

MATÉRIAS-PRIMAS DA REGIÃO DE RIO CLARO-SP PARA FABRICAÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS: CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS E MODELAMENTO GEOLÓGICO-TECNOLÓGICO

R.A. Cunha¹; C.D. Roveri¹; S.C.Maestrelli¹;

rafael.azevedodacunha@gmail.com

¹Rodovia José Aurélio Vilela, 11999 - Cidade Universitária - Poços de Caldas/MG

UNIFAL – MG – Campus Avançado de Poços de Caldas;

RESUMO

O Polo Cerâmico de Santa Gertrudes (PCSG) é o maior produtor nacional de revestimentos cerâmicos, localizado na região centro-leste do Estado de São Paulo, englobando diversas cidades. O PCSG utiliza diversas argilas como matéria prima principal, proveniente da Formação Corumbataí, que por sua vez está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, contendo mais de 1,5 km². A partir disto, foram utilizados difratogramas de Raios-X de amostras provenientes de diversas áreas do PCSG, para aplicação da análise por agrupamento (cluster analysis), visando agrupar as amostras em famílias e posteriormente, buscar a mais representativa para uma análise mais completa. Também foram realizados ensaios cerâmicos: à verde de massa específica aparente após prensagem, módulo de resistência à flexão à verde; após queima à 1070 °C e 1120 °C: massa específica aparente após queima, absorção de água, retração linear de queima, porosidade aparente, módulo de resistência a flexão após queima. Sendo assim, com as amostras georeferenciadas, foram criadas tabelas de auxílio para indústrias da região, para facilitar a identificação de novas amostra através de DRX, além do modelo 3D da região, a partir de características interessantes para uso cerâmico, como resistência a flexão pós queima, densidade, porosidade aparente e absorção de água, utilizando software Micromine Mining Software, da Micromine.

Palavras-chave: Polo Cerâmico, Santa Gertrudes, caracterização, modelo

1. INTRODUÇÃO

A Formação Corumbataí (FC) é a unidade geológica considerada principal para o fornecimento das argilas usadas na fabricação de pisos e revestimentos do PCSG. Está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, Grupo Passa Dois, e que possui uma área de aproximadamente 1,6 milhões km², sendo 1,0 milhão km² no Brasil, atingindo até 7000 metros de espessura (ROVERI, 2010).

Estudos realizados por Sousa (1985) descrevem os principais litotipos encontrados na região da Formação Corumbataí como siltitos argilosos, folhelhos sílticos, arenitos carbonáticos, sílticos e argilosos, argilitos e calcários. A autora também salienta que os ciclos de sedimentação entre os siltitos e argilitos podem caracterizar a formação de ritmitos.

Além disso, possui características que indicam que a sedimentação foi do tipo ambiente marinho raso, com deposição por decantação de siltitos argilosos, afastados da costa, em águas tranquilas (AZZI, A. DE A., 2014; BERNARDES, 2005).

A espessura da FC varia de 130 metros, afinando para o norte, até quase zero próximo a Minas Gerais. Porém, na região próxima as cidades de Leme, Pirassununga e Limeira, a espessura não ultrapassa 60 metros (LANDIM, 1970). Bernardes (2005) salienta que em regiões de menor espessura há possibilidade de que a unidade esteja sobreposta pela Formação Rio Claro, ou até mesmo exposição de áreas à erosão.

Segundo Rocha (2012), as porções onde se encontram rochas maciças, laminadas, às vezes bandada ou de granulação fina são as preferidas para as minerações de argila da região. Já Zanardo (2003) pontua que todas as regiões da FC são aproveitadas, com exceção de locais com alta taxa de intemperismo ou contaminadas.

O objetivo geral do presente projeto é realizar a modelagem de uma área de extração mineral utilizada pelas indústrias do PCSG, com base na caracterização tecnológica da matéria-prima, utilizando métodos estatísticos, para correlação de propriedades cerâmicas.

Além disso, também se deseja classificar as amostras a partir de agrupamentos, com características cerâmicas, a fim de facilitar a identificação da matéria prima através de comparação a partir de difrações de raios-X.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A análise por agrupamento (cluster analysis) foi realizada utilizando ferramentas do software HighScorePlus, permitindo classificação por correlação hierárquica de similaridade de composição mineralógica, por posição e intensidade dos picos, de cada difratograma.

