

Introdução

O trabalho realizado tem por objetivo o estudo das transformações químicas e mineralógicas nos granitos Arroio Francisquinho e Cordilheira, na Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu (ZCDC), RS. Foram utilizadas análises mineralógicas, estruturais e microestruturais de deformação; e balanço geoquímico de massa.

Materiais e Métodos

Foram selecionadas 20 amostras para análise química e microscópica. As análises foram feitas a partir de lâminas delgadas, onde foram estudadas as texturas, mineralogia e microestruturas, assim como a contagem modal de cinco lâminas, com análise de 200 pontos em cada lâmina. A partir de dados de ICP-MS e FRX, realizados nos Laboratórios de geoquímica do IG, foi possível classificar os granitos e realizar o balanço de massa.

Resultados e Discussão

São observadas importantes modificações nos filonitos em relação ao protólito granítico. Os filonitos apresentam-se muito deformados em relação ao protólito, com uma redução da granulação mais intensa e dobras evidenciadas pelos veios de quartzo, caracterizando o contexto dúctil da deformação.

Em termos mineralógicos, observa-se o desaparecimento quase total dos cristais de feldspatos e um aumento na quantidade de muscovita e secundariamente de clorita. Outra diferença é um aumento grande na quantidade de veios de quartzo, como no clorita filonito, que é cortado por veios e vênulas de quartzo associados a clorita, carbonato, e muscovita.

A grande diferença entre milonitos e filonitos, os dois tipos de rochas de falha dúcteis, é a quantidade de fluido atuante durante a atividade das zonas de cisalhamento. Zonas de cisalhamento “secas” geram milonitos e ultramilonitos, enquanto zonas de cisalhamento “hidratadas” geram filonitos (Mesquita et al. 2009).

Tabela 1 – Principais assembleias minerais dos granitos e rochas de cisalhamento.

escala de espessura de traços referente a percentagem modal do mineral

Rocha/ paragéneses	Protólitos graníticos		Rochas de cisalhamento						
	Granito Arroio Francisquinho	Granito Cordilheira	Quartzo Milonito	Muscovita Milonito	Quartzo-muscovita filonito	Clorita Filonito	Turmalinito	Veios de Quartzo	Pegmatitos
Quartzo			██████████		██████████			██████████	
K-feldspato	██████████	██████████							██████████
Plagioclásio	██████████	██████████							
Biotita 1	██████████	██████████							
Biotita 2									
Muscovita 1				██████████	██████████				
Muscovita 2						██████████			
Clorita									
Carbonato									
Turmalina							██████████		
Epidoto									
Opacos									

Os granitos Arroio Francisquinho e Cordilheira apresentam um *trend* geoquímico compatível com granitos da série calcio-alcalina (Fig. 1). Conforme o diagrama $K_2O \times Si_2O$ (Fig. 2), ambos os granitos tem uma tendência a serem calcio-alcálico alto K, apesar do teor elevado de sílica de todas as amostras. No diagrama discriminante de campos geotectônicos (Fig. 3), os granitos AF e C desenvolvem um trend entre os campos sin a pós colisionais.

