

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 16/06/2027.

**PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOCIÊNCIAS
E MEIO AMBIENTE**

Petrogênese dos *stocks* graníticos peraluminosos na
região de Estrela do Sul-MG, exemplos de granitos
crustais da Faixa Brasília Meridional

DOUGLAS CORREA FERRAZ

Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro
Rio Claro - SP
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

DOUGLAS CORREA FERRAZ

**PETROGÊNESE DOS *STOCKS* GRANÍTICOS PERALUMINOSOS
NA REGIÃO DE ESTRELA DO SUL-MG, EXEMPLOS DE
GRANITOS CRUSTAIS DA FAIXA BRASÍLIA MERIDIONAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geociência e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Misson Godoy

Rio Claro - SP
2025

F381p

Ferraz, Douglas Correa

Petrogênese dos stocks graníticos peraluminosos na região de Estrela do Sul-MG, exemplos de granitos crustais da Faixa Brasília Meridional / Douglas Correa Ferraz. -- Rio Claro, 2025

100 f. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro

Orientador: Antonio Misson Godoy

1. Geologia. 2. Faixa Brasília. 3. Mapeamento Geológico.
4. Granitos Peraluminosos. I. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

Esta pesquisa tem impacto significativo no campo científico, social e econômico. O conhecimento científico obtido na área possibilitou a atualização dos mapas geológicos da região, integrando a faciologia dos corpos ígneos no desenvolvimento do projeto. Essa integração permitiu um melhor detalhamento do magmatismo neoproterozoico da Suíte Granítica Estrela do Sul e do Granito Santa Rita, contribuindo para um melhor entendimento sobre sua origem genética e evolução, bem como seu contexto na evolução da porção meridional da Faixa Brasília. A integração dos resultados petrográficos, faciológicos, geofísicos, litogeoquímicos e de química mineral, permitiram uma caracterização aprofundada sobre o potencial regional para rochas ornamentais, bem como para elementos economicamente relevantes como lítio e Elementos Terras Raras (ETR), fundamentais para a transição energética mundial atualmente. No campo social e econômico, espera-se que a geração das informações técnicas deem subsídios ao desenvolvimento de pesquisa do setor mineral de rochas graníticas e pegmatíticas, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico da porção oeste do estado de Minas Gerais.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

This research has significant scientific, social, and economic impacts. The scientific knowledge obtained in the area enabled the update of the geological maps of the region, integrating the facies architecture of the igneous bodies into the development of the project. This integration allowed for a more detailed characterization of the Neoproterozoic magmatism of the Estrela do Sul Granitic Suite and the Santa Rita Granite, contributing to a better understanding of their genetic origin and evolution, as well as their context within the evolution of the southern portion of the Brasília Belt. The integration of petrographic, facies, geophysical, lithogeochemical, and mineral chemistry data provided an in-depth assessment of the regional potential for ornamental stones, as well as for economically important elements such as lithium and Rare Earth Elements (REE), which are fundamental to the current global energy transition. In the social and economic domains, the generation of technical information is expected to support research and development in the mineral sector related to granitic and pegmatitic rocks, contributing to the socioeconomic development of the western portion of the state of Minas Gerais.

.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

DOUGLAS CORREA FERRAZ

PETROGÊNESE DOS *STOCKS* GRANÍTICOS PERALUMINOSOS NA
REGIÃO DE ESTRELA DO SUL-MG, EXEMPLOS DE GRANITOS
CRUSTAIS DA FAIXA BRASÍLIA MERIDIONAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geociência e Meio Ambiente.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Antonio Misson Godoy - Orientador

Departamento de Petrologia e Metalogenia – DPM
Instituto de Geociências e Ciências Exatas - IGCE/UNESP, Rio Claro – SP

Prof. Dr. Washington Barbosa Leite Junior

Departamento de Petrologia e Metalogenia – DPM
Instituto de Geociências e Ciências Exatas IGCE/UNESP, Rio Claro – SP

Prof.^a Dra. Larissa Marques Barbosa de Araujo

Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde
Coletiva IGESC/UFU, Campus Santa Mônica, Uberlândia – MG

Conceito: Aprovado

Rio Claro (SP), 16 de Dezembro de 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais, José e Elizabete, às minhas irmãs, Luciene e Daiane, e ao meu cunhado, João, por todo o apoio e incentivo ao longo da vida, sem eles, nada seria possível.

À família da Dona Bárbara, meus sinceros agradecimentos por acreditarem em mim e por todo apoio quando mais precisei.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Antônio Misson Godoy, pela oportunidade de mostrar meu trabalho e por todo o apoio, paciência, dedicação e ensinamentos durante este período.

Agradeço à Prof.^a Dra. Larissa Marques Barbosa de Araújo pela disponibilidade e colaboração neste trabalho, bem como pelos ensinamentos e pela amizade ao longo deste período.

Agradeço ao Prof. Dr. Washington Barbosa Leite Júnior, por toda colaboração, disponibilidade e sugestões valiosas durante a realização deste trabalho.

Agradeço aos amigos Antônio Poeys, Brenda Nogueira, Crislayne Luna, Felipe Stephanes, Isabela Martins, Luã Cunha, Heitor Yan e Nathalia Santos por toda a ajuda, pelas risadas, parceria e amizade ao longo desses anos, que de alguma maneira tornaram esta etapa mais leve.

Agradeço também às minhas amigas Carolina Ferraz, Larissa Bandeira e Mariana Santana, que, mesmo à distância, se fizeram presentes de alguma forma.

Agradeço ao Departamento de Geologia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (DG/IGCE) por disponibilizar o acesso ao Laboratório de Laminação e ao Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Agradeço ainda à UNESPetro, Centro de Ciências Naturais Aplicadas, pela utilização do Laboratório de Microscopia Óptica e Fotomicrografia (LMOF).

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente (PPGGMA), bem como à concessão da bolsa de mestrado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 131433/2024-5). O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001.

Finalmente, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

“A dúvida é o princípio da sabedoria”

(Aristóteles)

RESUMO

As rochas graníticas neoproterozoicas da Suíte Granítica Estrela do Sul (SGES) estão situadas na porção oeste do estado de Minas Gerais, no setor meridional da Faixa Brasília, intrusivas em rochas da sequência metavulcanossedimentar do Grupo Araxá. A suíte ocupa uma área de aproximadamente 21 km² e é composta por três *stocks* denominados de Estrela, Limeira e Itambé. As rochas apresentam composição monzogranítica, coloração cinza clara a escuro, textura equi- a inequigranular, de granulação fina a grossa, leucocrática, isotrópica a fracamente anisotrópica. Localmente, ocorrem rochas aplíticas e pegmatíticas, que correspondem às fases magmáticas tardias, em destaque o pegmatito Limeira como a ocorrência de maior expressão. Foram reconhecidas oito fácies distintas na suíte, cuja mineralogia principal inclui microclínio, quartzo, plagioclásio (albita + oligoclásio) e minerais aluminosos primários, como biotita (annita), muscovita, granada e turmalina, além de flúor-apatita. O Granito Santa Rita (GSR), apresenta composição sienogranítica róseo, peraluminoso, de natureza pós-colisional, em uma área de 2 km², contêm duas fácies com mineralogia semelhante Suíte Granítica Estrela do Sul (SGES). Geoquimicamente, as rochas da SGES apresentam teores de 67–73% SiO₂, elevadas concentrações de Al₂O₃ e K₂O, além de enriquecimento em Rb, Ba, Th, U, K, e em elementos terras raras leves em relação às pesadas. São leucogranitos peraluminosos, sin-colisionais, de alto potássio a shoshonítico, com assinatura de granitos duas micas do tipo-S, cuja origem é atribuída à fusão crustal parcial de rochas metassedimentares, associada ao espessamento crustal em ambiente de arco vulcânico continental, vinculada ao final da evolução do Cinturão Orogênico Brasília.

