

## CAPÍTULO 5. GRANITOGÊNESE NA REGIÃO DO GRUPO RIO DOCE

Este capítulo apresenta uma revisão do conhecimento sobre o magmatismo granítico na região de ocorrência do Grupo Rio Doce, incluindo trabalhos do autor, na perspectiva de sustentar interpretações decorrentes dos perfis de campo e das análises realizadas nesta tese. Para esta finalidade são particularmente importantes os corpos das suítes G1 e G2 que ocorrem no polígono de vértices em Governador Valadares, Teófilo Otoni, Nanuque, Colatina e Mutum (Mapa Geológico, em anexo). A Tabela 2 apresenta uma síntese da nomenclatura e cronologia relativa de granitóides, na região de ocorrência do Grupo Rio Doce.

Tabela 2. Nomenclatura de granitóides da região do Grupo Rio Doce (do mais novo ao mais velho).				
Barbosa <i>et al.</i> , 1964	Silva & Ferrari, 1976	Fontes <i>et al.</i> , 1978	Silva <i>et al.</i> , 1978	Moura <i>et al.</i> , 1978
Granito Urucum Granodiorito Palmital Tonalito Galiléia (todos do Proterozóico Superior)	Granitos Intrusivos	Complexo Granitóide (da Associação Barbacena - Paraíba do Sul) do Proterozóico Indiferenciado	Granitos Intrusivos	Sem designação  (Cartografaram rochas granitóides, tais como o Tonalito Galiléia e o Granito Urucum, sem designá-las formalmente.)
Silva <i>et al.</i> , 1987	Vieira, 1993	Pinto <i>et al.</i> , 1997, 2001 (são referidos apenas os granitóides da região desta tese)		
Suíte Urucum Suíte Galiléia  (ambas do Proterozóico Superior)	A granitogênese Galiléia foi subdividida em:  Suíte Intrusiva Alto Capim  Suíte Intrusiva Galiléia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pós-tectônicos: Granito Laranjeiras</li> <li>• Pós- a tardi-tectônicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo I: Suíte Intrusiva Aimorés (Granitos Caladão 1 e 2, do Rapa e Ibituruna; e Charnockito Padre Paraíso)</li> <li>- Tipo S: Granodiorito Palmital e Granito Urucum</li> </ul> </li> <li>• Sin- a tardi-tectônicos :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo S: Granodiorito Pedra Boneca, Leucogranito Carlos Chagas, Granito Ataléia</li> <li>- Tipo I: Suíte Intrusiva Galiléia (Tonalito Galiléia e Tonalito São Vitor), Granodiorito Boa Vista, Tonalito Floresta</li> </ul> </li> <li>• Pré- a sin-tectônicos: Granito Derribadinha</li> </ul>		

A designação Granito Urucum foi utilizada por Barbosa *et al.* (1964) para nomear os granitos a duas micas, de granulação grossa, porfiríticos e gnaissóides, aflorantes na região do médio Rio Doce, destacando-se aqueles da Serra do Urucum (Fig. 12). Estes autores individualizaram outro granito porfirítico gnaissóide, mais fino, granatífero, que ocorre na margem esquerda do Rio Doce, a leste de Galiléia, que denominaram Granodiorito Palmital.

Silva & Ferrari (1976) referiram estes plutonitos apenas como “granitos intrusivos” do Pré-Cambriano. Fontes *et al.* (1978) incluíram o Granito Urucum e o Granodiorito Palmital no Complexo Granitóide, da Associação Barbacena-Paraíba do Sul.

Vieira (1997) cartografou o Granito Urucum no extremo sul da Folha Itabirinha de Mantena, onde ele se encontra circundado por xistos da Formação São Tomé. Trata-se de um granito foliado (por isto, foi adjetivado de "gnaissóide" por Barbosa *et al.*, 1964), cujo protolito caracteriza-se como granito claro, porfirítico, com matriz média a grossa constituída por biotita, granada, quartzo e feldspato, que envolve fenocristais de feldspato. A foliação regional implantou-se paralelamente ao fluxo magmático. Em termos modais é um sienogranito porfirítico, com fenocristais de microclina.

