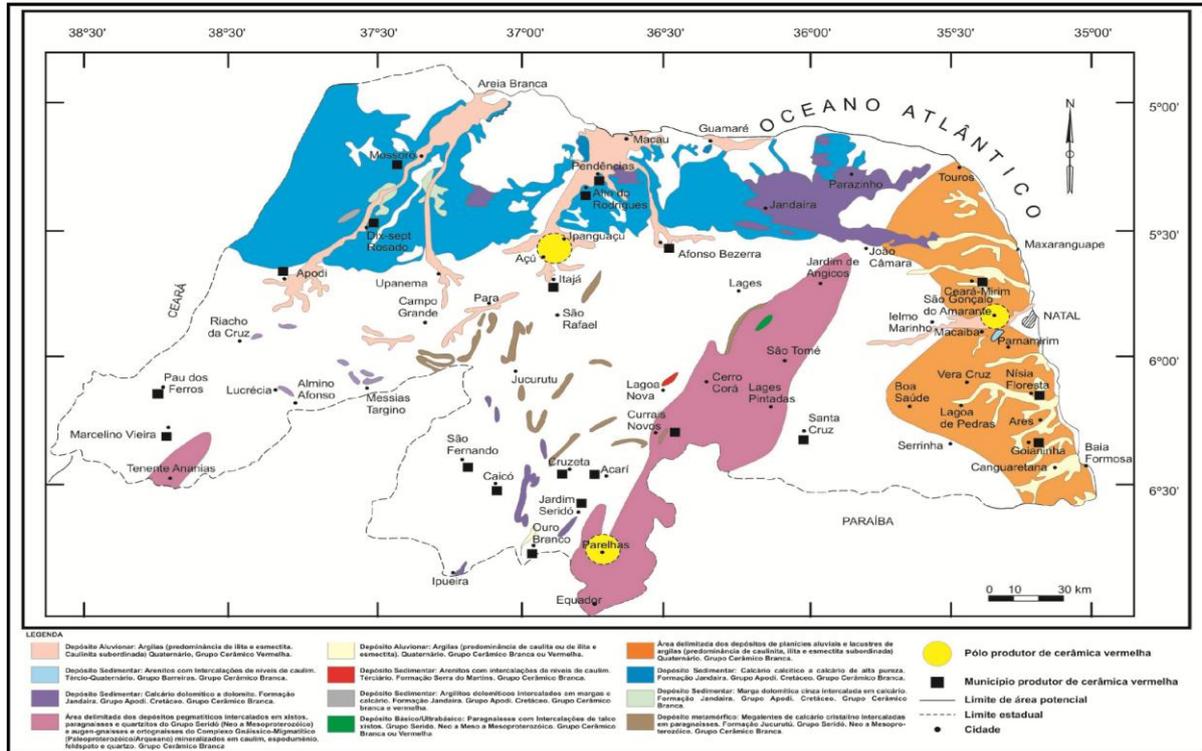


Figura 01: Mapa com as Áreas de Potenciais Minerais de Matérias Primas para Materiais Cerâmicos. Fonte: SINTEC, 1999.

Em estudos cerâmicos, o caulim serve para denominar tanto a rocha, que contém o mineral caulinita como o seu principal constituinte, o caulim que é o produto resultante do seu beneficiamento. O caulim é uma rocha constituída por uma material argiloso, com baixo teor de ferro, uma cor branca ou quase branca e uma granulometria fina. Devido as suas propriedades químicas e físicas, o caulim é aplicado em vários tipos de produtos, destacando o uso na fabricação de papéis comuns e revestidos, assim como nas cerâmicas e nos refratários (LUZ et al., 2005). O mineral caulim foi extraído de uma jazida que está localizada no município de Equador, estado do Rio Grande do Norte.

O principal componente do caulim é a caulinita, porém outros minerais podem ocorrer no mesmo depósito tais como haloisita-4H<sub>2</sub>O, haloisita-2H<sub>2</sub>O, ou metahaloisita, diquita e nacrita que apresentam composição química bastante parecidas, mas com diferenças nas estruturas. A haloisita e a metahaloisita são variedades polimorfas da caulinita e com diferentes sistemas de cristalização. A haloisita pode estar associada à caulinita, porém sua identificação só é possível através do microscópio eletrônico de varredura (MEV) ou de transmissão (MET).

