

## Caracterização de uma Jazida de Caulim de Campo Alegre (SC)

**Fábio Gomes Melchiades\***, **Rogério Machado\*\*** e  
**Anselmo O. Boschi\***

\* *Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)*

*Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa)*

*Laboratório de Revestimentos Cerâmicos (LaRC)*

*Cx. Postal 676, 13565-905 São Carlos - SP*

*e-mail: daob@power.ufscar.br*

\*\* *Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM)*

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi caracterizar uma jazida de caulim do município de Campo Alegre, no estado de Santa Catarina, visando fornecer previsibilidade de suas características para aplicação em revestimentos cerâmicos. Experimentalmente notou-se que diferentes regiões e profundidades da mesma jazida apresentavam características cerâmicas distintas. Visando realizar um mapeamento da jazida, coletaram-se amostras de várias localizações e profundidades da mesma. As amostras foram caracterizadas quanto à expansão térmica, ao teor e granulometria do resíduo, bem como à constituição mineralógica através da técnica de difração de raios X.

Conhecendo-se o comportamento e a constituição de cada região da jazida torna-se possível realizar extrações, de tal forma que a matéria prima fornecida para a produção apresente sempre as mesmas propriedades.

**Palavras-chaves:** *caulim, matéria prima, jazida*

### 1. Introdução

O caulim<sup>1</sup> é uma matéria prima de ocorrência natural comumente utilizada na fabricação de revestimentos porosos em virtude de sua cor de queima clara e estabilidade dimensional. No entanto, se a extração<sup>2</sup> da matéria prima a partir da jazida não for feita convenientemente, as características da mesma ao entrar no processo de fabricação não serão constantes, prejudicando o processo produtivo.

É de conhecimento geral que os caulins apresentem juntamente com seu argilomineral constituinte, alguns minerais acessórios<sup>1</sup>, tais como o quartzo, as micas e os minerais de ferro. Porém, se o tipo de mineral acessório e a proporção do mesmo variar entre uma região e outra da jazida, a matéria prima fornecida ao processo produtivo ao longo do tempo irá apresentar variações em suas características<sup>3</sup> cerâmicas.

Deste modo, se existir um conhecimento a respeito das características das diferentes regiões e profundidades da

jazida, torna-se possível a extração da matéria prima de uma maneira mais racional. Uma alternativa viável consiste em misturar o conteúdo de regiões da jazida que apresentam características distintas, fazendo com que a matéria prima fornecida apresente sempre as mesmas propriedades.

Neste trabalho, dividiu-se uma jazida de caulim em duas regiões e quatro profundidades e realizou-se a caracterização completa das mesmas, visando obter informações a respeito das conseqüências da extração a partir destas diferentes regiões.

### 2. Procedimento Experimental

Para a realização do trabalho, utilizou-se uma jazida de caulim localizada no município de Campo Alegre (SC). A mesma foi dividida em duas regiões em virtude da coloração e do comportamento distinto apresentado entre ambas. A primeira região - R1 - apresentava cor branca e

comportamento mais refratário durante a queima. A segunda região - R2 - possuía coloração levemente esverdeada e maior poder fundente durante a queima. Estas duas regiões foram divididas ainda em quatro profundidades, denominadas Pr1; Pr2; Pr3 e Pr4.

Foram coletadas amostras representativas de todas as profundidades das duas regiões, com exceção da profundidade Pr4, da região R1.

Inicialmente as amostras foram secas em estufa elétrica e desagregadas em almofariz de porcelana até a passagem completa pela peneira ABNT #200 (abertura de 74  $\mu$ m). Com estas amostras realizou-se o ensaio de difração<sup>4</sup> de raios X, utilizando o método do pó, varrendo a amostra a uma velocidade de 2°/min (em escala 2 $\theta$ ) de 5 a 75°.

A seguir, determinou-se a porcentagem de resíduo das amostras em peneira ABNT #325 (abertura de 44  $\mu$ m). Para isso, formou-se uma suspensão com 20,0 g de caulim, 200 ml de água destilada, 1 ml de NH<sub>4</sub>OH e realizou-se o aquecimento da mesma por 30 min., antes da passagem pela peneira.

Com o resíduo obtido no ensaio acima descrito, realizou-se a análise granulométrica por peneiramento, após a secagem do mesmo. Empregou-se uma série de peneiras (ABNT # 45; #80; #100; #200 e #325) e fez-se a separação quantitativa das diferentes frações.

Por fim, corpos de prova das diferentes amostras de caulim foram prensados com 360 Kgf/cm<sup>2</sup> de pressão de compactação e 6,0% de umidade em base seca. Os corpos obtidos foram secos e queimados em forno tipo mufla a 1200 °C com velocidade de aquecimento de 7 °C/min e patamar de 30 min. na máxima de temperatura. A caracterização foi realizada quanto à perda ao fogo, retração linear de queima, absorção de água e expansão térmica linear.