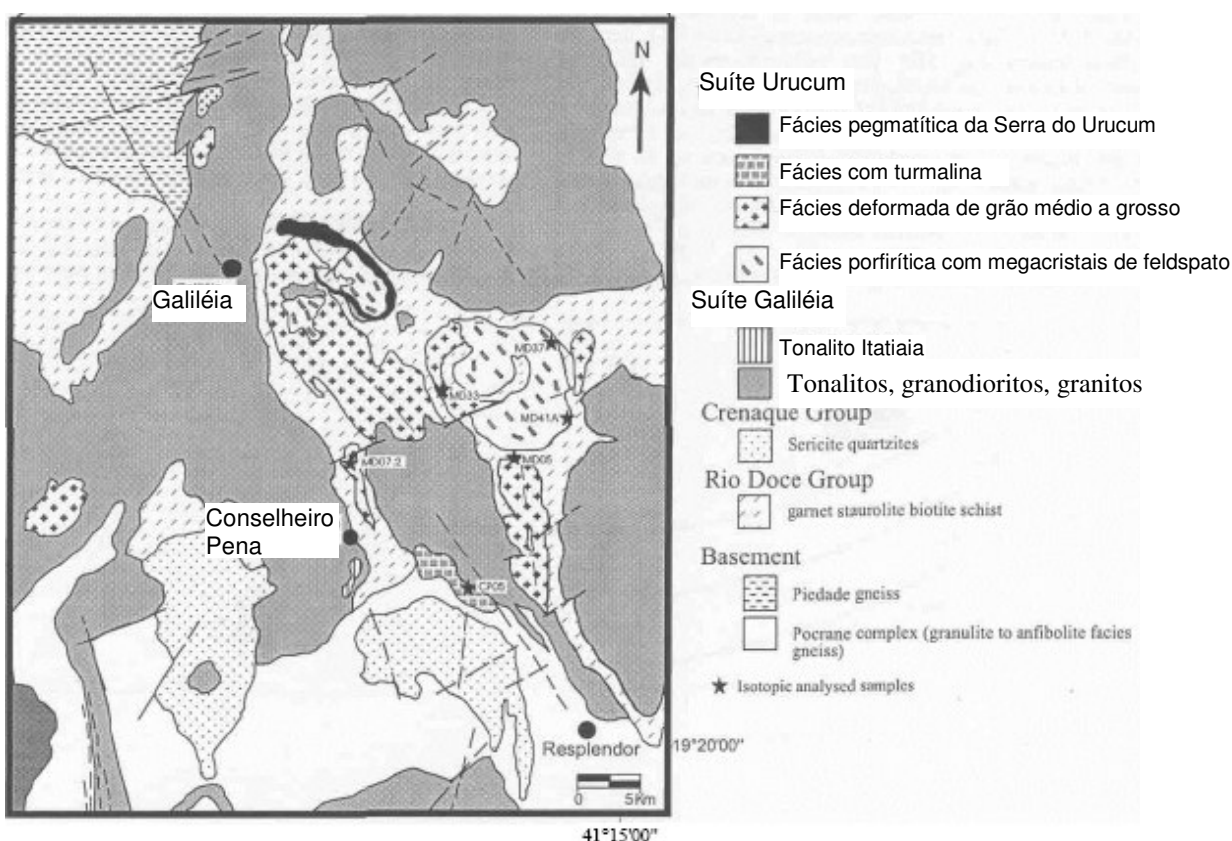


Figura 12. Mapa de Barbosa *et al.* (1964; modificado, com novos dados, por Nalini-Júnior *et al.*, 2000), mostrando as suítes Urucum e Galiléia.