Palavras-chave: Faixa Brasília; Grupo Araxá; Granitos Peraluminosos; Suíte Granítica Estrela do Sul; Granito Santa Rita.

ABSTRACT

The Neoproterozoic granitic rocks of the Estrela do Sul Granitic Suite (SGES) are located in the western portion of the state of Minas Gerais, in the southern sector of the Brasília Belt, intruding metavolcanosedimentary rocks of the Araxá Group. The suite covers an area of approximately 21 km² and is composed of three stocks known as Estrela, Limeira, and Itambé. The rocks exhibit monzogranitic composition, light to dark gray coloration, equi- to inequigranular textures, fine- to coarse-grained, leucocratic, and isotropic to weakly anisotropic. Locally, aplitic and pegmatitic rocks occur, representing late-stage magmatic phases, with the Limeira pegmatite standing out as the most prominent occurrence. Eight distinct facies were identified within the suite, whose main mineral assemblage includes microcline, quartz, plagioclase (albite + oligoclase), and primary aluminous minerals such as biotite (annite), muscovite, garnet, and tourmaline, in addition to fluorapatite. The Santa Rita Granite (GSR), which covers an area of 2 km², is a pink peraluminous syenogranite of post-collisional nature and contains two facies with mineralogy similar to that of the Estrela do Sul Granitic Suite (SGES). Geochemically, the SGES rocks contain 67–73 wt.% SiO₂, high Al₂O₃ and K₂O concentrations, as well as enrichment in Rb, Ba, Th, U, and K, and in light rare earth elements relative to the heavy ones. They are peraluminous syn-collisional leucogranites, ranging from high-K to shoshonitic affinity, with a two-mica S-type granite signature. Their origin is attributed to the partial crustal melting of metasedimentary rocks, associated with crustal thickening in a continental volcanic arc environment, linked to the final stages of evolution of the Brasília Orogenic Belt.

Keywords: Brasília Belt; Araxá Group; Peraluminous Granites; Estrela do Sul Granitic Suite; Santa Rita Granite.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

- Figura 1.1** – Mapa Geológico com os *stocks* graníticos da Suíte Granítica Estrela do Sul. 17
- Figura 1.2** – Mapa de localização da área de estudo..... 19
- Figura 1.3** – Ambientes geotectônicos geradores de granitóides..... 28

Capítulo 2

- Figura 2.1** – A) Posicionamento da Província Tocantins no território brasileiro. B) Mapa simplificado da compartimentação da porção sul da Faixa Brasília. C) Corpos Graníticos no Grupo Araxá..... 30

Capítulo 3 – Artigo 1

- Figura 3.1** – Mapa Geológico com os *stocks* graníticos da Suíte Granítica Estrela do Sul. 37
- Figura 3.2** – A) Posicionamento da Província Tocantins no território brasileiro. B) Mapa simplificado da compartimentação da porção sul da Faixa Brasília. C) Corpos Graníticos no Grupo Araxá..... 39
- Figura 3.3** – A) Matakão situado na área central da cidade pertencente ao *stock* Estrela, B) Rio Bagagem cortando rochas do *stock* Estrela, C) Afloramento com blocos e matakões do Granito Limeira. 42
- Figura 3.4** – Mapa geológico e faciológico dos *stocks* graníticos Itambé, Estrela, Limeira e Santa Rita..... 43
- Figura 3.5** – A) Afloramento do Pegmatito Limeira ao longo dos morros ondulados com a presença de blocos e matakões. B) Amostra com turmalinas envolta de quartzo e feldspato. C) Afloramento com turmalinas centimétricas do tipo schorlita em uma matriz de quartzo e feldspato. 46
- Figura 3.6** – Aspectos macroscópicos das diferentes fácies dos *stocks* Estrela, Limeira e Itambé da Suíte Granítica Estrela do Sul. 47
- Figura 3.7** – A) Afloramento do Granito Santa Rita em uma região marcada por morros de alta declividade e topo arredondado. B) Amostra da fácies biotita sienogranito. (C) Amostra da fácies muscovita-biotita sienogranito. 48
- Figura 3.8** – Mapas Aerogamaespectométricos 49
- Figura 3.9** – Diagrama QAP (Q- quartzo; A- feldspato alcalino; P- plagioclásio), Streckeisen (1976). 51
- Figura 3.10** – Fotomicrografias dos aspectos gerais das diferentes fácies da Suíte Granítica Estrela do Sul. 52
- Figura 3.11** – Fotomicrografias dos aspectos gerais das diferentes fácies do Granito Santa Rita.... 53

Capítulo 4 – Artigo 2

Figura 4.1 – A) Posicionamento da Província Tocantins no território brasileiro. B) Mapa simplificado da compartimentação da porção sul da Faixa Brasília. C) Corpos Graníticos no Grupo Araxá.....	60
Figura 4.2 – Mapa geológico e faciológico dos <i>stocks</i> graníticos Estrela, Limeira, Itambé e Santa Rita.....	62
Figura 4.3 – Diagrama de composição de cristais de feldspato.	65
Figura 4.4 – Diagramas químicos para a classificação da biotita nas rochas graníticas do <i>stock</i> Estrela, Limeira, Itambé e Santa Rita.....	65
Figura 4.5 – Diagramas de classificação da muscovita.	68
Figura 4.6 – Diagramas de Harker (1909) dos elementos maiores e menores.	71
Figura 4.7 – Diagramas binários para elementos traços.	72
Figura 4.8 – Diagramas geoquímicos de classificação para séries magmáticas	74
Figura 4.9 – Diagramas geoquímicos composicionais do protólito sedimentar.	75
Figura 4.10 – Diagramas geoquímicos de ambientes geotectônicos	76
Figura 4.11 – A) Diagramas ambientes geotectônicos para as rochas do <i>stock</i> Santa Rita.....	77
Figura 4.12 – Diagramas de multielementos incompatíveis e elementos terra raras.....	78

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1.1 – Classificação dos granitos Tipo-I e Tipo-S	23
--	----

Capítulo 2

Tabela 2.1 – Dados isotópicos da Suíte Granítica Estrela do Sul.	34
--	----

Capítulo 3 – Artigo 1

Tabela 3.1 – As principais composições médias e características mineralógicas das rochas graníticas das fácies dos <i>stocks</i> Estrela, Limeira, Itambé e Santa Rita.	50
---	----

Capítulo 4 – Artigo 2

Tabela 4.1 – Análises químicas de Plagioclásio.	63
Tabela 4.2 – Análises químicas do Feldspato Potássico	64
Tabela 4.3 – Análises químicas da Biotita	66
Tabela 4.4 – Análises químicas da Muscovita	67
Tabela 4.5 – Análises litogeoquímicas de amostras de rochas das fácies	69