Os difratogramas, por estarem em condições iniciais de coleta distintos, deverão ser padronizados, a fim de facilitar a avaliação por parte do programa HighScorePlus.

Por este motivo, foi realizado o procedimento denominado Background, que visou padronizar, para cada difratograma, na faixa de 20 graus na Posição 2θ (dois theta), a intensidade entre 550 e 750 cts.

Após este procedimento, os difratogramas foram inseridos no programa e a análise pode ser realizada.

Para a realização da análise, foram adotadas as seguintes condições:

- Fonte de dados de perfil e posição;
- Comparação do tipo de posição e intensidade;
- Comparação Threshold: 0,10%;
- Allow Pattern Shfts: Yes;
- Medida de distância Euclidiana;
- Alfa: 0,50;
- Cristalinidade mínima: 5,00%;
- Método de ligação: Average Linkage;
- Definição manual de grupos (cut-off): 150.

Como base de mineralogia, os teores de minerais de interesse para se realizar a distinção entre os grupos serão: carbonato, caulinita, illita, quartzo e albita, sendo que a identificação mineralógica foi feita para a amostra média dos grupos, obtida através de comparação dos difratogramas com o banco de dados do Internacional Centre for Diffraction Data (ICDD, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ANÁLISE POR AGRUPAMENTO (CLUSTER ANALYSIS)

A análise por agrupamento foi realizada com 149 difratogramas e permitiu o agrupamento em seis grupos distintos, cada qual com suas características.

Como resultado inicial, a Análise de Componente Principal (PCA) mostra a disposição espacial das amostras analisadas na análise por agrupamento, que pode ser observado na Figura 1. Já as amostras agrupadas para cada cluster estão mostradas nas Figura 2, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, Figura 3, **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, Figura 4 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

