

INFLUÊNCIA DOS COMPONENTES DOS FELDSPATOS NA SÍLICA SOLÚVEL

A digestão direta de silicatos de componíveis, ou depois de submetidos a processos prévios de fusão quando não diretamente solúveis, dá lugar à formação de ácido silícico. Este ácido é desidratado e insolubilizado mediante evaporação e aquecimento a 120°C.

De acordo com KOLTHOFF e SANDELL⁽⁵⁾ os silicatos solúveis se hidrolizam consideravelmente em solução aquosa e o ácido silícico existe em forma coloidal em tais soluções.

Assim sendo, acredita-se que a digestão consecutiva dos silicatos com ácidos diluídos ocasiona a solubilização de uma certa quantidade de sílica, a qual, voltando ao estado coloidal, passa para a solução.

Esta sílica, que ultrapassa as fibras do papel de filtro e passa para a solução, recebe a denominação de sílica solúvel.

Na composição das rochas silíceas ígneas são encontrados como elementos pouco comuns, fósforo, enxofre, manganês e cloro, conforme os autores acima referidos. A presença dos elementos citados, nas amostras analisadas, faz acreditar que esta condição possa influenciar de maneira positiva na solubilização da sílica.

Neste trabalho objetiva-se a verificação da influência, na solubilidade da

J. A. PINHEIRO *
JOSÉ JACKSON L. ALBUQUERQUE *

sílica, exercida pelos componentes dos feldspatos, um dos principais minerais encontrados nas frações areia e limo dos solos.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze amostras provenientes de minas existentes nos municípios de Aracoiaba, Cascavel, Itapiúna, Morada Nova, Quixadá e Solonópole (Ceará, Brasil), foram analisadas e classificadas como feldspatos pertencentes à variedade plagioclasio, da série albita, de acordo com PINHEIRO & MEDEIROS⁽⁷⁾.

As substâncias estudadas e relacionadas com a sílica solúvel foram as seguintes: alumínio, ferro, cálcio, magnésio, sódio, potássio, manganês, fósforo, enxofre e cloro.

Cada amostra, ao chegar no laboratório, era submetida à fusão com carbonato de sódio à temperatura de 900°C. Os produtos da fusão eram digeridos a quente com ácido clorídrico 1:1 no sentido de insolubilizar a sílica, a qual era separada por filtração. Na fração solúvel era feita a investigação qualitativa dos elementos químicos, procedendo-se a análise pelo toque conforme FEIGL⁽³⁾. Para a determinação do sódio e potássio, cada amostra foi tratada com o fundente persulfato de amônio. A determinação do alumínio fez-se de acordo com método descrito em Informações Merck⁽¹⁾. O ferro foi determinado por método especificado em VOGEL⁽¹⁰⁾, enquanto o cálcio e magnésio o foram de acordo com métodos contidos em Informações Merck

* Professores do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

(9). Pelo método inserido em C.E.L.M. (2) determinou-se o sódio e o potássio.

A determinação do manganês obedeceu à técnica existente em OHLWEILER(6). A sílica solúvel, o enxofre e o fósforo foram determinados de acordo com métodos sugeridos em Standard Methods(8). O cloro foi determinado sob a forma de cloretos, segundo método aconselhado por KOLTHOFF e SANDELL(5).

Para cada elemento foram determinados os valores máximo, mínimo, médio, desvio padrão, variância e coeficiente de variação (Tabela 1).

Calculou-se o coeficiente de correlação linear entre a sílica solúvel e cada uma das substâncias com ela relacionadas (Tabela 2).

Utilizando-se o método de FORSYTHE *et al.*(4), determinaram-se várias equações múltiplas da sílica solúvel em relação às demais variáveis. Os valores do teste F e do coeficiente de determinação (R^2) constam da Tabela 3, bem como os coeficientes de regressão significativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se observa dos valores da Tabela I, as determinações apresentaram uma alta variabilidade, havendo em alguns casos variações relativas maiores do que 100%, como no cálcio e no potássio.

Quanto aos coeficientes de correlação das variáveis em relação à sílica solúvel, apenas com o fósforo ($r=0,736$) observou-se significância ao nível de 5%, havendo fraca correlação entre a sílica solúvel e os demais elementos.

Das equações múltiplas obtidas pelo método de FORSYTHE *et al.*(4), verifica-se que houve uma alta adequação das variáveis ao modelo, aumentando o valor de R^2 pela inclusão de novas variáveis.

Nem todos os modelos apresentaram os coeficientes de regressão significativos, por exemplo, o caso do modelo com todas as variáveis (Tabela 3).

TABELA 1

Valores Máximo e Mínimo, Média, Desvio Padrão, Variância e Coeficiente de Variação dos Componentes dos Feldspatos Analisados. Fort.-Ce., Br., 1975.