A caulinita apresenta partículas lamelares hexagonais ou irregulares e a haloisita-2H<sub>2</sub>O e a haloisita-4H<sub>2</sub>O se apresentam como partículas tubulares (SOUZA SANTOS, 1975).

A haloisita possui uma camada adicional de moléculas de água e se desidrata muito facilmente. Quando aquecida a 100 °C, contudo, perde essa camada e retorna à sua forma normal de caulinita. Para algumas aplicações cerâmicas a presença de haloisita traz benefícios, porém em outras, como no caso do revestimento de papel, é muito prejudicial à viscosidade do caulim (LUZ et al., 2005).

Os minerais do tipo quartzo, cristobalita, alunita, esmectita, ilita, moscovita, biotita, clorita, gibsitita, feldspato, anatásio, pirita e haloisita podem ser prejudiciais a qualidade do caulim, podendo afetar as propriedades importantes como a alvura, a brancura, a viscosidade e a abrasividade.

O caulim é utilizado na produção de louças sanitárias, louças de mesa, refratários, peças de revestimento (pisos e azulejos) e porcelana elétrica (LUZ et al., 2005). No grês porcelanato o caulim confere plasticidade, propriedade fundamental do ponto de vista da composição, para aumentar o teor de alumina e auxiliar na brancura do produto (RODRIGUEZ, et al., 2004; LUZ et al., 2005). O melhor caulim para utilização em pastas de grês porcelanato é aquele que quanto maior for a refratariedade, menor será sua retração linear.

### 1.2.2 Feldspato

Feldspato é o termo que se usa para nomear um grupo de minerais constituídos de aluminossilicatos de potássio, sódio e cálcio. Em geral os feldspatos existentes no mercado, devem ter em sua composição cerca de 10 % de K<sub>2</sub>O, e os feldspatos de sódio, cerca de 7 % de Na<sub>2</sub>O (LUZ; COELHO, 2005).

O grupo de minerais de feldspatos é usado tradicionalmente na indústria cerâmica, como a albita (Na[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]), ortoclásio (K[AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>]) e anortita (Ca[Al<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>]), que constituem silicatos de sódio, potássio e cálcio, respectivamente, e são obtidos de vários tipos de rochas feldspáticas, como pegmatito, granito e sienito (DONDI, 1994).

Os principais depósitos de pegmatitos do país se localizam na região nordeste, nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, e no norte de Minas Gerais. Nestes pegmatitos são encontrados as maiores fontes de feldspato potássico e algum feldspato sódico que possuem grandes cristais, pureza e abundância. Tais características são de grande importância para as indústrias cerâmicas (LUZ;

COELHO, 2005). Atualmente no Brasil, as rochas pegmatíticas são as principais fontes de feldspato, porém já se viabiliza outras fontes alternativas de feldspato, como nefelina sienito, que estão sendo estudadas em laboratório, mas ainda não foram viabilizadas para uso comercial.

O mineral foi extraído de rochas pegmatíticas localizadas no município de Parelhas, estado do Rio Grande do Norte e estocado na empresa ARMIL – Mineradora do Nordeste de onde o mineral foi coletado. Os principais estados brasileiros produtores de feldspato são São Paulo, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte.

O Brasil produziu 102 mil toneladas de feldspato bruto e 53 mil toneladas de feldspato beneficiado no ano de 2003. Os dados fornecidos pelo DNPM, não aparecem a produção dos garimpos que se estima ser 30% em relação ao valor oficial. Estimativas afirmam que a produção anual de feldspato esteja em torno de 300 mil toneladas ao ano. As principais empresas brasileiras produtoras de feldspato são: Armil, Estrela do Sul, Cerâmus, Jundu, M.C.I., Grupo Minerali, Nossa Senhora da Luz, Pegnor, Quartzomex e Remina (LUZ; COELHO, 2005).

Os preços dos feldspatos também sofrem variações, segundo os diferentes ramos de indústrias e são determinados pelas características granulométricas, teores de  $K_2O$ ,  $Na_2O$  e  $Fe_2O_3$  e outros. Os preços no mercado internacional variam de acordo com o tipo de feldspato, sua análise química, análise granulométrica e a reputação de consistência de qualidade do fornecedor, entre outros fatores.