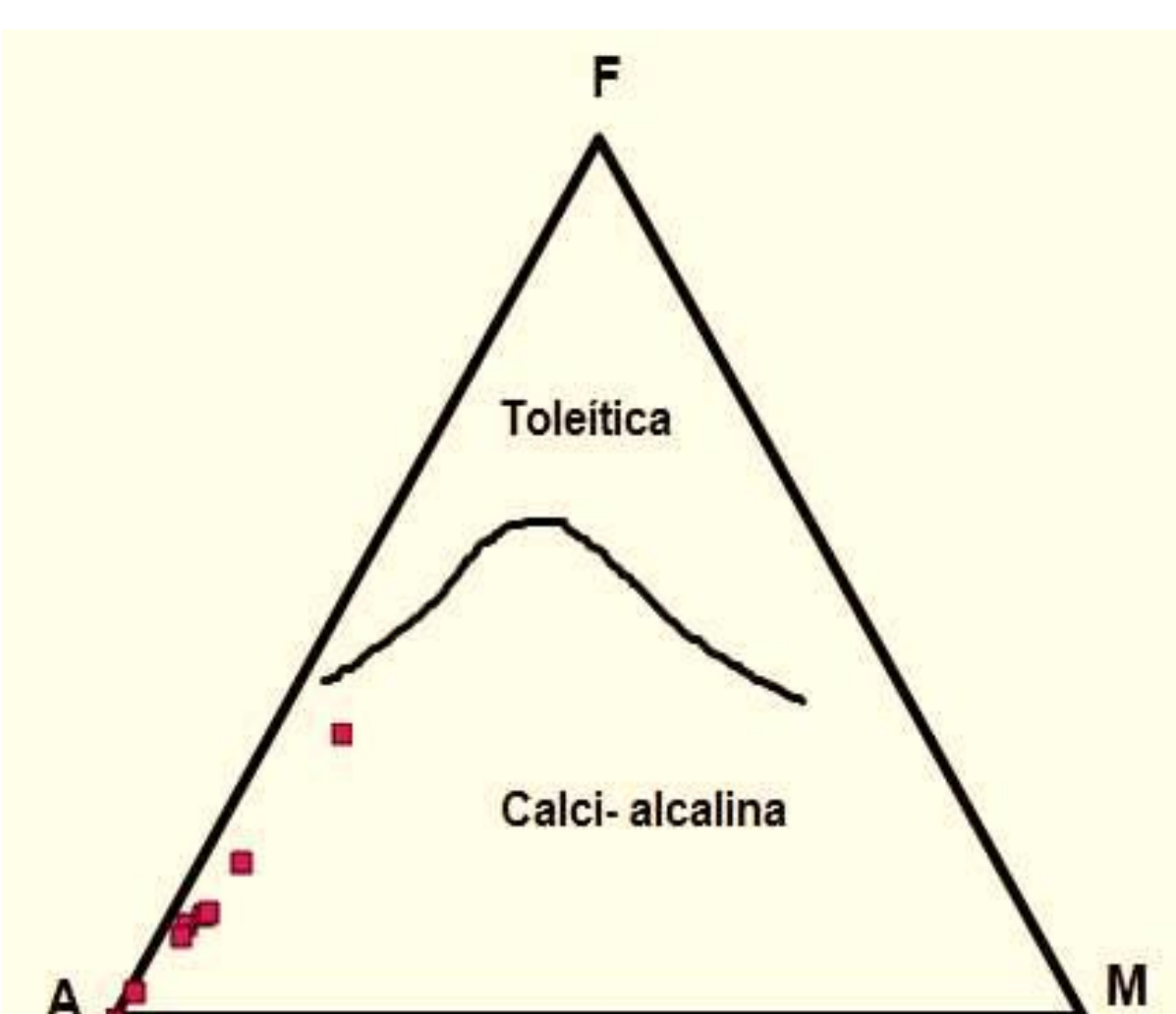


Figura 1 - Diagrama AFM para os granitos.