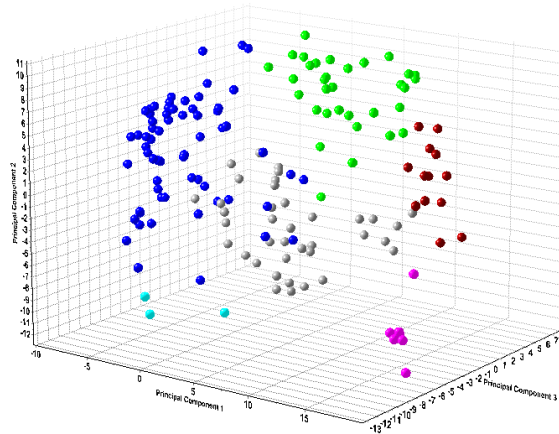


Figura 1: Análise de Componente Principal (PCA). Fonte: Autor

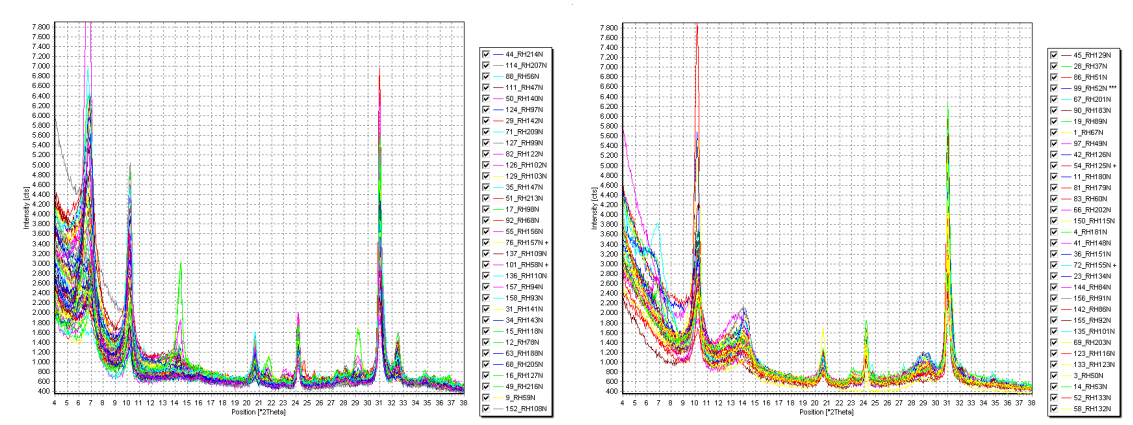


Figura 2: Amostras agrupadas formando o Cluster 1 e Cluster 2. Fonte: Autor

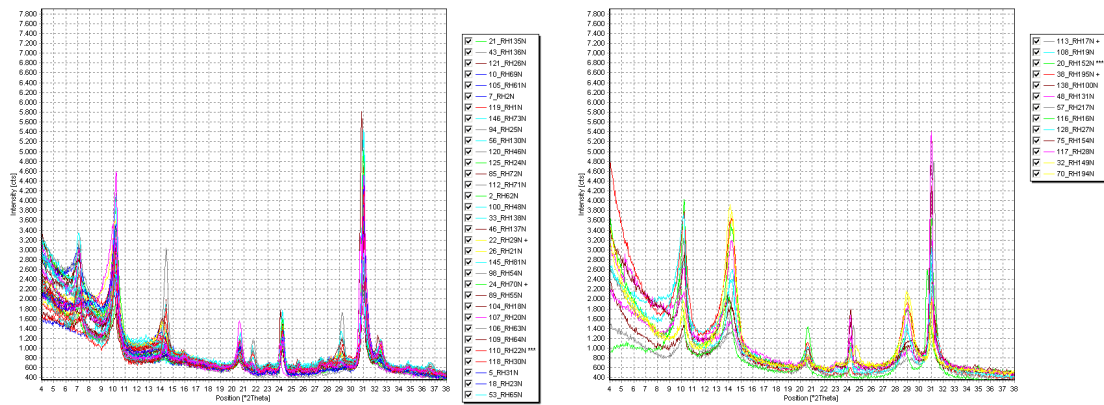


Figura 3: Amostras agrupadas formando o Cluster 3 e Cluster 4. Fonte: Autor

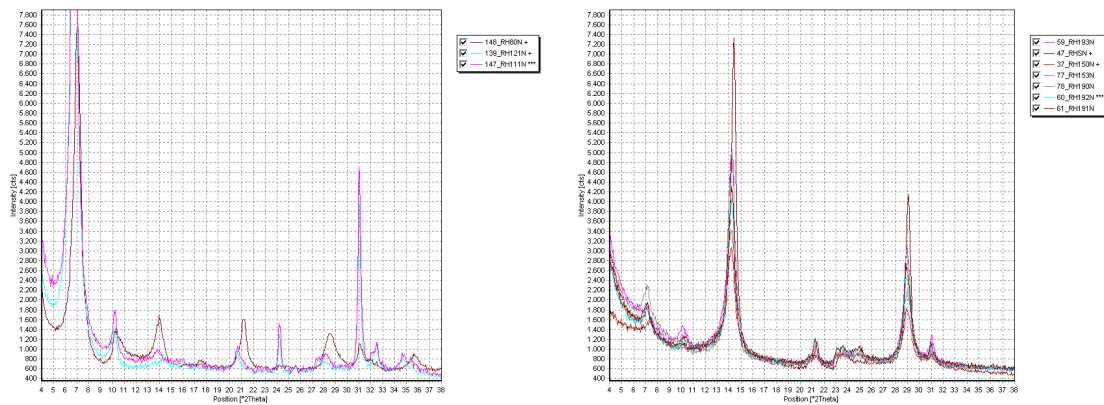


Figura 4: Amostras agrupadas formando o Cluster 5 e Cluster 6. Fonte: Autor

Em relação à criação dos modelos geológicos-tecnológicos da região, os seguintes mapas serão correlacionados, a fim de serem utilizados.