Os métodos de exploração de lavra empregados são ainda considerados extremamente empíricos, predatórios e sem o emprego correto de qualquer técnica de engenharia de minas. Também são consideradas rudimentares as técnicas de concentração empregadas nos pegmatitos do Nordeste e norte de Minas Gerais, pois empregam apenas o uso da catação manual, na frente da lavra, no local onde ocorreu a detonação (LUZ; COELHO, 2005).

Para o beneficiamento do feldspato se usa a flotação e separação magnética que remove os outros minerais presentes como por exemplo, a mica, granada, ilmenita e quartzo. Em depósitos de pegmatitos e de areia feldspática, o quartzo está presente como co-produto. A presença de sílica tem vantagens em algumas aplicações, porém em outras requer um feldspato bastante puro e moído.

Os principais campos de aplicação do feldspato estão nas indústrias de cerâmica e vidro, porém também é usado como carga funcional e extensor, nas

indústrias de tinta, plástico e borracha. A quantidade de feldspato utilizado na indústria cerâmica, varia com o tipo de produto, ou seja, cerca de 17 a 20 % de feldspatos são usados na produção de porcelana de mesa, cerca de 55 a 60 % na fabricação de cerâmicas de piso e de 0 a 11 % são usados em revestimentos de parede, e nas porcelanas elétricas pode ser empregado de 25 a 35 % de feldspato (LUZ; COELHO, 2005).

A formulação de qualquer cerâmica tradicional é constituída por dois elementos principais: o material plástico que é constituído de caulim e argila e o material duro, constituído de sílica e feldspato. O componente plástico permitirá a moldagem do material cerâmico, e os componentes duros permitirão que o corpo cerâmico adquira forma depois de ter sido queimado. Na indústria cerâmica o feldspato é representado por dois minerais: a albita ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ), feldspato sódico, e ortoclásio ou microclínio, e o feldspato potássico ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ). A anortita que é o feldspato cálcico, não é muito usado, devido ser um mineral muito refratário. Já os feldspatos sódicos e potássicos, na indústria cerâmica apresentam comportamento diferente no processo de queima (LUZ; COELHO, 2005).

Os feldspatos sódicos apresentam um abrupto, porém baixo ponto de fusão, cerca de 1170 °C. Também apresentam retração e fusibilidade dependentes da temperatura. O feldspato sódico apresenta uma massa fundida com viscosidade mais baixa, e isso faz com que na indústria cerâmica, esse feldspato forme peças cerâmicas empenadas ou deformadas, que fornece limites técnicos muito estreitos. Já os feldspatos potássicos apresentam um ponto de fusão mais elevado, em torno de 1500 °C, sendo que seu comportamento cerâmico acontece de modo mais progressivo. No feldspato potássico, a massa fundida apresenta uma maior viscosidade e os limites térmicos de trabalho são bem mais altos (LUZ; COELHO, 2005). Os feldspatos são os minerais mais difundidos nas rochas eruptivas, dos quais constituem cerca de 60 %, estando presentes como constituintes mineralógicos essenciais em quase todas as rochas eruptivas.

O comportamento cerâmico que mais caracteriza os minerais feldspáticos é a capacidade de fundir e formar com outros elementos presentes, eutéticos que favorecem chegar a gresificação, mesmo a temperaturas baixas (BIFFI, 2002). O que se considera básico para que a mesma tenha propriedades fundentes é o teor de álcalis que existe no mineral. O valor teórico necessário ao  $\text{K}_2\text{O}$  (feldspato sódico) e ao  $\text{Na}_2\text{O}$  (feldspato potássico) respectivamente é de 16,9% e de 11,8%. Quanto

mais o teor de álcalis das massas se aproximarem desse valor teórico, de mais valor se torna o feldspato.

### 1.2.3 Quartzo

O termo areia define uma série de produtos de sílica seja de origem primária (quartzitos), seja de origem secundária (areias e arenitos) que são bastante usadas em cerâmica (BIFFI, 2002). Os depósitos primários são os mais importantes e apresentam formas filonianas em pegmatitos ou chistos, com dimensões até algumas dezenas de metros. Os depósitos mais puros apresentam coloração leitosa e um aspecto translúcido. A presença de várias impurezas faz surgir cores que variam do rosado ao cinza e do amarelo ao marrom.