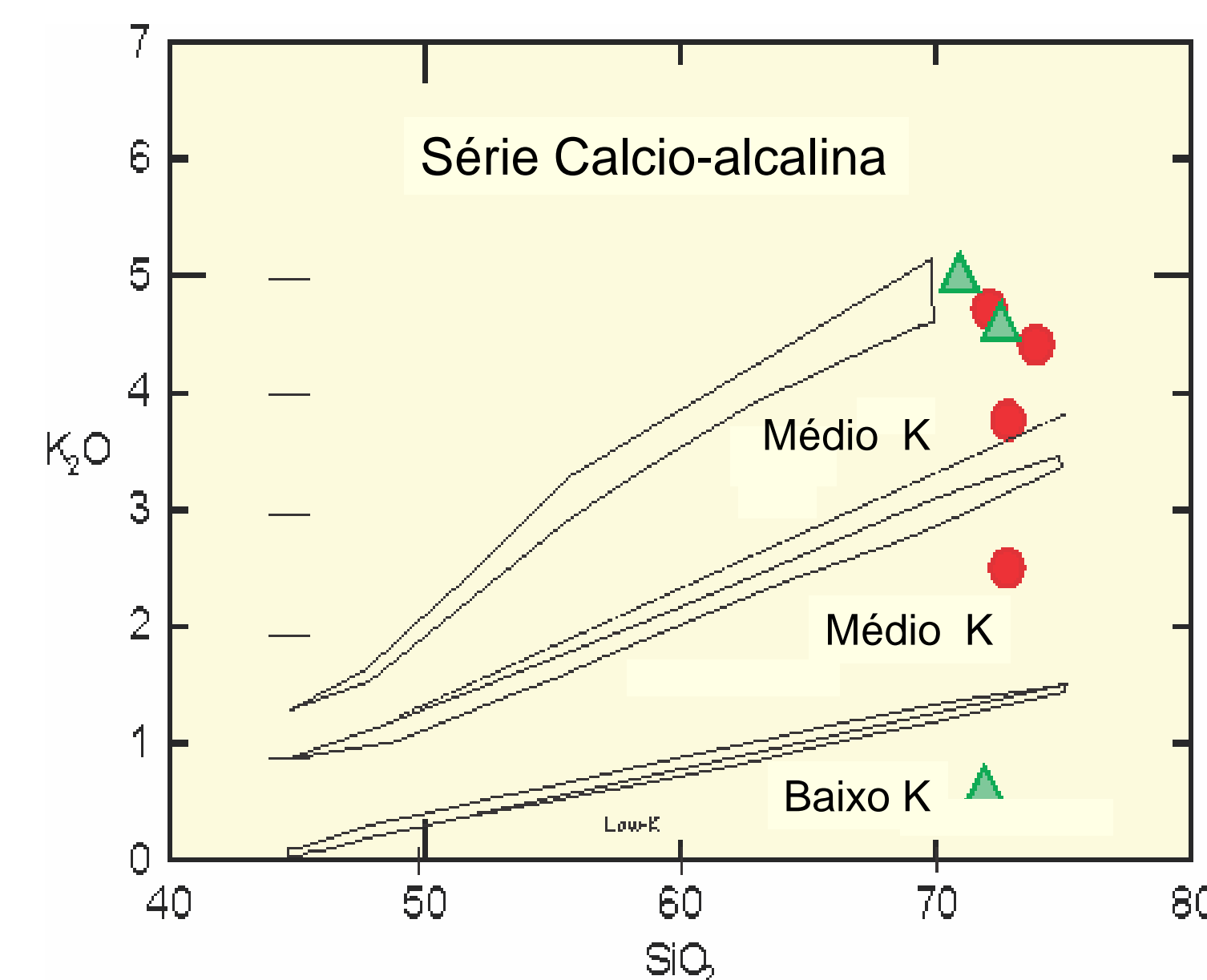


Figura 2 – Diagrama $K_2O \times Si_2O$ conforme Roberts & Clemens (1993), subdividindo a série calcio-alcalina em baixo, médio e alto potássio. Granito Arroio Francisquinho-triângulo verde e granito Cordilheira-círculo vermelho.