Nalini-Júnior (1977) e Nalini-Júnior *et al.* (2000a,b) apresentaram estudos detalhados sobre plútons da Suíte Urucum que, na área-tipo, são intrusivos na Formação São Tomé e na Suíte Galiléia (Fig. 12). A Suíte Urucum

engloba granitos a duas micas, com granada e turmalina, com marcante assinatura peraluminosa. Além disso, a presença da foliação regional e as idades U-Pb para a cristalização de zircão (582 +/- 2 Ma) e monazita (576-573 +/- 4 Ma) evidenciam a natureza sincolisional dos granitos Urucum (Fig. 13). A assinatura peraluminosa, razões  $Sr^{87}/Sr^{86}$  de 0,7114 a 0,7165 e  $\epsilon Nd_T$  entre -7,4 e -8.2 indicam que os granitos Urucum originaram-se por fusão parcial de antigas rochas intermediárias a félsicas. As idades-modelo Sm-Nd (2,3 a 1,8 Ga) e a herança isotópica U-Pb (2 Ga) indicam que a fonte do magma Urucum foi o embasamento transamazônico (Nalini-Júnior, 1997; Nalini-Júnior *et al.*, 2000). Estes autores consideram o Granodiorito Palmital, granatífero, como uma fácies da Suíte Urucum.

Barbosa *et al.* (1964) introduziram a designação Tonalito Galiléia para se referir às extensas exposições dominadas por tonalito e granodiorito, gnaissóides, ricos em autólitos biotíticos, do médio Rio Doce (Fig. 12).

Silva *et al.* (1987) modificaram o nome para Suíte Intrusiva Galiléia que passou a designar granitóides intrusivos, sin- a tardi-tectônicos em relação ao Ciclo Brasileiro, que foram interpretados como originados a partir da anatexia de rochas dos complexos Pocrane e Juiz de Fora.

Vieira (1993) subdividiu as rochas chamadas como Tonalito Galiléia em Suíte Intrusiva Galiléia e Suíte Intrusiva Alto Capim, incluídas no conjunto de "Intrusivas Ácidas Sin- a Tardi-Transcorrentes" do Proterozóico. Na Suíte Intrusiva Galiléia, este autor incluiu os tonalitos, granodioritos e trondhjemitos, com autólitos de microdioritos orientados segundo a foliação. Foliações de baixo ângulo também estariam impressas nesses granitóides. A Suíte Intrusiva Alto Capim incluiria granitos e granodioritos que sofreram gnaissificação; granitos e granodioritos leuco a mesocráticos, com fenocristais de feldspato e xenólitos de rocha gnáissica; migmatitos e granitos de anatexia, com restos de gnaiss e rochas calcissilicáticas deformadas, associados a ortognaiss granítico, de estrutura ocelar, constituídos por abundantes megacristais de feldspato lenticulares.

Estudos detalhados, com sólido apoio analítico, sobre a Suíte Galiléia na área-tipo apareceram em Nalini-Júnior (1997; ver também Nalini-Júnior *et al.*, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2004), conforme se resume adiante. A Suíte

