

GEOLOGIA DO GRANÍTO CASCALHO RICO, UM STOCK SIN-COLISIONAL NA PORÇÃO MERIDIONAL DA FAIXA BRÁSILIA

GEOLOGY OF THE CASCALHO RICO GRANITE, A SIN-COLLISIONAL STOCK IN THE SOUTHERN PORTION OF THE BRASILIA BELT

Larissa Marques Barbosa de ARAUJO¹, Antonio Misson GODOY², Douglas Correa FERRAZ³, Antônio Vitor Poeys Gentiluce dos SANTOS⁴

¹Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva, Câmpus Santa Mônica, Museu de Minerais e Rochas, Uberlândia (MG), Brasil. E-mail: larissa.araujo@ufu.br

² Universidade Estadual Paulista. IGCE. Departamento de Geologia-. Avenida 24-A, 1515-Bela Vista. Rio Claro (SP), Brasil. Email: antonio.godoy@unesp.br

³ Universidade Estadual Paulista. IGCE. Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente. Avenida 24-A, 1515-Bela Vista. Rio Claro (SP), Brasil. E-mail: douglas.ferraz@unesp.br

⁴Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Geociências e Saúde Coletiva, Câmpus Monte Carmelo, Graduação em Geologia, Monte Carmelo (MG), Brasil. E-mail: antonio.poeys@ufu.br

Introdução
Materiais e métodos
Geologia regional
 Unidades litoestratigráficas
 Complexo Anápolis-Itaçu
 Grupo Araxá
 Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR)
Geologia local
 Contexto geológico
 Suíte Granítica Cascalho Rico
 Aspectos faciológicos
 Aspectos petrográficos
Conclusões
Agradecimentos
Referências

RESUMO – Os *stocks* da Suíte Granítica Cascalho Rico localizam-se no oeste do estado de Minas Gerais, expostos na região do Triângulo Mineiro, no Alto Paranaíba. A suíte é constituída por três corpos graníticos de pequenas dimensões, de idade neoproterozoica, intrusivos em rochas metassedimentares do Grupo Araxá e em ortognaisses e paragneisses do Complexo Anápolis-Itaçu, no segmento meridional da Faixa Brasília. A área aflorante do maior *stock*, descrito neste texto, o Granito Cascalho Rico, compreende rochas de composição sien- e monzogranítica distribuídas em aproximadamente 30 km², apresentando geometria irregular. Os contatos das rochas da suíte com as litologias encaixantes são abruptos com os ortognaisses migmatíticos e parcialmente difusos com os paragneisses migmatíticos do Complexo Anápolis-Itaçu. O corpo é constituído predominantemente por três fácies principais: Monzogranito Equigranular Cinza; Monzogranito Equigranular Rósea e Monzogranito Branco, que apresentam texturas equi- a inequigranulares e granulação fina a média. As rochas exibem, em geral, estrutura levemente foliada, além de uma foliação milonítica incipiente nas regiões de contato com as rochas encaixantes. A mineralogia essencial é composta por quartzo, feldspato potássico, oligoclásio e biotita ± muscovita. Rochas aplíticas e pegmatíticas ocorrem localmente como fases ígneas intrusivas tardias. O magmatismo é sin-colisional, do tipo S, e está associado à principal fase deformacional regional, vinculada ao ápice metamórfico, com fusão parcial de rochas metassedimentares. Esse processo é compatível com rochas paramigmatíticas do Complexo Anápolis-Itaçu como possíveis protólitos, relacionadas à evolução do Cinturão Orogênico Brasília.

Palavras-chave: Petrografia. Mapeamento. Suíte Granítica Cascalho Rico. Faixa Brasília.