ESTATÍSTICAS	P E R C E N T A G E N S										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₂₋₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Cl-
Mínimo	0,37	14,34	0,01	0,00	0,00	5,12	0,39	0,01	0,21	0,04	0,01
Máximo	2,20	27,55	0,20	2,14	0,83	11,30	7,80	0,10	2,10	1,60	0,09
Média	0,94	22,12	0,12	0,53	0,29	7,82	1,78	0,05	0,61	0,43	0,03
Desvio padrão	0,56	3,90	0,07	0,68	0,25	2,02	2,12	0,02	0,51	0,49	0,03
Variância	0,32	15,76	0,01	0,47	0,06	4,09	4,48	0,01	0,26	0,25	0,00
Coeficiente variação	59,31	17,91	64,16	127,82	87,63	25,88	118,46	61,74	83,40	117,44	94,76

TABELA 2

Coefficiente de Correlação (r) entre a Sílica Solúvel e os Demais Componentes dos Feldspatos. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1975.

COMPONENTES	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Cl-
Valor de r	0,134	-0,131	-0,197	-0,174	0,155	0,014	-0,156	-0,076	0,735 *	-0,180

* Significativo ao nível de 5%.

CONCLUSÃO

Dentre todos os componentes determinados nos feldspatos estudados, somente o fósforo mostrou uma significativa correlação (r=0,736) com a sílica solúvel, ao nível de 5%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Serviço de Processamento de Dados da Universidade Federal do Ceará pela realização dos cálculos estatísticos.

SUMMARY

In samples of feldspats (plagioclastic of albite serie) collected from different sites of Ceará, Brazil, the authors studied the rare elements including phosphorus, manganese, sulfur and chlorine. In the soluble fraction soluble silica was found.

This component was related with all the others feldspat components by multiple regression.

Only phosphorus showed a significative correlation (r=0,736*) with soluble silica.

LITERATURA CITADA

1. Análises Complexométricas com Titriplex — 1963 — Informações Merck n.º 15, 4p.
2. C.E.L.M. — Companhia Equiparadora de Laboratórios Modernos, São Paulo — 1970 — Preparação de soluções standard de sódio e potássio para fotômetro de chama "E.E.L." 5 p. (mimeografado).
3. FEIGL, F. — 1964 — Spottests — Elsevier, Amsterdam, V. 1.
4. FORSYTHE, A.B. *et al.* — 1973 — A Stopping Rule for variable Selection in Multiple Regression. Jour. Amer. Stat. Ass. 68 (241): 75-77.
5. KOLTHOFF, I.M. & SANDELL, E.B. — 1960 — Tratado de Química Analítica Quantitativa General e Inorgânica, 4.ª ed. Nigar, Buenos Aires, p. 288-292; 467-479; 849-853.
6. OHLWEILER, D.A. — 1968 — Teoria prática da análise quantitativa inorgânica.

TABELA 3

Coefficiente de Determinação (R²), Valores de F e Coeficientes Significativos da Regressão Múltipla Fortaleza, Ceará, Brasil, 1975.

VARIÁVEIS NO MODELO	R ²	F	COEFICIENTES SIGNIFICATIVOS
1 — P ₂ O ₅	0,736	11,8 **	P ₂ O ₅
2 — Cl+1	0,824	9,5 **	P ₂ O ₅
3 — Fe ₂ O ₃ +2	0,893	10,5 **	P ₂ O ₅ , Cl
4 — Na ₂ O+3	0,937	12,6 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃
5 — CaO+4	0,946	10,3 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃
6 — Al ₂ O ₃ +5	0,976	15,2 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃ , Na ₂ O, CaO
7 — SO ₃ +6	0,981	19,2 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃ , CaO
8 — K ₂ O+7	0,997	70,1 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃ , CaO, SO ₂ , K ₂ O
9 — MnO+8	0,998	86,3 **	P ₂ O ₅ , Cl, Fe ₂ O ₃ , CaO, SO ₂ , K ₂ O
10 — MgO+9	0,998	39,1 n.s	—

Ed. da Universidade de Brasília. Brasília. V. 4, p. 918-919.

7. PINHEIRO, J. A. & MEDEIROS, M. C. — 1972 — Estudo químico dos minerais do Ceará I. Feldspatos. Ciên. Agron., 2 (1). Fortaleza, Ceará. p. 67-70.

8. Standard methods for the examination of water and wastewater — 1971 — Washington, American Public Health Association, p. 234, 254, 291.

9. Seminário de Análises Complexométricas com Titriplex na Faculdade de Engenharia Industrial da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo — 1964 — Informações Merck n.º 28, jul. 5 p.

10. VOGEL, A. I. — 1966 — A text-book of quantitative inorganic analysis including elementary instrumental analysis, Langmans, London, p. 785-787.