O termo areias faz referências a sedimentos clásticos soltos, com grãos cujas dimensões variam entre 2 e 0,25 mm. Depósitos silicosos secundários, em geral apresentam mais impurezas não quartzosas do que os depósitos primários, e estas são do tipo micas, feldspatos, óxidos e hidróxidos de ferro, materiais argilosos e vegetais. Já o termo quartzitos se refere a depósitos de quartzo do tipo sedimentar que são muito puros. Antes de serem empregados na indústria cerâmica, as areias passam por um processo de purificação e classificação compreendendo processos de lavagem, atrição, separação magnética, moagem, flotação e lixiviação. No que se refere aos quartzitos a operação principal é a moagem dos fragmentos seguida de uma classificação granulométrica.

O quartzo nas massas cerâmicas é o elemento de menos custo, assim como também não é muito empregado. As quantidades introduzidas podem variar entre 20 - 35 %. Em massas cerâmicas para placas cerâmicas de massa branca porosa é possível introduzir de 10 a 20 %, e no caso da monoqueima seja para cerâmica vermelha ou branca são utilizadas quantidades em torno de 10 a 15% (BIFFI, 2002).

O mineral quartzo foi extraído de rochas pegmatíticas localizadas no município de Parelhas, estado do Rio Grande do Norte e foi coletado da empresa ARMIL – Mineradora do Nordeste, onde o mineral está estocado. Nas massas cerâmicas gresificadas como vitreous china e porcelana, o uso do quartzo tem a função de equilibrar as relações entre  $\text{SiO}_2$  e alumina favorecendo a formação de mulita durante a queima.

#### 1.2.4 Granito

Os granitos são rochas ígneas que ocorrem frequentemente formando elevações características, e são compostos essencialmente por quartzo, feldspato e mica e gemas preciosas. O pegmatito é uma variedade de rocha granítica na qual ocorre similaridade com a composição mineralógica, mas diferindo nos tamanhos dos minerais constituintes, que no pegmatito se apresenta anormalmente grande (POPP, 1995). A rocha granítica está localizada próximo ao Açúde Boqueirão, no município de Parelhas, estado do Rio Grande do Norte e é dele que é extraído o mineral granito.

#### 1.2.5 Argilas

Argilas é o termo dado a todas as matérias-primas argilosas, onde o elemento comum tem como característica a plasticidade que significará um consistente aumento de resistência mecânica nas amostras quando estas passam de verde para seco. As argilas são uma das matérias-primas básicas para todas as massas cerâmicas (BIFFI, 2002).

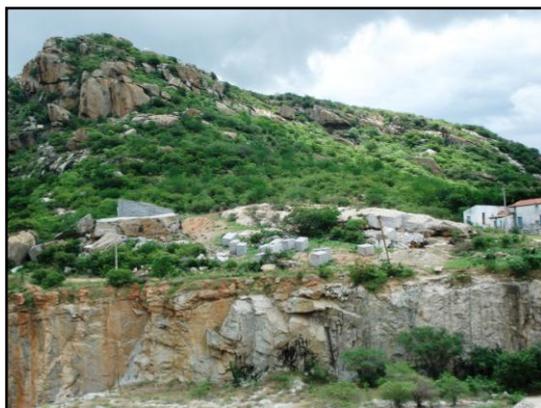
As massas cerâmicas para grês porcelanato possuem uma série de características, tais como coloração clara no ato da queima, fornecer características ligantes e plasticidade à massa cerâmica, apresentar propriedades reológicas que facilita a fluidez, apresentar junto as próprias características fundentes uma boa densidade na queima, bem como excelentes características mecânicas no material sinterizado.

Para o grês porcelanato, se usa com frequência uma mistura entre si de argilas com pouca plasticidade, ricas em caulim e argilas plásticas, porém mais ricas em minerais argilosos do tipo illita e montmorilonita. Sabe-se que o aumento contínuo nas dimensões das prensas leva à pressões específicas que podem ultrapassar os 500 kg/cm<sup>2</sup>, permitindo uma diminuição de argilas plásticas em benefício de argilas dotadas de menor plasticidade, mantendo da mesma forma, a mesma resistência mecânica dos produtos prensados (BIFFI, 2002).

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Materiais

As matérias-primas foram coletadas nos municípios norte riograndense de Parelhas e Equador (Figuras 02, 03, 04 e 05). Em Parelhas, na empresa Mineradora Armil do Nordeste foram obtidos o quartzo, o feldspato. O resíduo de granito foi obtido próximo ao açude Boqueirão, resultante da extração do granito das rochas graníticas. Já o caulim foi obtido na empresa CAULISE – Caulim do Seridó Ltda, no município de Equador divisa com o Estado da Paraíba. As argilas foram obtidas numa cerâmica no município de Itajá-RN.