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

Al – Alumínio
Al₂O₃ – Óxido de Alumínio
Ap – Apatita
Ba – Bário
Bt – Biotita
CaO – Óxido de Cálcio
Ce – Cério
Cl – Cloro
Co – Cobalto
CODEMGE – Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais
Cr₂O₃ – Óxido de Cromo (III)
Cs – Césio
Cu – Cobre
Dy – Disprósio
Ep – Epídoto
Er – Érbio
ETR – Elementos Terras Raras
ETRL – Elementos Terras Raras Leves
ETRP – Elementos Terras Raras Pesados
Eu – Európio
F – Flúor
Fe₂O₃ – Óxido de Ferro (III)
Ga – Gálio
Gd – Gadolínio
Grt – Granada
GSR – Granito Santa Rita
Hf – Háfnio
Ho – Hólmio
ICP - MS – Espectrômetro de Massa em Plasma Acoplado Indutivamente
ICP - OES – Espectrômetro Óptico com Plasma Acoplado Indutivamente
IUGS – *International Union of Geological Sciences*
km – Quilômetro
km² – Quilômetro Quadrado
La – Lantânio
Lu – Lutécio
Mc – Microclínio
MG – Minas Gerais
Mg – Magnésio
MgO – Óxido de Magnésio
MnO – Óxido de Manganês
Mo – Molibdênio
Mnz – Monazita
Ms – Muscovita

Na₂O – Óxido de Sódio
Nb – Nióbio
Nd – Neodímio
Ni – Níquel
Op – Mineral Opaco
P₂O₅ – Óxido de Fósforo
Pl – Plagioclásio
Pr – Praseodímio
Qz – Quartzo
Rb – Rubídio
Rt – Rutilo
SGES – Suíte Granítica Estrela do Sul
SiO₂ – Dióxido de Silício
Sm – Samário
Sn – Estanho
Sr – Estrôncio
Ta – Tântalo
Tb – Térbio
Th – Tório
Tl – Tálho
TiO₂ – Dióxido de Titânio
Tm – Túlio
Tur – Turmalina
U – Urânio
V – Vanádio
W – Tungstênio
Y – Ítrio
Yb – Itérbio
Zn – Zinco
Zr – Zircônio
Zrn – Zircão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	16
1.1. Apresentação da Dissertação	18
1.2. Objetivos	18
1.3. Localização e Vias de Acesso	19
1.4. Material e Métodos	19
1.4.1. Levantamentos Bibliográficos	20
1.4.2. Trabalho de Campo	20
1.4.3. Análise Petrográfica	20
1.4.4. Análise Aerogeofísica	21
1.4.5. Litogeoquímica	21
1.4.6. Química Mineral	22
1.5. Revisão Granitos Peraluminosos	22
1.5.1. Granitos Peraluminosos Tipo-I e Tipo-S	22
1.5.2. Granitos Peraluminosos Tipo-A	26
CAPÍTULO 2 – CONTEXTO GEOLÓGICO	29
2.1. Província Tocantins	29
2.2. Orógeno Brasília	29
2.3. Unidades Litoestratigráficas	31
2.3.1. Ortognaisse Goiandira – Complexo Anápolis–Itauçu	31
2.3.2. Grupo Araxá	31
2.3.3. Suíte Granítica Estrela do Sul	33
CAPÍTULO 3 – ARTIGO 1	36
Resumo	36
Abstract	36
3.1. Introdução	36
3.2. Material e Métodos	38
3.3. Geologia Regional	38
3.4. Resultados	41
3.4.1. Contexto Geomorfológico	42
3.4.2. Contexto Geológico	42
3.4.3. Contexto Aerogamaespectrométrico	48
3.4.4. Contexto Petrográfico	49
3.5. Conclusões	53
Agradecimentos	54

Referências	54
CAPÍTULO 4 – ARTIGO 2	57
Resumo	57
Abstract	57
4.1. Introdução	58
4.2. Material e Métodos	58
4.3. Geologia Regional	59
4.4. Geologia Local	61
4.5. Química Mineral	62
4.5.1. Plagioclásio	62
4.5.2. Feldspato potássico	64
4.5.3. Biotita	65
4.5.4. Muscovita	66
4.6. Litogeoquímica	68
4.7. Considerações Finais	78
Agradecimentos	80
Referências	80
CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	80
REFERÊNCIAS	85

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Os estudos dos corpos graníticos intrudidos na porção meridional da Faixa Brasília contribuem para a compreensão da evolução geotectônica da área, por meio da reconstrução da história geológica da região. Essa análise permite identificar os diferentes episódios magmáticos ocorridos, suas relações com as rochas encaixantes, bem como suas respectivas idades.

A área de estudo está situada no município de Estrela do Sul, na porção oeste do estado de Minas Gerais, inserida na região do Alto Paranaíba, correspondendo à Carta Topográfica de Estrela do Sul (SE.23-Y-A-IV), em escala 1:100.000, disponibilizada pelo Banco de Dados do Exército (Brasil, 1965). A cobertura geológica da área é representada pelo Mapa Geológico da Folha Estrela do Sul, em escala 1:100.000, elaborado pelo Programa de Mapeamento Geológico de Minas Gerais – Projeto Triângulo Mineiro, desenvolvido pela CODEMIG (Chaves e Dias, 2017).

As rochas desta suíte foram inicialmente estudadas na região de Araxá por Barbosa (1937, apud Barbosa et al., 1970) e posteriormente descritas por Hasui e Almeida (1970). Estudos mais recentes, como os de Seer (1999), Seer et al. (2005, 2010), Seer e Moraes (2013, 2017), Chaves e Dias (2017), Santos (2019), Santos et al. (2021), Silva (2022), Aquino (2023), Ferraz (2023), Ferraz et al. (2023, 2024), Dias et al., (2025) e Honorato (2025), discutem a ocorrência e as evidências de corpos graníticos intrusivos nas rochas metassedimentares do Grupo Araxá e no Ortognaisse Goiandira.

Regionalmente, a Suíte Granítica Estrela do Sul (SGES) é composta por pequenos corpos graníticos com características sin-colisionais, que exibem deformação mais intensa nas bordas e menos pronunciada nas porções internas. Segundo Chaves e Dias (2017), a SGES é formada por sete corpos distintos, os quais são denominados por Ferraz et al. (2023) como: (1) Estrela do Sul, (2) Itambé, (3) Limeira, (4, 5 e 6) Grupiara e (7) Imperial. Os *stocks* graníticos neoproterozoicos que compõem essa suíte estão representados na Figura 1.1.

Neste trabalho, a área de ocorrência abrange aproximadamente 300 km² e engloba três corpos graníticos localizados na porção sul da SGES. Esses corpos são identificados e reconhecidos na literatura como: (1) Estrela (Silva, 2022), (2) Itambé (Ferraz, 2023) e (3) Limeira (Aquino, 2023), ocorrem associados às rochas metassedimentares do Grupo Araxá A. Na área de estudo, também são observadas rochas pertencentes ao Ortognaisse Goiandira e à Formação Marília. De acordo com Chaves e Dias (2017), os demais corpos da SGES, localizados na porção norte da região e destacados na Figura 1.1, ocorrem nas proximidades da localidade de Grupiara (corpos 4, 5 e 6), onde se associam aos granitoides do Complexo Monte Carmelo.

O embasamento onde ocorrem os três *stocks* graníticos está associado a espessas sequências metassedimentares, que são constituídas predominantemente por quartzo-micaxistos, micaxistos, quartzitos e quartzitos micáceos, além de raros anfíbolitos e rochas metaultramáficas, representadas

por clorita-anfibólio xistos e clorita xistos do Grupo Araxá (Seer, 1999; Seer et al., 2001, 2007; Seer e Moraes, 2017).