ABSTRACT - The stocks of the Cascalho Rico Granitic Suite are located in the western portion of the state of Minas Gerais, exposed in the Triângulo Mineiro region, within the Alto Paranaíba. The suite is composed of three small Neoproterozoic granitic bodies intrusive into metasedimentary rocks of the Araxá Group, as well as orthogneisses and paragneisses of the Anápolis-Itaçu Complex, in the southern segment of the Brasília Belt. The exposed area of the largest stock, described in this study, the Cascalho Rico Granite, comprises syeno- to monzogranitic rocks distributed over approximately 30 km², exhibiting an irregular geometry. Contacts between the suite rocks and the host lithologies are abrupt against migmatitic orthogneisses and partially diffuse against migmatitic paragneisses of the Anápolis-Itaçu Complex. The body is predominantly composed of three main facies: Gray Equigranular Monzogranite, Pink Equigranular Monzogranite, and White Monzogranite, which display equigranular to inequigranular textures and fine- to medium-grained sizes. The rocks generally exhibit a weak foliation, as well as incipient mylonitic foliation in the contact zones with the host rocks. The essential mineralogy consists of quartz, K-feldspar, oligoclase, and biotite ± muscovite. Aplitic and pegmatitic rocks occur locally as late intrusive igneous phases. The magmatism is S-type, and is associated with the main regional deformational phase, linked to the metamorphic peak, involving partial melting of metasedimentary rocks. This process is consistent with paramigmatitic rocks of the Anápolis-Itaçu Complex as possible protoliths, related to the evolution of the Brasília Orogenic Belt.

Keywords: Petrography. Mapping. Cascalho Rico Granitic Suite. Brasília Belt.

INTRODUÇÃO

As rochas graníticas de idade neoproterozoica da Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR) afloram de forma descontínua na região do Alto Paranaíba, porção meridional da Faixa Brasília, onde têm sido tradicionalmente reconhecidas a partir de levantamentos geológicos de caráter regional, com destaque para os mapeamentos do estado de Minas Gerais, realizados pela CODEMIG, na escala 1:100.000 (Seer & Moraes, 2017).

Nesse contexto regional inserem-se as rochas da SGCR e se encontram distribuídas entre os municípios de Araguari, Cascalho Rico e Douradoquara, no estado de Minas Gerais, abrangendo parte da área da Folha Topográfica de Estrela do Sul (SE.23-Y-A-IV), disponibilizada no Banco de Dados do Exército (Brasil, 1965) e o Mapa Geológico da Folha Estrela do Sul, em escala 1:100.000 realizado por Chaves & Dias (2017), executada no Programa Mapeamento Geológico de Minas Gerais–Projeto Triângulo Mineiro, proposto pela CODEMIG.

As rochas ígneas ácidas que afloram na Região do Triângulo Mineiro e constituem objeto da presente pesquisa, têm sua principal ocorrência o corpo ígneo aflorante na cidade homônima, denominado Stock Granítico Cascalho Rico. Portanto, neste trabalho, serão descritas as características geológicas, principalmente desse corpo de maior abrangência.

A suíte é constituída por corpos graníticos de pequenas dimensões e geometrias irregulares, organizados em três *stocks* individualizados no trabalho de Seer & Moraes (2017), Cascalho Rico, Grupiara e Imperial. O corpo principal, denominado de Cascalho Rico, foi redimensionado para uma área de aproximadamente 30 km², apresentando geometria irregular e intrusivo em rochas metavulcanossedimentares do Grupo Araxá e os corpos menores na parte norte são intrusivos em ortogneisses e paragneisses migmatíticos do Complexo Anápolis–Itaúçu. Estas amplas relações intrusivas com as rochas encaixantes reforçam o caráter tardio da suíte em relação à evolução dessas unidades encaixantes.

O reconhecimento de granitos nesta região remonta a estudos pioneiros, como os de Barbosa et al. (1970a, b), que registraram a ocorrência de granitos e gnaisses nas áreas dos municípios de Araxá e Abadia dos Dourados. Posteriormente, investigações conduzidas por Seer (1999), Seer & Dardenne (2000) e Seer et al. (2001) ampliaram

significativamente o conhecimento sobre o Grupo Araxá, ao detalhar suas unidades litológicas e suas composições, além de interpretarem esses metassedimentos como registros de sedimentação em margem passiva no contexto do Cinturão Brasília, com base em dados isotópicos Sm–Nd e Sr.

Avanços adicionais foram alcançados com o reconhecimento de leucogranitos intrusivos nas rochas do Grupo Araxá por Seer et al. (2005), interpretados como produtos de um evento magmático associado à colisão neoproterozoica na porção meridional da Faixa Brasília.