**Figuras 02:** Granito do Boqueirão, em Parelhas; **Figura 03:** Depósito da empresa mineradora ARMIL do Nordeste;



**Figura 04:** Secagem do Caulim na CAULISE. **Figura 05:** Argilas numa cerâmica em Itajá – RN.

## 2.2 Métodos

A matéria-prima foi coletada e moída em moinho de bolas de alumina a seco por 24 horas e depois levada à estufa a 110 °C. As amostras foram analisadas através da Fluorescência de Raios – X, no Laboratório de Geoquímica do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), apresentando teores favoráveis ao uso nos produtos da indústria cerâmica.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso dos minerais resultantes da extração de rochas pegmatíticas (feldspato, quartzo e caulim), o granito e as argilas são bastante viáveis, como podemos ver na tabela 01 abaixo, pois apresentam um percentual de óxidos compatível com os encontrados na literatura.

**Tabela 01:** Minerais de Pegmatito da Região Seridó (Parelhas e Equador/RN)

| Óxidos %                       | Feldspato     | Quartzo      | Caulim        | Granito       | Argila 1     | Argila 2     |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 62,99         | 96,40        | 45,23         | 74,89         | 53,41        | 52,09        |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18,72         | 1,76         | 37,39         | 10,54         | 19,26        | 18,92        |
| MgO                            | 0,02          | 0,08         | 0,03          | 0,7           | 2,59         | 2,51         |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,28          | 0,21         | n.d.          | 1,35          | 1,89         | 1,64         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,01          | 0,00         | 0,23          | 0,1           | 0,16         | 0,13         |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,07          | 0,02         | 0,3           | 2,1           | 8,72         | 8,25         |
| MnO                            | 0,00          | 0,00         | 0,01          | 0,03          | 0,14         | 0,12         |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,01          | 0,01         | 0,02          | 0,3           | 1,01         | 0,99         |
| CaO                            | 0,1           | 0,04         | 0,03          | 2,17          | 1,46         | 1,40         |
| K <sub>2</sub> O               | 13,15         | n.d.         | 0,09          | 4,31          | 3,13         | 3,07         |
| <b>Total</b>                   | <b>97,344</b> | <b>98,54</b> | <b>83,206</b> | <b>96,501</b> | <b>99,50</b> | <b>99,82</b> |
| <b>PF*</b>                     | <b>2,656</b>  | <b>1,486</b> | <b>16,794</b> | <b>3,499</b>  | <b>7,76</b>  | <b>10,66</b> |

\*Perda ao Fogo

### 4 CONCLUSÕES

A matéria-prima localizada foi caracterizada quimicamente fornecendo percentuais de óxidos encontrados no feldspato, quartzo, caulim, granito e argilas. No mapa localizamos e identificamos as jazidas dos minerais de rochas pegmatíticas e graníticas oriundos da região Seridó e de argilas do estado do Rio Grande do Norte usadas nas mais variadas indústrias cerâmicas.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Governo Federal do Brasil pelo apoio a pesquisa desenvolvida e fomentada por bolsa de doutorado/doutorado Sandwich, no Brasil e em Portugal. (CAPES/GRICES) e ao profº Dr Wilson Acchar, então coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais (PPGCEM) da UFRN.

## REFERÊNCIAS

ACCHAR, W., SILVEIRA., G. C. L., MELLO-CASTANHO, S. R. H., SEGADÃES, A. M. Improving the properties of low temperature sintered alumina bodies with granite reject additions. *Advances in Science and Technology*, v. 45, p. 2212-2217, 2006.

Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (ANFACER)  
<http://www.anfacer.org.br/> Acesso em 04.03.2010

BIFFI, G. *O grés porcelanato – manual de fabricação e técnicas de emprego*. ed. Edgard Blücher Ltda, 1975.

COSTA, J. B., *Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico*. 10ª edição. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal, 2001.

DEER, W. A., HOWIE, R. A., ZUSSMAN, J. *Minerais constituintes das rochas – uma introdução*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.

DONDI, M. *Compositional parameters to evaluate feldspathic fluxes for ceramic tiles*. *Tile & Brick Int.*, v. 10, n. 2, p. 77-82, 1994.