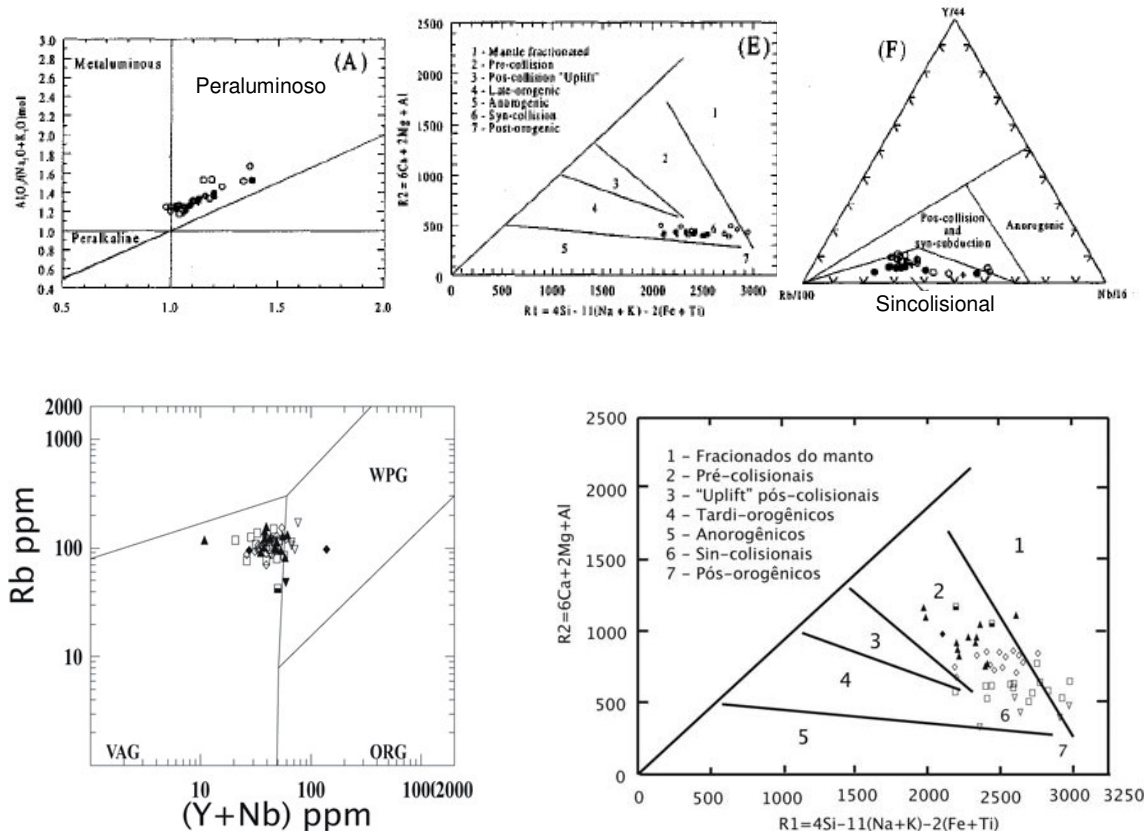


Figura 13. Diagramas litoquímicos mostrando as marcantes diferenças entre as suítes Urucum (tipo S) e Galiléia (tipo I), em suas áreas-tipo (ver Fig. 12). A Suíte Urucum é peraluminosa e sincolisional, enquanto a Suíte Galiléia tem assinatura de arco vulcânico (VAG) originado em estágio pré-colisional (diagramas retirados de Nalini *et al.*, 2000, 2004).

Galiléia, na área-tipo, corresponde a um batólito granítico que apresenta a foliação regional no estado sólido, sobreposta à orientação de fluxo ígneo (Fig. 12). Este batólito é constituído essencialmente por tonalito e granodiorito, com granito subordinado, sendo muito comuns os enclaves (autólitos) microgranulares quartzo monzodioríticos a dioríticos, estirados ao longo da foliação regional. Xenólitos xistosos, ricos em granada, ocorrem com frequência próximo aos contatos com o Grupo Rio Doce. Os atributos geoquímicos das rochas Galiléia evidenciam uma suíte cálcio-alcalina de médio potássio, meta-aluminosa a marginalmente peraluminosa, com índice de saturação em alumina entre 0,85 e 1,07. Os teores em SiO<sub>2</sub> (para tonalito, granodiorito e granito) variam entre 58,1 a 72,1%, com valores de K<sub>2</sub>O entre 1,1 e 4,4% e razões Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O entre 0,6 e 2,8. Diagramas litoquímicos mostram que a Suíte Galiléia tem assinatura de arco vulcânico originado em estágio pré-colisional (Fig. 13). Dados geotermobarométricos indicam pressão

de 10 kbar (30-35 km) e 850 a 700 °C para a cristalização da Suíte Galiléia que se deu, conforme datação U-Pb em zircão, em 594 +/- 6 Ma. As feições de mistura mecânica de magmas e de processos de re-equilíbrio químico entre granitóides e autólitos, os atributos litoquímicos, bem como a presença de duas populações de zircão (uma de ca. 594 Ma e outra de ca. 2,1 Ga), mostram o caráter híbrido desta suíte. Isto sugere ambiente de arco magmático edificado em margem continental ativa, onde magmas mantélicos induzem a fusão de partes profundas da crosta continental, originando magmas cálcio-alcalinos híbridos e ricos em autólitos que denunciam a mistura de magmas.