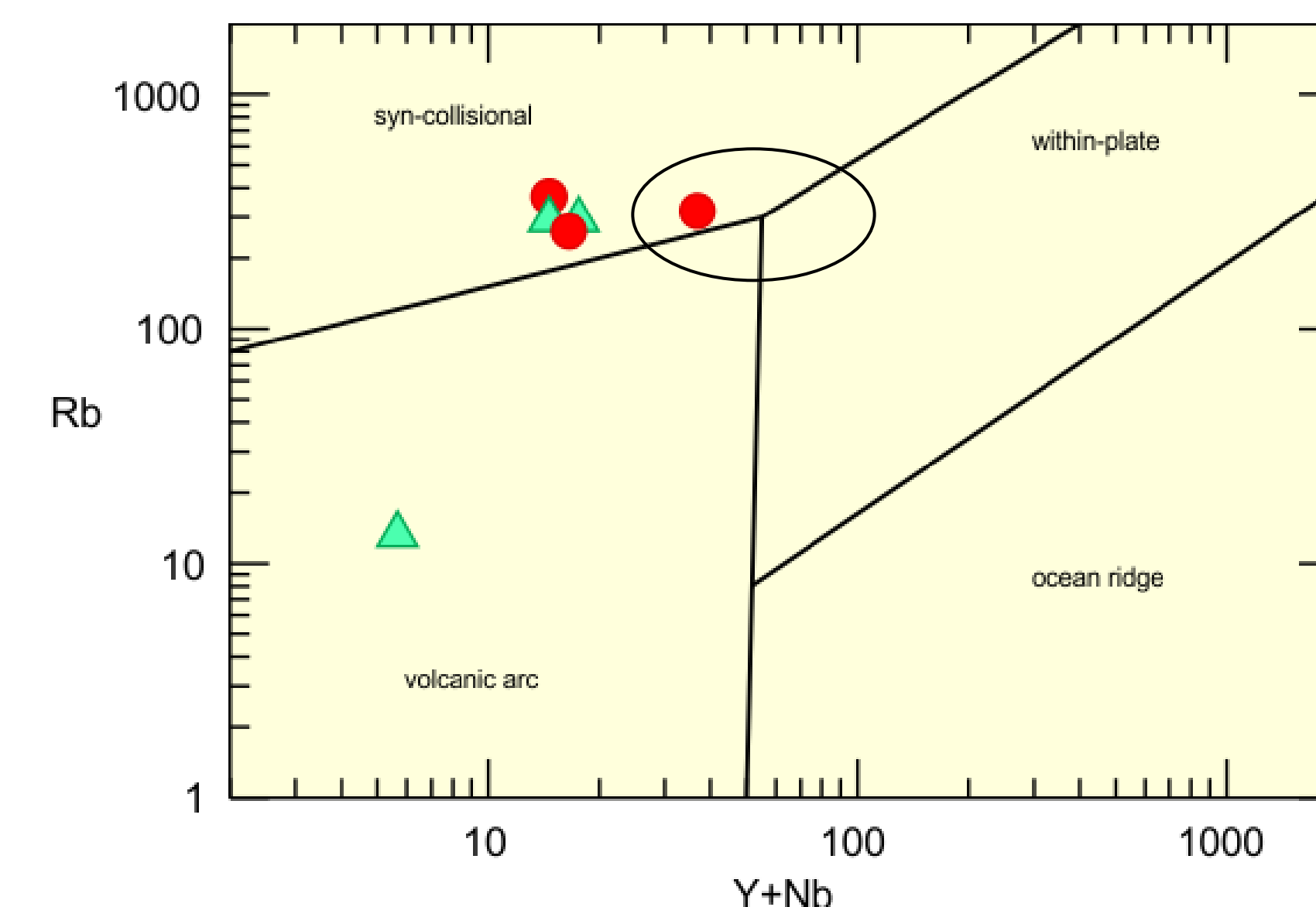


Figura 3 – Diagrama $Rb \times Y+ Nb$ de Pearce et al. (1984) para discriminação de ambientes geotectônicos formadores de rochas graníticas, incluindo o campo de granitos pós-colisional. O granito Arroio Francisquinho é representado pelo verde e o Cordilheira pelo vermelho.

Balanço de Massa

Grensens (1967) propôs uma quantificação de ganhos e perdas relativas em termos de análises químicas e densidades específicas entre rochas.

$$100 [f_v(gB/gA) C_n^B - C_n^A] = x_n$$

A fórmula acima resume os cálculos efetuados para o balanço de massa. É necessário escolher um valor de referência que é invariante. Esse valor pode ser algum componente químico ou a própria densidade específica. Nesse caso, assumiu-se f_v (fator de volume) constante. (gB/gA) é a densidade da rocha alterada/densidade da rocha sã. (C_n^Z = fração em peso do componente n na rocha Z) e x_n = quantidade em gramas do elemento n perdido ou ganho.

	SiO2 (g)	TiO2 (g)	Al2O3 (g)	Fe2O3 (g)	MnO (g)	MgO (g)	CaO (g)	Na2O (g)	K2O (g)	P2O5 (g)
Granito Cordilheira/ Filonito	-123,4	14,5	-99,79	109,2	1,67	39,92	37,07	36,25	-17,52	4,155
Granito Arroio Francisquinho/ Filonito	-563,5	66,38	-323,8	613,6	7,044	184,2	52,83	-97,53	-218,1	2,709

Conclusões

Através das análises petrográficas realizadas anteriormente, foi possível observar a evolução das rochas de cisalhamento na Zona de Cisalhamento Dorsal de Canguçu, RS. De forma resumida, essas rochas apresentam os seguintes aspectos:

- As rochas miloníticas/filoníticas evoluem a partir dos protólitos graníticos, identificadas por aumentos progressivos na geração de matriz e filossilicatos.
- Processos deformacionais e hidrotermais atuaram em conjunto na evolução das rochas da zona de cisalhamento. Com fraturamento de grãos, alteração de feldspatos para mica branca, alteração de biotita para clorita, percolação de fluidos nas fraturas, modificando os minerais próximos e depositando sulfetos.
- A presença de fluidos foi fundamental para o desenvolvimento da ZCDC. Eles foram responsáveis pelo desenvolvimento das reações de hidratação nos feldspatos, que levaram à formação dos filonitos e liberação de sílica para formar os veios de quartzo.

O balanço de massa, efetuado a partir do modelo de Grensens (1967), ainda em estudo neste trabalho, não apresentou resultados conclusivos feito com base no volume constante. Numa próxima etapa será realizado o modelo a partir de um elemento imóvel, já que é grande a possibilidade de mudança de volume numa zona de cisalhamento.