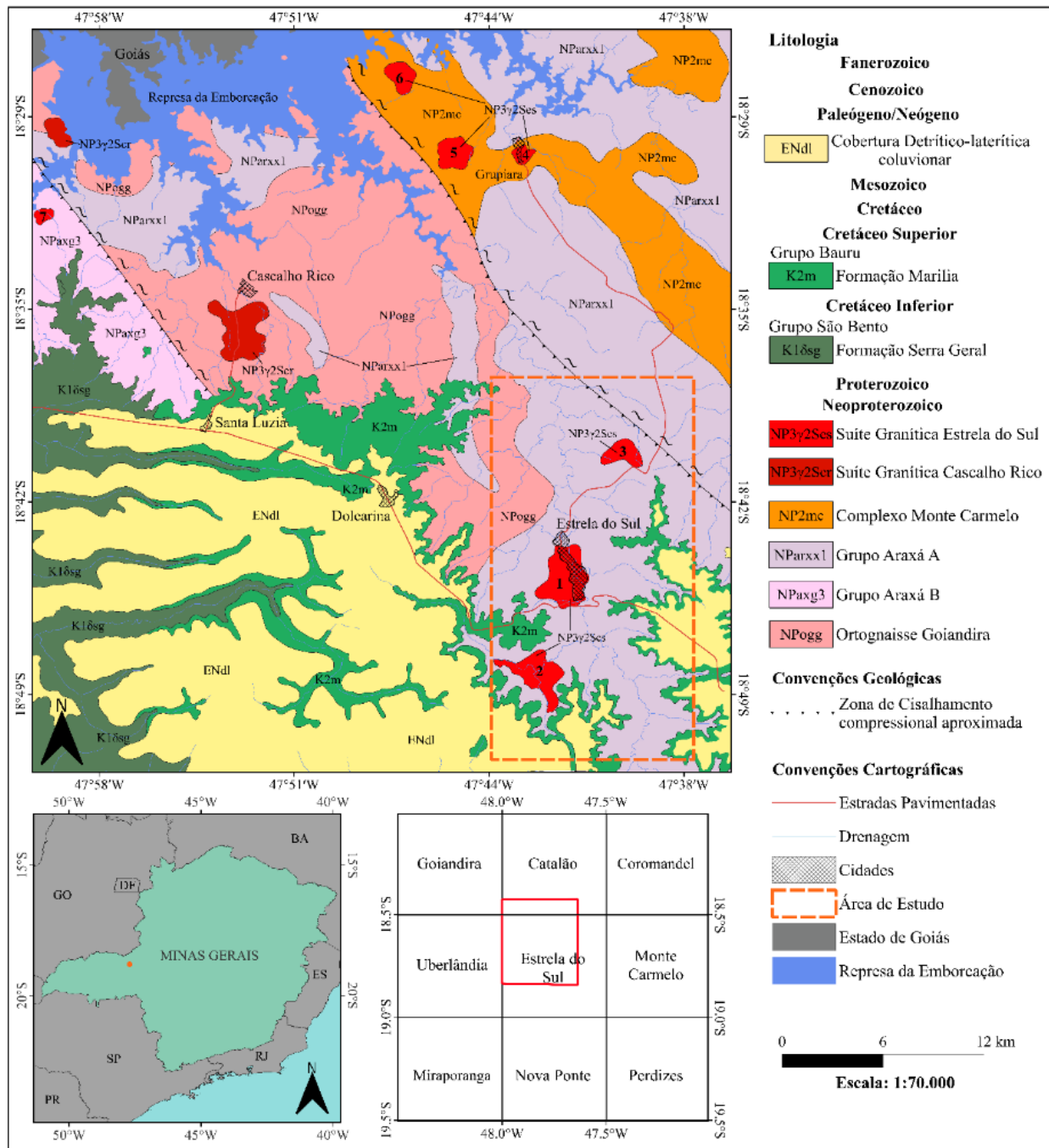


Figura 1.1 – Mapa Geológico com os *stocks* graníticos da Suíte Granítica Estrela do Sul. Destaque para a localização da área de estudo. Modificado de Chaves e Dias (2017). Legenda: 1- Estrela, 2- Itambé, 3- Limeira, 4, 5 e 6- Grupiara, 7 – Imperial (Modificado de Ferraz et al., 2023).

A região oeste do estado de Minas Gerais, especialmente no Alto Paranaíba, conta com estudos em escala regional. No entanto, ainda são escassos os dados geológicos em escala de detalhe disponíveis na literatura. Pesquisas mais recentes vêm sendo desenvolvidas na área Seer e Moraes (2013, 2017), Chaves e Dias (2017), Santos (2019), Santos et al. (2021), Silva (2022), Aquino (2023), Ferraz (2023), Ferraz et al. (2023, 2024) e Honorato (2025).

Diante da necessidade de atualização dos dados geológicos relacionados à granitogênese da

região, foi conduzido um estudo voltado ao magmatismo da SGES, contemplando análises petrográficas, faciológicas, químico-minerais, litogeoquímicas e aerogamaespectrométricas. O objetivo foi compreender a evolução petrogenética dos *stocks* graníticos e sua relação com as rochas metassedimentares do Grupo Araxá, além de aprofundar o entendimento da história geológica à qual a SGES está vinculada, representando um dos últimos episódios magmáticos associado à evolução do Cinturão Orogênico Brasília durante o Neoproterozoico.

1.1. Apresentação da Dissertação

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos: O capítulo 1 apresenta a introdução, objetivos, localização e vias de acesso, bem como os tipos de granitos; o capítulo 2 apresenta o contexto geológico regional e local; o capítulo 3 corresponde ao artigo científico denominado **“Geologia e petrografia do magmatismo tipo-S da Suíte Granítica Estrela do Sul na Faixa Brasília meridional”**, submetido a revista *Geociências*; o capítulo 4 compreende ao artigo científico denominado **“Petrogênese e evolução magmática da Suíte Granítica Estrela do Sul: Um magmatismo peraluminoso e sin-orogênico na Faixa Brasília meridional”**, submetido a revista *Geologia USP - Série Científica*; o capítulo 5 compreende a discussão e a conclusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDEL-RAHMAN, A.M. Nature of biotites from alkaline, calc-alkaline, and peraluminous magmas. **Journal of Petrology**, v. 35, p. 525-541, 1994.
- ALMEIDA, F.F.M.; HANSUI, Y.; BRITOS NEVES, B.B.; FUCK, R.A. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, Campina Grande, **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Geologia, 1977, p 363-391.
- AQUINO, R.G. **Mapeamento Faciológico do stock Limeira da porção norte da suíte granítica Estrela do Sul na região do Alto Paranaíba, MG**. Monte Carmelo, 2023. 123 p. Trabalho (Conclusão Curso de Geologia), Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo.
- ARAÚJO FILHO, J.O. The Pirineus Syntaxis: an example of the intersection of two brasiliano fold-thrust belts in central Brazil and its implications for the tectonic evolution of Western Gondwana, **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 144-148, 2000.
- ARAUJO, C.E.G.; RUBATTO, D.; HERMANN, J.; CORDANI, U.G.; CABY, R.; BASEI, M.A.S. Ediacaran 2,500-km-long synchronous deep continental subduction in the West Gondwana Orogen. **Nature Communications**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2014.
- BALDWIN, J.A. & BROWN, M. Age and duration of ultrahigh-temperature metamorphism in the Anápolis-Itaçu Complex, Southern Brasília Belt, central Brazil—constraints from U–Pb geochronology, mineral rare earth element chemistry and trace-element thermometry. **Journal of Metamorphic Geology**, v. 26, n. 2, p. 213-233, 2008.
- BARBARIN, B. Genesis of the peraluminous granites. **Geological Society of America Special Paper**, v. 315, p. 89–104, 1996. <http://dx.doi.org/10.1130/0-8137-2315-9.89>
- BARBARIN, B. A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments. **Lithos**, v. 46, n. 3, p. 605-626, 1999.
- BARBOSA, O. Geologia do Município de Araxá, Minas Gerais. **Mineral e Metalurgia**, Nov-Dez, p. 247-248, 1937.
- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C.; CUNHA, C.A.B.R. Geologia da região do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, Boletim DNPM/DFPM, v. 136, n. 1, p. 1-140. 1970.
- BATCHELOR, R.A. & BOWDEN, P. Petrogenetic interpretation of granitic rock series using multicationic parameters. **Chemical Geology**, v. 48, n. 1, p. 43-55, 1985.
- BONIN, B. A-type granites and related rocks: evolution of a concept, problems and prospects. **Lithos**, v. 97, n. 1-2, p. 1-29, 2007.