A integração de dados geológicos, petrográficos e geoquímicos levou esses autores a sugerirem a geração desses magmas em um ambiente de arco continental pós-colisional, relacionado a processos de cisalhamento por cavalgamento que afetaram o cinturão orogênico. Com base em dados geológicos, geoquímicos e geocronológicos, Seer & Moraes (2013) propuseram a existência de três pulsos distintos de magmatismo granítico neoproterozoico na região do Grupo Araxá, no sul da Faixa Brasília.

O primeiro pulso, datado em cerca de 830 Ma, corresponde ao Granito Quebra Anzol e foi interpretado como relacionado a um ambiente intraplaca, derivado predominantemente de fontes mantélicas, com contribuição crustal subordinada.

O segundo, em torno de 790 Ma, é representado pelo Complexo Granítico Monte Carmelo, associado a um estágio pré-colisional e à atuação de um arco magmático com participação de fontes juvenis.

O terceiro pulso, com idades entre 642 e 630 Ma, inclui a Suíte Granítica Cascalho Rico e foi relacionado a um contexto colisional, responsável pela geração de granitos peraluminosos com evidências de retrabalhamento de fontes crustais mesoproterozoicas.

Esse conjunto de dados sustenta um modelo evolutivo complexo para a Faixa Brasília Meridional, marcado pela superposição de eventos magmáticos vinculados a diferentes estágios tectônicos. Apesar desses avanços, a Suíte Granítica Cascalho Rico ainda carece de estudos em escala adequada que permitam compreender de forma integrada sua arquitetura interna, variabilidade faciológica, abrangência espacial real e o significado petrogenético no contexto regional.

Trabalhos geológicos que abordam a região oeste do estado de Minas Gerais e parcialmente

esses conjuntos de rochas encontram-se definidos em pesquisas recentes, como Silva (2022), Aquino (2023), Ferraz (2023a, b; 2025) e Gondim (2025) e dissertações de mestrado como a de Honorato (2025).

Outros trabalhos científicos associados a esta região são Araújo et al. (2023a, b, 2024a, b), Veloso et al. (2024), Ferraz et al. (2023a, b, 2024a, b, 2025), Godim et al. (2024, 2026) e Honorato et al. (2024a, b, 2025), e Gondim et al. (2024, 2026), além de pesquisadores de instituições mineiras como Santos (2019), Santos et al. (2018 e 2021), Santos & Caxito (2023 e 2025) e Dias et al. (2025).

Assim, o presente trabalho tem como enfoque

principal contribuir para o conhecimento do magmatismo neoproterozoico da porção meridional da Faixa Brasília, a partir da investigação geológica detalhada da Suíte Granítica Cascalho Rico.

Para isso, foi realizado mapeamento geológico faciológico em escala 1:50.000 do *stock* principal da suíte, aliado à análise de dados estruturais, mineralógicos e petrográficos.

A integração desses dados resultou na elaboração do mapa geológico e faciológico e fornece subsídios para a discussão dos processos petrogenéticos responsáveis pela geração, evolução e abrangência espacial desse magmatismo no contexto tectônico regional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo este foi dividido em quatro fases. Na etapa preparatória, realizou-se o levantamento bibliográfico referente à área de estudo, a análise de fotografias aéreas e a elaboração de mapas-base. A análise integrada desses materiais, aliada à fotointerpretação, possibilitou a elaboração de um mapa preliminar, no qual foi estabelecida a delimitação inicial do corpo intrusivo em escala de detalhe (1:50.000).

Todas as atividades dessa fase foram executadas em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), por meio do software QGIS (versão 3.22), com a organização das informações em um banco de dados digital composto por arquivos vetoriais e matriciais.

A etapa de aquisição de dados em campo consistiu em mapeamento geológico sistemático na escala 1:50.000, com a descrição de diversos pontos de observação e a coleta ordenada de amostras representativas do corpo intrusivo. Du-

rante essa fase, foram analisadas características macroscópicas das rochas, tais como estruturas, texturas, granulometria, morfologia e dimensões dos cristais, aspectos que subsidiaram a individualização das fácies magmáticas do *Stock* Granítico Cascalho Rico.