### 3. Resultados e Discussões

Nas Figs. 1 e 2, encontram-se os difratogramas obtidos para as amostras extraídas de diferentes profundidades, nas regiões R1 e R2 da jazida, respectivamente.

É possível observar que há diferenças entre as fases constituintes das amostras das regiões R1 e R2. Nas amostras de diferentes profundidades da região R1 identifica-se a caulinita e o quartzo, ao passo que nas amostras da região R2 nota-se a presença de mica muscovita, além de quartzo e caulinita. Esta diferença mineralógica entre as regiões explica o maior poder fundente da região R2 durante a queima.

Ainda através da análise dos difratogramas é possível observar pelas Figs. 3 e 4, a diferença na proporção de quartzo entre as amostras. Analisando-se o difratograma na região do pico principal do quartzo verifica-se que a intensidade do mesmo é diferente nas amostras estudadas. Considerando-se que os procedimentos de ensaio, preparação de amostra e equipamentos utilizados (difratômetro

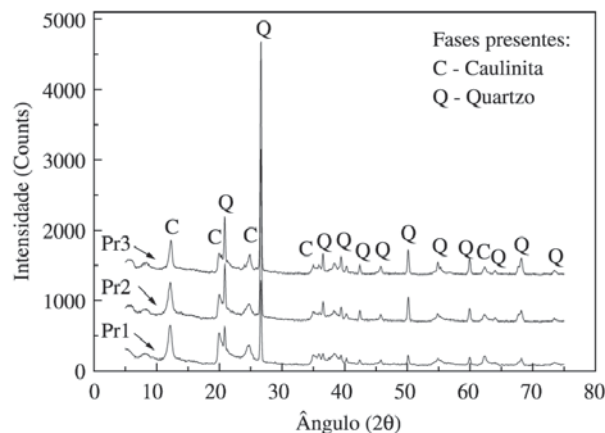


Figura 1. Difratogramas dos caulins da região R1.

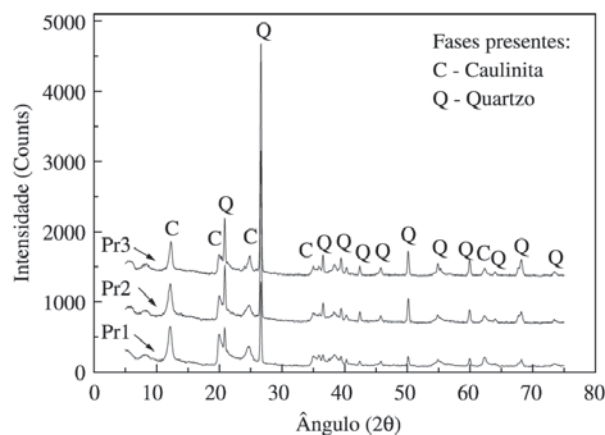
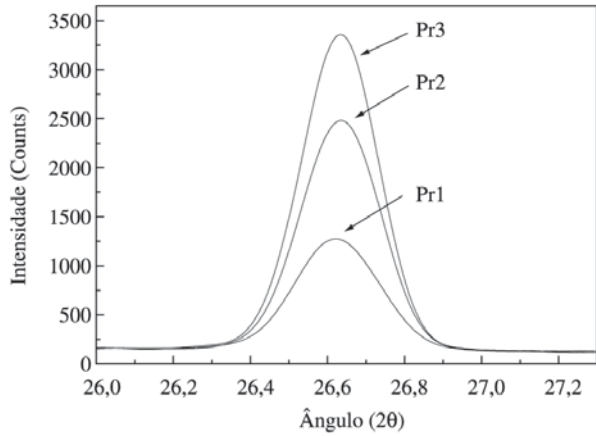


Figura 2. Difratograma dos caulins da região R2.

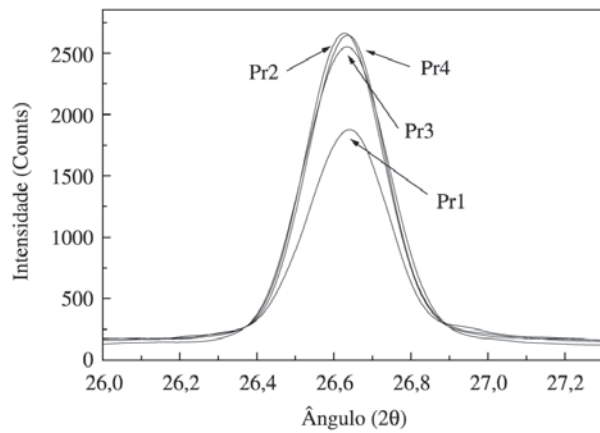
e porta-amostras) foram os mesmos ao longo do estudo, é possível concluir que as amostras cujo pico mais intenso de quartzo ocupa maior área possuem teores mais elevados de quartzo.