- BOYNTON, W.V. Geochemistry of the rare Earth elements: meteorite studies. In: HENDERSEN, P. (Org.). **Rare earth element geochemistry**. Elsevier Amsterdam, p. 63- 114, 1984.
- BRASIL. **Carta topográfica de Estrela do Sul**. SE.23-Y-A-IV. 1965. Banco de Dados Geográfico do Exército Brasileiro. Disp: <https://bdgex.eb.mil.br/mediador/?modulo=pesquisarproduto&acao=formularioPesquisaTextual>.
- BROD, J.A.; LEONARDOS, O.H.; MENESES, P.R.; ALBURQUERQUE, M.A.C.; ALMEIDA, R.; ARAÚJO, R.N.G.; BLANCO, S.B.; CARDOSO, F.B.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; JUNQUEIRA, F.F.; RIEHL JUNIOR, W.; SOUZA, J. C. F.; TALLARICO, F. H. T.; THOMSEM, F. P. R.; BERBET, M.L.C.; CERQUEIRA, M. R. S.; CHAGAS, M.A.; DIAS, R.R.; LIMA, C.V.; NAKAMURA, E.T.; PORTO, S.G.; ROMÃO, P.A.; SANTOS, P.C.V. Tectono-estratigrafia da Faixa Brasília na região do Alto Paranaíba. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 3, Cuiabá, 1991. **Anais...**Cuiabá: Sociedade Brasileira de Geologia, 1991, p. 155-168.
- CAI, K.; SUN, M.; YUAN, C.; ZHAO, G.; XIAO, W.; LONG, X.; WU, F. Geochronology, petrogenesis and tectonic significance of peraluminous granites from the Chinese Altai, NW China. **Lithos**, v. 127, n. 1-2, p. 261-281, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lithos.2011.09.001>.
- CABY, R. Precambrian terranes of Benin, Nigeria and Northeast Brazil and the late Proterozoic South Atlantic fit. **Special Paper Geological Society of America**, v. 230, n. 1, p. 145–158, 1989.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE MINAS GERAIS (CODEMIG). **Levantamento Aerogeofísico de Minas Gerais - Área 7: Patos de Minas – Araxá – Divinópolis**, 2006.
- CORDANI, U.G.; PIMENTEL, M.M.; ARAÚJO, C.E.G.; BASEI, M.A.S.; FUCK, R.A.; GIRARDI, V.A.V. Was there an Ediacaran Clymene ocean in central South America? **American Journal of Science**, v. 313, n.6, p. 517-539, 2013a.
- CORDANI, U.G.; PIMENTEL, M.M.; ARAÚJO, C.E.G.D.; FUCK, R.A. The significance of the Transbrasiliano-Kandi tectonic corridor for the amalgamation of West Gondwana. **Brazilian Journal of Geology**, v. 43, n. 3, p. 583-597, 2013b.
- CHAPPELL, B.W. Source rocks of I- and S-type granites in the Lachlan Fold Belt. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, **Mathematical and Physical Sciences**, v. 310, p. 693–707, 1984.<http://dx.doi.org/10.1098/rsta.1984.0006>
- CHAPPELL, B.W. Aluminium Saturation in I and S-Type Granites and the Characterization of Fractionated Haplogranites. **Lithos**, v. 46, p. 535-551, 1999.
- CHAPPELL, B.W. & WHITE, A.J.R. Two contrasting granite types. **Pacific Geology**, v. 8, p. 173–

174. 1974.

CHAPPELL, B. W. & WHITE, A.J.R. I- and S-type granites in the Lachlan Fold Belt. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences**, v. 83, p. 1–26, 1992. <http://dx.doi.org/10.1017/S0263593300007720>

CHAPPELL, B.W. & WHITE, A.J.R. Two contrasting granite types: 25 years later. **Australian Journal of Earth Sciences**, v. 48, n. 4, p. 489-499, 2001.

CHAPPELL, B.W.; BRYANT, C.J.; WYBORN, D. Peraluminous I-type granites. **Lithos**, v. 153, p. 142-153, 2012.

CHAPPELL, B. W. & WYBORN, D. Origem dos enclaves em granitos tipo-S do Lachlan Fold Belt. **Lithos**, v. 154, n. 1, p. 235-247, 2012.

CHAVES, M.S.C. & DIAS, C.H. **Carta Geológica Folha SE.23- Y-A-IV–Estrela do Sul escala 1:100.000**. 2017. In: Portal da Geologia. Disponível: em: http://www.portalgeologia.com.br/wpcontent/uploads/2015/09/EstreladoSul_geologia.pdf.

CLARKE, D.B. Strongly peraluminous granites: characteristics, origins, and implications. **Lithos**, v. 350–351, p. 1–19, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lithos.2019.05.024>

CLEMENS, J. D. & WALL, V. J. Origin and crystallization of some peraluminous (S-type) granitic magmas. **Canadian Mineralogist**, v. 19, p. 111–131, 1981.

COLLINS, W.J.; BEAMS, S.D.; WHITE, A. J.R.; CHAPPELL, B.W. Nature and origin of A-type granites with particular reference to southeastern Australia. **Contributions To Mineralogy And Petrology**, v. 80, n. 2, p. 189-200, 1982.

CONDIE, K.C.; PISAREVSKY, S.A.; PUETZ, S. J.; ROBERTS, N.M.W.; SPENCER, C.J. A-type granites in space and time: relationship to the supercontinent cycle and mantle events. **Earth And Planetary Science Letters**, v. 610, p. 118125, 2023.

DALL'AGNOL, R. & OLIVEIRA, D.C. Oxidized, magnetite-series, rapakivi-type granites Carajás, Brazil: Implications for classification and petrogenesis of -type granites. **Lithos**, v. 93, p. 215–233, 2007.

DARDENNE, M.A. The Brasília Fold Belt. In: U.G. CORDANI, E.J. MILANI, A. THOMAZ FILHO & D.A. Campos. Tectonic evolution of South America. In: International Geological Congress, 31st, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia**, p. 231-263, 2000.

DE WIT, M.J., BRITO NEVES, B.B., TROUW, R.A.J., PANKHURST, R.J. Pre-Cenozoic correlations across the South Atlantic region: the ties that bind, in: Pankhurst, R.J., Trouw, R.A.J., Brito Neves, B.B., De Wit, M.J. (Eds.), **West Gondwana: Pre-Cenozoic Correlations Across the**

Atlantic Region. London: Geological Society, p. 1–8, 2018.