Na etapa de laboratório, foram confeccionadas lâminas delgadas a partir das amostras coletadas em campo, no Laboratório de Preparação de Amostras e Laminação do Departamento de Geologia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista.

As observações em escala microscópica foram realizadas com microscópio binocular de luz polarizada da marca ZEISS, modelo Axioskop 40, pertencente ao Laboratório de Microscopia do IGCE/DG.

Na etapa final, os dados obtidos foram integrados e sistematizados, permitindo a interpretação conjunta dos resultados e a construção do modelo geológico proposto para o corpo estudado.

GEOLOGIA REGIONAL

A Faixa de Dobramento Brasília foi inicialmente estudada por Almeida (1977) e Almeida et al. (1977), que estabeleceram as divisões tectônicas fundamentais da Plataforma Sul-Americana. Uhlein et al. (1993 e 2012) a caracterizaram como um cinturão de dobramentos de idade neoproterozoica, subdividido entre setores setentrional e meridional, configurado a partir da colisão entre os crátons São Francisco, na borda NE, Amazônico, na borda NW e Paranapanema, na borda SW. Assim nasceu o modelo tectônico baseado na divisão de leste para oeste da Faixa Brasília em quatro domínios principais: Zona Externa, Zona Interna (onde se situa a área investigada), Arco

Magmático de Goiás e Maciço de Goiás.

O Orogênio Brasília ou Faixa Brasília constitui um sistema orogênico neoproterozoico na borda oeste da Província Tocantins, abrangendo partes de Minas Gerais, Goiás e Tocantins (Almeida et al., 1977; Pimentel et al., 2000, 2001 e 2011; Uhlein et al., 2012).

Essa modelagem, confirmada e amplamente divulgada por vários autores como Dardenne (2000), Pimentel (2016), Pimentel et al. (1999 e 2011) e Valeriano et al. (2004), ainda assim apresenta variações e distinções na dinâmica evolutiva da faixa de dobramentos entre seus setores norte e sul (Araújo Filho, 2000; Uhlein et al., 2012).

Devido a evolução complexa da Faixa de Dobramentos Brasília, autores como Araújo Filho, (2000); Uhlein et al. (2012), observando que suas unidades litoestratigráficas nem sempre

exibem correspondência ao longo de sua extensão e, portanto, propuseram uma nova subdivisão em setor setentrional e meridional (Figura 1A).