Na Fig. 3 observa-se que à medida em que a extração é realizada a partir de regiões mais profundas da jazida, há um aumento no teor de quartzo. Nas amostras de caulim extraídas da região R2 (Fig. 4), nota-se que apenas a amostra mais próxima à superfície da jazida (Pr1) apresenta um conteúdo de quartzo inferior. As demais amostras desta região possuem teores semelhantes deste mineral.

Para comprovar os resultados obtidos através das difrações de raios X, realizou-se a determinação do teor de resíduo de todas as amostras empregadas no ensaio. Na Tabela I, demonstram-se os teores percentuais de resíduo retido em peneira ABNT #325. Os resultados estão de acordo com os aqueles obtidos pela análise da área do pico principal de quartzo, comprovando as diferenças nas proporções de quartzo dos caulins.



**Figura 3.** Análise do pico mais intenso de quartzo nos difratogramas dos caulins da região R1.



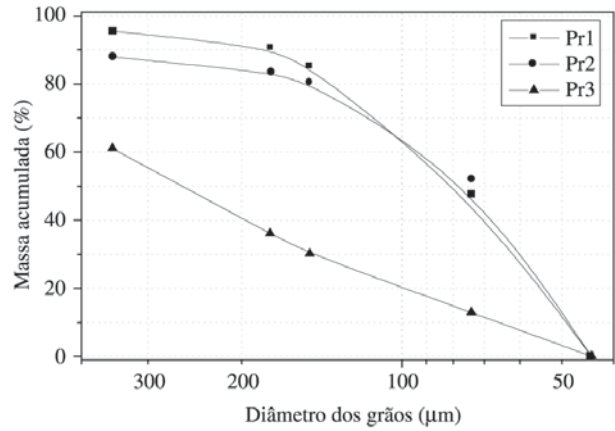
**Figura 4.** Análise do pico mais intenso de quartzo nos difratogramas dos caulins da região R1.

**Tabela I.** Teores de resíduo dos caulins.

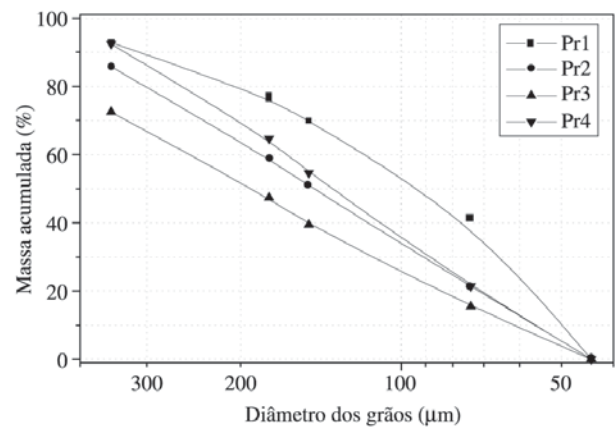
Profundidade	Pr1	Pr2	Pr3	Pr4
Resíduo				
Região R1 (%)	6,50	8,65	24,7	—
Região R2 (%)	14,0	31,9	36,6	34,2

Os resíduos obtidos foram analisados quanto à distribuição granulométrica em peneiras. Nas Figs. 5 e 6 encontram-se os resultados obtidos. Verifica-se que além do teor de resíduo, a granulometria do mesmo é alterada ao longo das diferentes regiões e profundidades da jazida. De uma maneira geral, pode-se dizer que as amostras mais profundas possuem quartzo em teores mais elevados e granulometria mais grosseira.

Com o intuito de verificar os efeitos causados por esta variação mineralógica na constituição das diferentes regi-



**Figura 5.** Distribuição granulométrica dos resíduos dos caulins da região R1.



**Figura 6.** Distribuição granulométrica dos resíduos dos caulins da região R2.

ões da jazida, avaliou-se o comportamento após queima das diferentes amostras estudadas no trabalho.

Na Tabela II encontram-se os dados referentes à perda ao fogo (PF), retração linear (RL) e absorção de água (AA) das sete amostras de caulim, queimadas a 1200 °C

Para finalizar os estudos determinou-se o comportamento dilatométrico das amostras queimadas dos caulins. Nas Figs. 7 e 8, encontram-se as dilatométricas dos caulins das regiões R1 e R2, respectivamente.