DEBON, F. & LE FORT, P. A chemical-mineralogical classification of common plutonic rocks and associations. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh Earth Sciences**, v. 73, n. 1, p. 135-149, 1983.

DEBON, F.; LE FORT, P.; SABATÉ, P. Uma classificação químico-mineralógica das rochas plutônicas comuns e suas associações, método e aplicações. **Revista Brasileira de Geociências**. v. 18, n. 2, p. 122-133, 1988.

DIDIER, J.; LAMEYRE, J. Les granites du Massif Central français: étude comparée des leucogranites et granodiorites. **Contributions to Mineralogy and Petrology**, v. 24, n. 3, p. 219–238, 1969.

DEER, W.A.; HOWIE, R.A.; ZUSSMAN, J. **Rock forming minerals**. Londres, Longman, 558 p., 1963.

DELLA GIUSTINA, M.E.S., PIMENTEL, M.M., FERREIRA FILHO, C.F., HOLLANDA, M.H.B.M. Dating coeval mafic magmatism and ultrahigh temperature metamorphism in the Anápolis–Itaçu Complex, Central Brazil. **Lithos**, v. 124, n. 1-2, p. 82-102, 2011.

DIAS, P.H. A., REIS, H.L.S., VALERIANO, C.M., RODRIGUES, J.B., SILVA, M.A., LEITE, M.M., MATOS, C.A. Revisiting the geological evolution of the Brasília orogenic belt (Central Brazil) through the integration of tectonic and provenance studies. **Precambrian Research**, v. 418, 107693. 2025.

DOUCE, A.E. Patiño. Generation of metaluminous A-type granites by low-pressure melting of calc-alkaline granitoids. **Geology**, v. 25, n. 8, p. 743, 1997.

EBY, G.N. Chemical subdivision of the A-type granitoids: Petrogenetic and tectonic implications. **Geology**, v. 20, p. 641-644, 1992.

EL BOUSEILY, A.M. & EL SOKKARY, A.A. The Relation between Rb, Ba and Sr in Granitic Rocks. **Chemical Geology**, v. 16, n. 1, p. 207-219, 1975.

EVENSEN, J.M.; LONDON, D. Experimental partitioning of Be, Cs, and other trace elements between cordierite and felsic melt, and the chemical signature of S-type granite. **Contributions To Mineralogy and Petrology**, v. 144, n. 6, p. 739-757, 2003. <http://dx.doi.org/10.1007/s00410-002-0426-x>.

FALCI, A.; CAXITO, F.A.; SEER, H.; VALERIANO, C.M.; DIAS, P.H.A.; PEDROSASOARES, A.C. Provenance shift from a continental margin to a syn-orogenic basin in the Neoproterozoic Araxá nappe system, southern Brasília belt, Brazil. **Precambrian Research**, v. 306, n. 1, p. 209-219, 2018.

FERRAZ, D.C. **Petrografia, Faciologia e Litogeoquímica do Stock Itambé da Suíte Granítica**

- Estrela do Sul – MG.** Monte Carmelo, 2023. 137 p. Trabalho (Conclusão Curso de Geologia), Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo.
- FERRAZ, D.C.; ARAUJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; PETRONZIO, J.A.C.; VELOSO, H.Y.O.; VIEIRA, O.A.R.P. *Stock* Itambé: um exemplo de “Granito Tipo-S” da Suíte Granítica Estrela do Sul, intrusivo na porção meridional da Faixa Brasília. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 42, n. 2, p. 175 - 197, 2023.
- FERRAZ, D.C.; ARAUJO, L.M.B.; PETRONZIO, J.A.C.; GODOY, A.M.; LUNA, C.A. Remodelamento espacial por mapeamento geológico sistemático do *stock* Itambé da Suíte Granítica Estrela do Sul, porção Meridional da Faixa Brasília: Systematic geological mapping and spatial remodeling of the Itambé *stock* of the Estrela do Sul Granite Suite, southern portion of the Brasília Belt. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 10, n. 2, p. 19–35, 2024.
- FODEN, J.; SOSSI, P.A.; WAWRYK, C.M. Fe isotopes and the contrasting petrogenesis of A-, I- and S-type granite. **Lithos**, v. 212-215, p. 32-44, 2015.
- FONTANA, F.F. **Geologia, petrografia e geoquímica do Granito Rio do Salto e caracterização das ocorrências de minerais metálicos no seu entorno.** 103 f. TCC (Graduação) - Curso de Geologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- FROST, B.R.; BARNES, C.G.; COLLINS, W.J.; ARCULUS, R.J.; ELLIS, D.J.; FROST, C.D.A. Geochemical Classification for Granitic Rocks. **Journal Of Petrology**, v. 42, n. 11, p. 2033- 2048, 2001.
- FROST, C.D; FROST, B.R; BELL, J.M; CHAMBERLAIN, K.R. The relationship between A-type granites and residual magmas from anorthosite: evidence from the northern sherman batholith, laramie mountains, wyoming, USA. **Precambrian Research**, v. 119, n. 1-4, p. 45-71, 2002.
- FROST, C. D.; FROST, B. R. On Ferroan (A-type) Granitoids: their compositional variability and modes of origin. **Journal Of Petrology**, v. 52, n. 1, p. 39-53, 2010.
- FUCK, R.Q. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins. In: SBG, 4º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 4, Brasília, 1994. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 184-187, 1994.
- GONDIM, F.S.S.; FERRAZ, D.C.; ARAUJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; VELOSO, H.Y.O. Mapeamento preliminar e remodelamento espacial da ocorrência dos *stocks* da Suíte Granítica Estrela do Sul no município de Grupiara-MG. In: 51º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, 2024. **Anais...**Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia, 2024, p. 1381.
- GOODGE, J.W. & VERVOORT, J. D.. Origin of Mesoproterozoic A-type granites in Laurentia: hf

isotope evidence. **Earth And Planetary Science Letters**, v. 243, n. 3-4, p. 711-731, 2006.

GREBENNIKOV, A.V. A-type granites and related rocks: petrogenesis and classification. **Russian Geology and Geophysics**, v. 55, n. 9, p. 1074-1086, 2014.

GUAN, Y.; YUAN, C.; SUN, M.; WILDE, S.; LONG, X.; HUANG, X. WANG, Q. I-type granitoids in the eastern Yangtze Block: implications for the Early Paleozoic intracontinental orogeny in South China. **Lithos**. v. 206-207, p. 34-51, 2014.

GUANI, A.A.; SEARLE, M.; ROBB, L.; CHUNG, S.L. Transitional I S type characteristic in the Main Range Granite, Peninsular Malaysia. **Journal of Asian Earth Sciences**, v.76, p. 225- 240, 2013.

GUALDA, G.A.R. **Evolução petrográfica e mineralógica das associações alcalina e aluminosa dos Granitos Tipo-A da Graciosa, PR**. 274 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Mineralogia e Petrologia, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 2001.

HARKER, A. The Natural History of Igneous Rocks. London, Methuen, 384 p., 1909.

HARRIS, N. B. W.; INGER, S. Trace element modelling of pelite-derived granites. **Contributions To Mineralogy and Petrology**, v. 110, n. 1, p. 46-56, 1992. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00310881>.

HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. Geocronologia do Centro- Oeste Brasileiro. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v. 19, n. 1, p. 7-26, 1970.