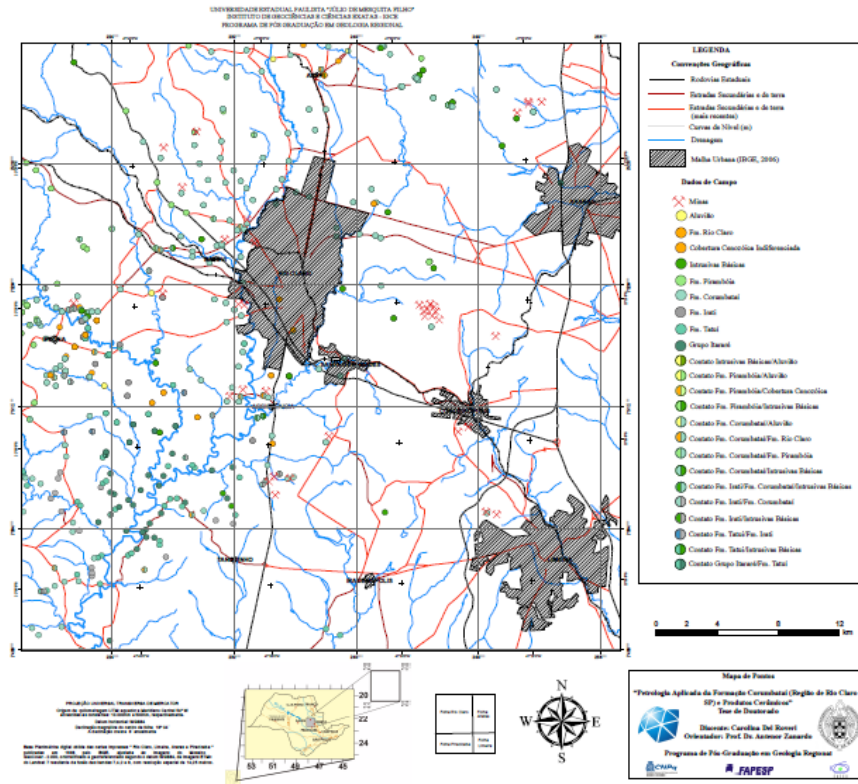


Figura 7: Mapa de pontos coletados para estudo da região do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes. Fonte: Roveri (2010).

Por ser um trabalho em andamento, o modelo geológico-tecnológico não foi criado e estudado a tempo para a exposição neste trabalho. Porém, munidos destes mapas, juntamente com os ensaios químicos e cerâmicos realizados, no software Micromine, o modelo será criado e discutido posteriormente.

4. CONCLUSÕES

O Polo Cerâmico de Santa Gertrudes possui variação na qualidade da matéria prima cerâmica utilizada devido a diversos fatores de alteração que ocorreram durante sua deposição, aliado de uma mineralogia diversa. Assim sendo, uma boa classificação fez-se necessária. A análise de cluster permitiu agrupar as matérias primas em grupos, o que facilita a identificação, por parte industrial, da qualidade esperada da matéria-prima, apenas com um ensaio (DRX). Já a criação do modelo da região, por não existir nenhum conhecido em literatura, trará amplo conhecimento da região, visando melhorar o processo de extração da materia prima, diminuindo gastos com extração em regiões de menor interesse.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fapemig, ao CNPq e à Capes pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

(1) MOORE, D. M., GUGGENHEIM, M., R. T. Definition of clay and clay mineral; joint report of AIPEA nomenclature and CMS nomenclature committees; comment and reply. **Clay and Clay Minerals**, v. 44, n. 5, p. 710–715, 1996.

(2) ROVERI, C. D.; **Petrologia aplicada da Formação Corumbataí (Região de Rio Claro - SP) e Produtos Cerâmicos. 2010.** 203 f. Tese (Doutorado em Geologia Regional) – ICGE/Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” /Rio Claro (SP), Rio Claro, 2010.

CHARACTERIZATION OF CLAYS OF BAILÉN REGION (JAÉN, SPAIN) WITH THE ADDITION OF OIL INDUSTRY WASTE OLIVE FOR USE IN CONSTRUCTION.

ABSTRACT

The Santa Gertrudes Ceramic Polo (PCSG) is the largest national producer of ceramic tiles, located in east-central region of São Paulo, encompassing different cities. PCSG uses various clays as the main raw material from the Corumbataí Formation, which is inserted in the Sedimentary Basin of Paraná, with more than 1.5 square kilometers. In this context, X-ray diffractograms of samples from different areas of PCSG were used for application of the cluster analysis. Aiming to group the samples in families and subsequently to seek the most representative for the complete analysis. Also, ceramic tests were made by the following methods: the green bulk density after pressing, flexural strength modulus for green. , tests were conducted after firing at 1070 °C and 1120 °C: apparent density after drying, flexural modulus; after firing: apparent density after firing, water absorption linear shrinkage sintering, apparent porosity, modulus of resistance to bending after burning. Further, from the georeferenced sample were created tables for industry in the area, to facilitate the identification of new sample by XRD. Furthermore, the 3D model of the region was developed from the interesting characteristics for ceramic use, using Micromine Mining Software, Enterprise Micromine.

KEYWORDS: ceramic pol, Santa Gertrudes, characterization, model.