

Processo de Classificação Espectro-Mineral para Controle de Qualidade de Matéria-Prima Cerâmica

Juliano Alves de Senna¹, Carlos Roberto de Souza Filho¹

¹ Depto. Geologia e Recursos Naturais, Inst. Geociências, UNICAMP

RESUMO:

O Processo de Classificação Espectro-Mineral (SMCP) constitui um conjunto de métodos para classificação de matérias-primas cerâmicas (CRM), baseado em espectroscopia de reflectância (RS). Representa a possibilidade de classificar e qualificar estes minérios (CRM) a partir da caracterização espectro-mineralógica, com baixo custo, rapidez e precisão operacional. Esta tecnologia está protegida por uma patente depositada no INPI pela UNICAMP.

A RS é uma técnica analítica que tem a função de medir a radiação eletromagnética refletida da superfície dos objetos, em diferentes comprimentos de onda (0.35–2.50 μm). É um procedimento rápido, não destrutivo e de simples operação. As análises são executadas com auxílio de espectrorradiômetros portáteis, e podem ser realizadas em diversas condições, estando o insumo (CRM): (i) *in situ* (rocha na lavra), (ii) extraído bruto (rocha explotada), (iii) processado (rocha cominuída em diversas granulometrias), (iv) especificado (pronto para comercialização) e estocado, e/ou (v) em fase de utilização industrial. Os métodos associados operam em 4 etapas principais: (i) caracterização espectro-mineralógica; (ii) classificação de alvos por feição diagnóstica, (iii) classificação de alvos por gradiente composicional, e (iv) classificação de alvos por índice de cristalinidade.

Os resultados obtidos a partir da aplicação do SMCP, são produtos de investigações detalhadas em três depósitos de CRM clássicas do Brasil: (1) Agalmatolito Mateus Leme – fonte de pirofillita e utilizado para cerâmica refratária; (2) *Ball-Clay* São Simão – fonte de caulinita e utilizado para porcelana e cerâmica sanitária, e (3) Siltito-Argilito Corumbataí em Limeira – fonte de illita e utilizado para cerâmica de revestimentos. Nos dois primeiros estudos de caso, o SMCP permitiu a discriminação de três classes de CRM nos depósitos. O agalmatolito zonado, está dividido em horizontes de composição: micácea, micácea a pirofillítica, e pirofillítica a caulínítica; que possuem comportamento tecnológico distinto. As argilas ricas em caulinita, são separadas em: brancas, marrons e cinzas, sendo a classe branca portadora de caulinita com a mais alta “cristalinidade”, e a cinza de mais alta plasticidade. No terceiro estudo foi estabelecida uma compartimentação espectro-litológica, identificando as peculiaridades litológicas ao longo do perfil vertical. Em todos os casos foram identificados os materiais indesejáveis e/ou contaminantes ao processo industrial.

O SMCP demonstrou ser um método eficaz e capaz de classificar e qualificar as CRM com propriedade. Em todos os casos estudados, houve a certificação do desempenho da RS, apesar das particularidades geológicas e metodológicas. O sucesso da RS em caracterizar, e do SMCP em classificar, com rapidez analítica foram observados em todos os casos. O diferencial

promovido pela aplicação do SMCP são inúmeros. As vantagens técnicas para amparar o desenvolvimento mineiro são: (1) planejamento arquitetado da lavra (*e.g.*, *stock in situ*); (2) extração seletiva; (3) otimização de processos (*e.g.*, desmonte, remoção, transporte, estocagem e processamento); (4) controle de qualidade orientado para atender às especificações exigidas pelo mercado; e (5) minimização de impacto ambiental. As vantagens econômicas estão ligadas a redução de custos operacionais em todas as escalas, da extração à industrialização. Isto pode resultar em aumento de competitividade e incremento de exportações dos *commodities* e/ou de seus manufaturados cerâmicos.

PALAVRAS CHAVE: *espectroscopia de reflectância, classificação espectro-mineralógica, controle de qualidade de matéria-prima cerâmica*