HONORATO, F.R. **Tectônica transpressional associada a terrenos metamórficos de alto grau no Orógeno Brasília, supercontinente Gondwana**. Campinas. 2025. 115 p. Dissertação (Mestrado em Geologia e Recursos Naturais). Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

ISHIHARA, S. As rochas graníticas da série magnetita e da série ilmenita. **Mineração Geol.** v. 27, p. 293–305, 1977.

IVANOVA, G.F. & BUTUZOA, Ye. G. Distribution of tungsten tin and molybdenium in the granites of eastern Transbaykalia. **Geochem. Int.**, v. 5, p. 572-583, 1968.

KING, P.L.; WHITE, A.J.R.; CHAPPELL, B.W.; ALLEN, C.M. Characterization and Origin of Aluminous A-type Granites from the Lachlan Fold Belt, Southeastern Australia. **Journal Of Petrology**, v. 38, n. 3, p. 371-391, 1997.

KLEIN, P.B.W. **Geoquímica de rocha total, geocronologia U-Pb e geologia isotópica de Sm-Nd das rochas ortognáissicas e unidades litológicas associadas da região Ipameri-Catalão (Goiás)**. 2008. 183p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade de Brasília.

KRÖNER, A., CORDANI, U. African, southern Indian and South American cratons were not part of

the Rodinia supercontinent: evidence from field relationships and geochronology. **Tectonophysics**, v. 375, n. 1-4, p. 325-352, 2003.

LACERDA FILHO, J. V.; REZENDE, A.; SILVA, A. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. UNB, 269 p. 1999.

LACROIX, A. Classification des roches éruptives. **Bulletin du Service Géologique de l'Indochine**, v. 20, n. 3, 208 p., 1933.

LAMEYRE, J. & BOWDEN, P. Plutonic rock types series: Discrimination of various granitoids series and related rocks. **Journal of Volcanology and Geothermal Research**, v. 14, n. 1-2, p. 169-186, 1982.

LOISELLE, M. C.; WONES, D. R. Characteristics of Anorogenic Granites. Geological Society of America, **Abstracts with Programs**, v.11, p.468. 1979.

MANIAR, P.D. & PICOLLI, P.M. Tectonic Discrimination of Granitoids. **Geological Society of America Bulletin**, v. 101, p. 635-643, 1989.

MILLER, C.F.; STODDARD, E.F.; BRADFISH, L.J.; DOLLASE, W.A. Composition of plutonic muscovite: genetic implications. **Canadian Mineralogist**, v. 19, n. 1, p. 25-34, 1981.

MIDDLEMOST, E.A.K. **Magma and magmatic rocks: An Introduction to Igneous Petrology**. Longman, 266 p., 1985.

NACHIT, H.; RAZAFIMAHEFA, N.; STUSSI, J.M.; CARRON, J.P. Composition chimique des biotites et typologie magmatique des granitoïdes. **Comptes Rendus de l'Académie des sciences Paris**, v. 301, p. 810–818, 1985.

NARSHIMHA, C.; KUMAR, S. Peraluminous A-type granites formed through synchronous fractionation, magma mixing, mingling, and undercooling: evidence from microgranular enclaves and host mesoproterozoic Kanigiri granite pluton, Nellore schist belt, southeast India. **Acta Geochimica**, v. 42, n. 4, p. 603-636, 2023.

PEARCE, J.A.; HARRIS, N.B.W.; TINDLE, A.G. Trace Element Discrimination Diagrams for the Tectonic Interpretation of Granitic Rocks. **Journal of Petrology**, v. 25, n. 1, p. 956-983, 1984.

PIMENTEL, M.M.; FUCH, R.A.; JOST, H.; FERREIRA FILHO, C.F.; ARAÚJO, S.M. The basement of the Brasília fold belt and the Goiás Magmatic Arc, in: CORDANI, U.G., MILANI, E.J., THOMAZ FILHO, A., CAMPOS, D.A. (Eds.), **Tectonic Evolution of South America**. 31^o International Geological Congress, Rio de Janeiro, p. 195–229, 2000.

PIMENTEL, M.M. The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil: a

geochronological and isotopic approach. **Brazilian Journal of Geology**, v. 46, p. 67-82, 2016.

PIMENTEL, M.M.; FUCK, R.A.; BOTELHO, N.F. Granites and the geodynamic history of the neoproterozoic Brasília belt, Central Brazil: a review. **Lithos**, v. 46, n. 3, p. 463-483, 1999.

PIMENTEL M.M.; DARDENNE M.A.; FUCK R.A.; VIANA M.G.; JUNGES S.L.; FISCHER D.P.; SEER H.J.; DANTAS E.L. Nd isotopes and the provenance of detrital sediments of the Neoproterozoic Brasília Belt, Central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 14, p. 571-585, 2001.

PIMENTEL, M.M.; RODRIGUES, J.B.; DELLA GIUSTINA, M.E.S.; JUNGES S.L.; MATTEINI, M.; ARMSTRONG, R. The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil, based on SHRIMP and LA-ICPMS U e Pb sedimentary provenance data: A review. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 31, p. 345-357, 2011.

PITCHER, W.S. **Granite: Typology, geological environment and melting relationships. Migmatites, Melting and Metamorphism** (Ed.) M.P. ATHERTON; C.D. GRIBBLE). Shiva Pub. Ltd., Cheshire, p. 277-285, 1983.

PIUZANA, D., PIMENTEL, M.M., FUCK, R.A., ARMSTRONG, R. Neoproterozoic granulite facies metamorphism and coeval granitic magmatism in the Brasília Belt, Central Brazil: regional implications of new SHRIMP U–Pb and Sm–Nd data. **Precambrian Research**, v. 125, n. 3-4, p. 245–273, 2003.

RONCATO JÚNIOR, J.G. **As suítes graníticas tipo-S do norte do Espírito Santo na região das folhas Ecoporanga, Mantena, Montanha e Nova Venécia**. Belo Horizonte, 2009. 119 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geologia, Universidade Federal de Minas Gerais.

SANTOS, B.L. **Petrologia e geologia estrutural da faixa Brasília na região de Estrela do Sul-MG: Implicações tectônicas**. Rio Claro. 2019. 138 p. Dissertação (Mestrado em Geologia). Programa de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista.

SANTOS, A.V.P.G.; ARAÚJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; FERRAZ, D.C. Mapeamento Geológico Preliminar da região NE de Florestina-MG. In: 51º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, 2024. **Anais...**Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia, 2024, p. 1172.

SANTOS, B.L.; SIMÕES, L.S.A.; SEER, H.J. Evolução estrutural do domínio interno da Faixa Brasília meridional na região de Estrela do Sul, Minas Gerais, Brasil. **Geociências**, v. 40, p. 287 - 305, 2021.

SANTOS, B.L. & CAXITO, F. A. Geoquímica dos ortognaisses da região de Estrela do Sul – MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 18, Campinas, **Anais...**Campinas. Sociedade

Brasileira de Geologia. 2025, p.35.

SEER, H.J. **Evolução Tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na sinforma de Araxá, Araxá, Minas Gerais**. Brasília, 1999. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade de Brasília.

SEER, H.J. & MORAES, L.M. Within plate, arc, and collisional Neoproterozoic granitic magmatism in the Araxá Group, Southern Brasília belt, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 43, n. 2, p. 333-354, 2013.

SEER, H.J. & MORAES, L.M. **Geologia Regional do Triângulo Mineiro**. Projeto Triângulo Mineiro. CODEMIGCPTMTC/UFMG, 123 p. 2017.