A primeira sistematização regional dos granitóides do leste e nordeste de Minas Gerais, em termos de tipos I e S, bem como da relação com a deformação regional, foi apresentada por Pinto *et al.* (1997, 2001), como se resume na Tabela 2. Esta sistematização, que resultou de mapeamento e estudos petrográficos (Projeto Leste, escala 1:100.000; CPRM-CODEMIG), incentivou a realização dos trabalhos de cunho geoquímico e geocronológico.

Aracema *et al.* (1999) estenderam os estudos geoquímicos para os granitóides da região de Teófilo Otoni, ao passo que Martins (2000, *in* Martins *et al.*, 2004), Noce *et al.* (2000) e Whittington *et al.* (2001) realizaram estudos isotópicos e geocronológicos. Os granitóides tipo I, foliados, da região de Teófilo Otoni compreendem tonalitos e granodioritos deformados, com autólitos máficos estirados, cuja assinatura litoquímica e isotópica é similar às rochas da Suíte Galiléia estudadas por Nalini (1997). mas a idade U-Pb em zircão é menor (ca. 585 Ma; Whittington *et al.*, 2001). Esta mesma amostra forneceu idade U-Pb em monazita (ca. 575 Ma; Whittington *et al.*, 2001) similar à idade Pb-Pb obtida por evaporação de zircão obtida por Noce *et al.* (2000) para o mesmo corpo, aflorante em pedreiras da cidade de Teófilo Otoni. Noce *et al.* (2000), entretanto, obtiveram a idade de 595 +/- 3 Ma para outro tonalito foliado (Brasilândia); um valor praticamente coincidente com a idade do Tonalito Galiléia (594 +/- 6 Ma).

Pedrosa-Soares & Wiedemann-Leonardos (2000) e Pedrosa-Soares *et al.* (2001) apresentaram a primeira síntese, com concepção geotectônica, para os episódios de granitogênese do Orógeno Araçuaí, além da sistematização em suítes com significado regional (G1 a G5, ver Capítulo 3). O Mapa Geológico (em anexo) discrimina, com nomes locais, as rochas pertencentes

às suítes G1, G2 e G5, aflorantes na região desta tese.

Silva *et al.* (2002) apresentam os dados da primeira campanha regional de datações U-Pb SHRIMP realizada sobre granitóides do Orógeno Araçuaí, cujos resultados que interessam a esta tese estão abaixo resumidos:

- O cordierita-granada-biotita granito foliado de Nanuque, um típico exemplo do magmatismo tipo S da Suíte G2, tem idade de cristalização magmática em  $573 \pm 5$  Ma.

- Um milonito-gnaisse tonalítico dos arredores de Governador Valadares forneceu a idade de  $565 \pm 31$  Ma (GV-1) e o milonito-gnaisse granodiorítico do mesmo afloramento (Governador Valadares II) a idade de  $561 \pm 7$  Ma. Estas unidades haviam sido cartografadas como parte do Complexo Mantiqueira (Pinto *et al.*, 2001).

- O ortognaisse charnockítico de Manhuaçu tem idade de cristalização magmática em  $584 \pm 6$  Ma.

Pedrosa-Soares *et al.* (2006) referem que a idade U-Pb SHRIMP para a cristalização magmática do Leucogranito Carlos Chagas é *ca.* 576 Ma, similar à idade do Granito Nanuque, ambos pertencentes à Suíte G2.

Em síntese, na região da presente tese, as unidades Derribadinha, Galiléia, São Vitor, Mascarenhas e Topázio são os principais representantes da Suíte G1. As unidades Urucum, Palmital, Floresta, Ataléia, Nanuque, Carlos Chagas e Montanha representam a Suíte G2 (Mapa Geológico, em anexo). Os corpos intrusivos da Suíte G5 também estão discriminados neste mapa.