Observa-se que a variação da constituição mineralógica das diferentes amostras afeta de maneira acentuada o comportamento dilatométrico das amostras. Aquelas que apresentam conteúdos elevados de quartzo apresentam as expansões mais elevadas. Na região R1, as amostras das profundidades Pr1 e Pr2 apresentam-se semelhantes, ao passo que para a profundidade Pr3 a dilatação térmica torna-se extremamente elevada, em função de seu maior teor de quartzo. Na região R2, apenas a amostra Pr1 possui

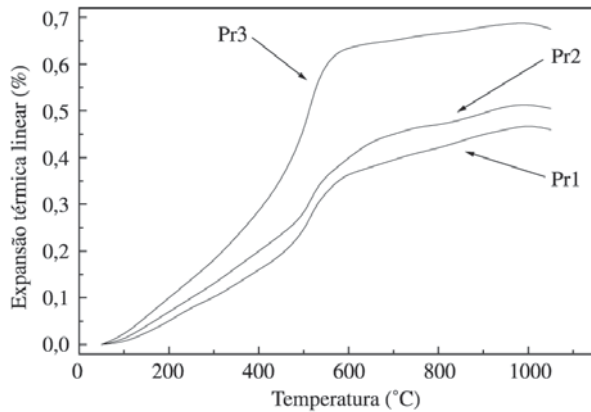


Figura 7. Análise dilatométrica dos caulins da região R1.

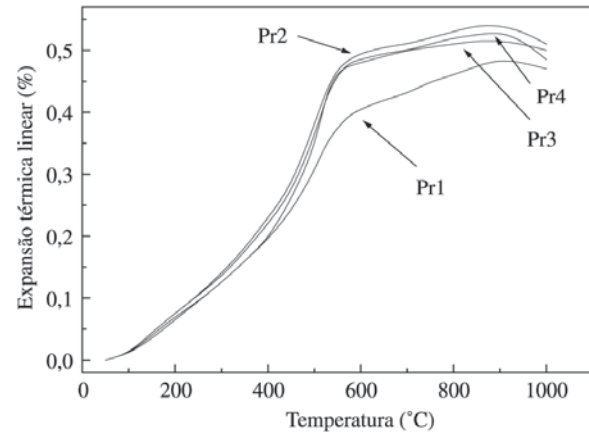


Figura 8. Análise dilatométrica dos caulins da região R2.

Tabela II. Caracterização após queima dos caulins.

Características	PF (%)	RL (%)	AA (%)
Amostra			
R1 – Pr1	11,8	3,92	27,2
R1 – Pr2	10,3	2,54	29,5
R1 – Pr3	7,41	0,25	30,4
R2 – Pr1	5,64	2,99	13,7
R2 – Pr2	5,85	0,77	17,9
R2 – Pr3	6,29	1,14	17,9
R2 – Pr4	6,13	0,92	17,5

dilatação térmica mais baixa, justamente por apresentar o menor conteúdo de quartzo.

#### 4. Conclusões

O conhecimento das características mineralógicas e comportamentais de uma jazida é de fundamental importância para que a extração da matéria prima seja realizada com correção e não prejudique o processo de fabricação de um determinado produto.

Os resultados obtidos com a caracterização de uma jazida de caulim mostraram que há diferenças entre os minerais constituintes e na proporção entre os mesmos ao longo das diferentes regiões da jazida. Detectou-se a presença de mica muscovita em apenas uma região estudada da jazida e teores variáveis de quartzo ao longo das diferentes regiões e profundidades.

No entanto, torna-se necessário verificar se estas variações podem trazer problemas para um processo de fabricação. No caso da jazida utilizada no trabalho, observou-

se que a presença de mica muscovita na região R2 torna o comportamento da mesma completamente diferente da região R1. O teor de quartzo, que varia conforme se altera a profundidade da região R1, traz marcantes alterações no comportamento dilatométrico do caulim. Finalmente, observou-se que na região R2, apenas a amostra mais próxima à superfície (Pr1) possui comportamento diferenciado, visto que é a única da região que apresenta teor de quartzo reduzido.

Deste modo, acredita-se que com o conhecimento adquirido torna-se possível realizar o fornecimento da matéria prima de tal modo que suas características sejam sempre as mesmas. Pode-se realizar a extração, priorizando alguma região da jazida, ou mesmo realizar misturas controladas das diferentes regiões e/ou profundidades caracterizadas.

#### Referências Bibliográficas

- Grimshaw, R.W. – *The chemistry and physics of clays* – Fourth Edition, London (1971)
- Sanchez, E.; Garcia, J.; Ginés, F.; Negre, F. - *Aspectos a serem melhorados nas características e homogeneidade de argilas vermelhas empregadas na fabricação de placas cerâmicas* – Cerâmica Industrial, vol.1, nº3, 13-22, 1996.
- Fiebiger, W.; Heuser, W.; Althof, J.; Titz, B. – *Caracterización y control de calidad de lotes de arcilla y ceramica desde el punto de vista de los proveedores de materias primas* – Anais do Qualicer 94, 183- 197, Castellón, 1994.
- Neves, L.E. - *Estudo prático de argilas por difratometria de raios X* - B. Téc. Petróbrás, vol11, nº1, 123-135, 1968.