GILLOTT, J. E. *Clay in engineering geology*. Elsevier publishing company, Amsterdam, 1968.

GOMES, C. *Argilas – Aplicações na indústria*. Aveiro, Portugal, 2002.

LUZ, A. B., DAMASCENO, E. C. *Caulim: um mineral industrial importante*. *Tecnologia Mineral*. CETEM, 1993

LUZ, A. B., CAMPOS, A. R., CARVALHO, E. A., BERTOLINO, L. C. Caulim. In LUZ, A. B., LINS, F. *Rochas e minerais industriais – usos e especificações*. CETEM/MCT, 231-262. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

LUZ, A. B., COELHO, J. M. *Feldspato*. In LUZ, A. B., LINS, F. *Rochas e minerais industriais – usos e especificações*. CETEM/MCT, 413-429. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

MENEZES, R. R., NEVES., G. A., FERREIRA, H. C. *O estado da arte sobre o uso de resíduos como matérias-primas cerâmicas alternativas*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 6, n. 2, p. 303-313, 2002.

NESI, J., CARVALHO, V. *Minerais industriais do estado do rio grande do norte*. CPRM, Recife, PE, 1999.

POPP, J. H., *Geologia Geral*. 4ª Ed. Livros técnicos e científicos editora, Rio de Janeiro RJ, 1995.

RODRIGUEZ, A. M.; PIANARO, S. A.; BERG, E. A. T.; SANTOS, A. H. Propriedades de matérias-primas selecionadas para a produção de grés porcelanato. *Revista Cerâmica Industrial*, 9 (1) janeiro/fevereiro, 2004.

SACMI. *Gres fine porcellanato*. Immagine e pubblicità Sacmi. Imola, Itália. 2000.

SAMPAIO, V. G., PINHEIRO, B. C. A., HOLANDA, J. N. F. *Granulação e caracterização de uma massa cerâmica para um porcelanato*. 17º CBECIMAT, Foz de Iguaçu, PR, Brasil, 2006.

SOUZA SANTOS, P. *Tecnologia de argilas aplicada às argilas brasileiras. Volume 1 – Fundamentos*. ed. Edgard Blücher Ltda, 1975.

\_\_\_\_\_ *Tecnologia de argilas aplicada às argilas brasileiras. Volume 2 – Fundamentos*. ed. Edgard Blücher Ltda, 1975.

VELDE, B. *Introduction to Clay minerals – Chemistry, origins, uses and environmental significance*. Chapman and Hall. 1a edition, London, UK. 1992.

### **MAPPING AND CHEMICAL ANALYSIS OF RAW MATERIALS OF RIO GRANDE DO NORTE TO USE IN THE CERAMIC INDUSTRY**

G. C. Luna da Silveira<sup>1</sup>; W. Acchar<sup>1</sup>; U. U. Gomes<sup>1</sup>; R.V. Luna da Silveira<sup>2</sup>; M. R. de Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFRN/CCET/PPGCEM – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970

<sup>2</sup>UFRN/CT/PPgEEC – Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova – Natal – RN. 59.078-970.

<sup>3</sup>IFRN – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte | Natal – Central endereço: Avenida Senador Salgado Filho, 1559, Tirol. Natal - RN | CEP 59015-000.

glebacoelli@hotmail.com

#### **ABSTRACT**

The raw materials used in the ceramic industry are grouped in deposits geologically floodplain, lacustrine, sedimentary, pegmatitic and basic / ultrabasic. Here locate the areas with mineral potential of raw materials used in the production of white ceramic, porcelain tiles and coverings. The main pegmatite deposits in the country are located in the northeast, in the states of Paraíba and Rio Grande do Norte, and in the north of Minas Gerais. The kaolin has a compact mass, earthy, and microcrystalline low gloss pearl, an aluminum silicates is feldspar, potassium and calcium in its composition having about 10% K<sub>2</sub>O (potassium feldspar) and about 7% of Na<sub>2</sub>O (feldspar sodium). In the formulations is not widely used quartz (about 20 - 35%), the element being lower cost. These pegmatites are major sources of potassium feldspar and sodium feldspar some large crystals, purity and abundance, important characteristics for ceramic industries.

Key-words: mapping, pegmatite, granite, ceramic industry, Seridó/RN