SEER, H.J.; MORAES, L.M.; CARNEIRO, A.C.B. Geologia e deformação do Grupo Araxá na região de Estrela do Sul-Monte Carmelo-Abadia dos Dourados, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, XI, Diamantina, 2007. **Anais...**Diamantina: Sociedade Brasileira de Geologia, 2007.

SEER, H.J.; BROD, J.A.; FUCK, R.A.; PIMENTEL, M.M.; BOAVENTURA, G.R.; DARDENNE, M.A. Grupo Araxá em sua área tipo: Um fragmento de crosta oceânica neoproterozoica na Faixa de Dobramentos Brasília. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 31, n. 3, 385–396, 2001.

SEER, H.J.; BROD, J.A.; VALERIANO, C.M.; FUCK, R.A. Leucogranitos intrusivos no Grupo Araxá: registro de um evento magmático durante colisão Neoproterozoica na porção meridional da Faixa Brasília. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 35, n. 1, p. 33-42, 2005.

SEER, H.J.; MORAES, L.C.; JUNGES, S.L. Novos dados U-Pb e Sm-Nd de rochas granitóides do Grupo Araxá, Faixa Brasília Meridional, entre a região de Araxá e Monte Carmelo, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 45, Belém, 2010. **Anais...**Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010.

SHAND, S. Eruptive Rocks: their genesis, composition, classification, and their relation to ore-deposits; with a chapter on meteorites. **Nature**, v. 120, n. 3033, p. 872-872, 1927. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/120872a0>.

SHAND, S. **Eruptive rocks: Their genesis, composition, classification and their relation to ore-deposits**. 3rd Ed., John Willey and Sons (New York), 488 p, 1947.

SILVA, T.R.M. **Caracterização faciológica das rochas da porção central da Suíte Granítica Estrela do Sul na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba-MG**. Monte Carmelo, 2022. 151 p. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo-MG.

SPEER, J.A. Micas in igneous rocks. In: BAILEY S.W. (eds.) **Micas. Review in Mineralogy**, 13,

Washington, Mineralogical Society of America, p. 299-356, 1984.

SPEER, J.A. & BECKER, S.W. Evolution of magmatic and subsolidus AFM mineral assemblages in granitoid rocks: biotite, muscovite, and garnet in the Cuffytown Creek, pluton, South-Carolina. **American Mineralogist**, v. 77, p. 821-833, 1992.

STRECKEISEN, A. Classification and nomenclature of plutonic rocks recommendations of the IUGS subcommission on the systematics of Igneous Rocks. **Geologische Rundschau**, v. 63, n. 2, p. 773-786, 1974. <http://dx.doi.org/10.1007/bf01820841>.

SYLVESTER, P. J. Post-collisional strongly peraluminous granites. **Lithos**, v. 45, p. 29–44, 1998. [http://dx.doi.org/10.1016/S0024-4937\(98\)00024-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0024-4937(98)00024-3).

TAYLOR, W.P. Intrusion and differentiation of granitic magma at high level in the crust: The Puscao Pluton, Lima Province, Peru. **Journal of Petrology**, v. 17, n. 2, 194–218, 1976.

TISCHENDORF, G.; RIEDER, M.; GOTTESMANN, B.; GUIDOTTI, C.V. A new graphical presentation and subdivision of potassium micas. **Mineralogical Magazine**, v. 68, p. 649-667, 2004.

TISCHENDORF, G.; FÖRSTER, H.J.; GOTTESMANN, B.; RIEDER, M. True and brittle micas: composition and solid-solution series. **Mineralogical Magazine**, v. 71, p. 285–320, 2007.

THIÉBLEMONT, D. & CABANIS, B. Utilisation d'un diagramme (Rb/100)-Tb-Ta pour la discrimination géochimique et l'étude pétrogénétique des roches magmatiques acides. **Bulletin de la Société Géologique de France**, v. 6, p. 23–35, 1990.

THOMPSON, R.N. Magmatism of the British Tertiary volcanic province. **Journal of Geology**, v. 18, n. 1, p. 49- 107, 1982.

UHLEIN, A.; FONSECA, M.A.; SEER, H.J.; DARDENNE, M.A. Tectônica Da Faixa De Dobramentos Brasília – Setores Setentrional e Meridional. **Geonomos**, v. 20, n. 2, p. 1–14, 2012.

VALERIANO, C.M.; DARDENNE, M.A.; FONSECA, M.A.; SIMÕES, L.S.A.; SEER, H.J. A evolução tectônica da Faixa Brasília. In: V. MANTESSO-NETO, A. BARTORELLI, C.D.R. CARNEIRO, B.B. BRITO NEVES (eds). **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução e obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. Beca, São Paulo, p. 575-593, 2004.

VELOSO, H.Y.O.; ARAUJO, L.M.B.; FERRAZ, D.C.; GODOY, A.M.; LUNA, C.A.; SANTOS, A.P.G. Mapeamento geológico a noroeste de Grupiara - MG, porção meridional da Faixa Brasília: Dados preliminares. In: 51º Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, 2024. **Anais...Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia**, 2024, p. 1379.

VILLASECA, C.; BARBERO, L.; HERREROS, V. A re-examination of the typology of peraluminous granite types in intracontinental orogenic belts. **Earth and Environmental Science**

- Transactions of the Royal Society of Edinburgh**, v. 89, p. 113-119, 1998. DOI: 10.1017/S0263593300007045.
- WANG, X.S.; HU, R.Z.; BI, X.W.; LENG, C.B.; PANL.C.; ZHU, J.J.; CHEN, Y.W. Petrogenesis of Late Cretaceous I-type granites in the southern Yidun Terrane: New constraints 122 on the Late Mesozoic tectonic evolution of the eastern Tibetan Plateau. **Lithos**, v. 208-209: p. 202-219, 2014.
- WANG, Z.; WANG, J.; DENG, Q.; DU, Q.; ZHOU, X.; YANG, F.; LIU, H. Paleoproterozoic I-type granites and their implications for the Yangtze block position in the Columbia supercontinent: Evidence from the Lengshui Complex, South China. **Precambrian Research**. v. 263, p. 157- 173, 2015.
- WEAVER, B. & TARNEY, J. Empirical approach to estimating the composition of the continental crust. **Nature**, v. 310, n. 1, p. 575-577, 1984.
- WHALEN, J.W.; CURRIE, K.L.; CHAPPEL, B.W. A-Type Granites: Geochemical Characteristics, Discrimination and Petrogenesis. **Contributions to Mineralogy and Petrology**, v. 95, p. 407-419, 1987.
- WHITE, A.J.R. & CHAPPELL, B.W. Some supracrustal (S-type) granites of the Lachlan Fold Belt. **Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Earth Sciences**, v.79, p.169-181, 1988.
- WU, F.; SUN, D.; LI, H.; JAHN, B.; WILDE, S. A-type granites in northeastern China: age and geochemical constraints on their petrogenesis. **Chemical Geology**, v. 187, n. 1-2, p. 143-173, 2002.
- ZANE, A. & RIZZO, G. The compositional space of muscovite in granitic rocks. **Canadian Mineralogist**, v. 37, p. 1229-1238, 1999.
- ZEN, E.-A. Phase Relations of Peraluminous Granitic Rocks and Their Petrogenetic Implications. **Annual Review of Earth and Planetary Sciences**, v. 16, p. 21–51, 1988.