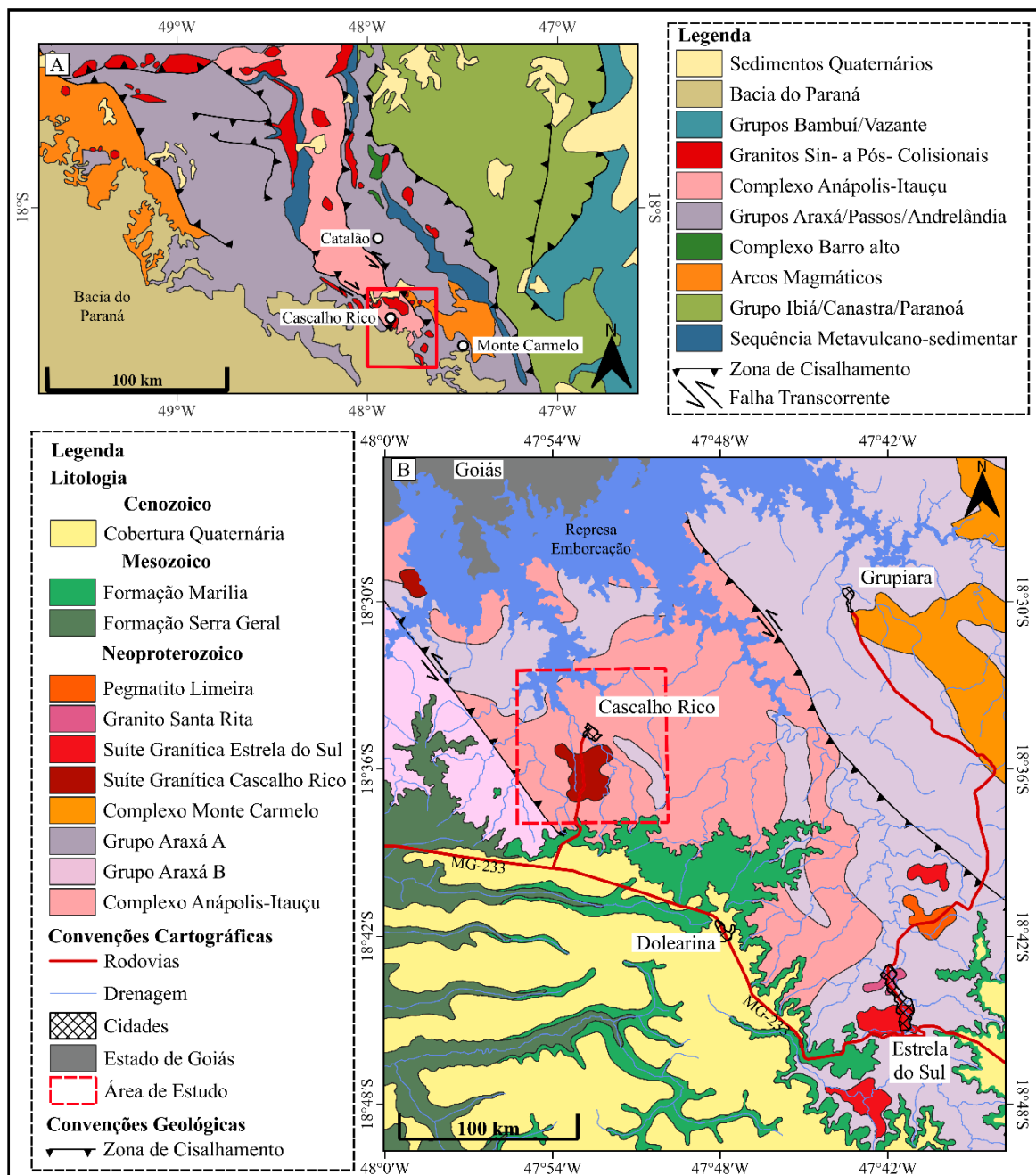


Figura 1 – A) Mapa simplificado da compartimentação da porção sul da Faixa Brasília. Modificado de Valeriano et al. (2004), Honorato (2025). B) corpos de granitos tipo S associados às rochas do Grupo Araxá e Complexo Anápolis-Itaçu. Destaque para o Stock Cascalho Rico, pertencentes à Suíte Cascalho Rico. Modificado de Seer & Moraes (2013) e Ferraz (2025).

Desta forma, a Zona Interna da porção meridional da Faixa Brasília, que compõe a porção sul, compreende sequências metassedimentares alóctones dos Grupos Araxá e Andrelândia, além do Complexo Anápolis-Itaçu (Fuck et al., 1994), de granitos pertencentes ao Complexo Monte Carmelo, à Suíte Estrela do Sul e à Suíte Granítica Cascalho Rico (Seer, 1999; Seer & Moraes, 2013; Chaves & Dias, 2017).

Atualmente novos trabalhos de detalhe propuseram nova visão a respeito da região da Folha Estrela do Sul como os de Santos (2019) e Santos et al. (2018, 2021) que, com base em petrologia e geologia estrutural apresentaram uma divisão da área em dois compartimentos estruturais (SW e NE) com histórias evolutivas distintas, que passaram a se alinhar a partir da fase de deformação D3.

Além disso, estes autores trataram outras unidades litoestratigráficas da Folha Estrela do Sul com foco nos ortognaisses e alguns granitos peraluminosos da folha incluindo tipos como o Cascalho Rico, os quais foram relacionados, dentro do contexto tectono-petrogenético uma provável origem sin- a tardi-orogênica.

Especificamente, ao estudar o magmatismo neoproterozoico que compõe a Suíte Granítica Estrela do Sul (Ferraz, 2023 e 2025 e Ferraz et al., 2023a, b, 2024a, b e 2025), apresentaram novos dados ao mapear as faciologias dos *stocks*, identificando sua abrangência espacial e relacionando as litologias a química mineral e a litogeoquímica.

Com base nos dados obtidos, os autores puderam correlacionar os diversos *stocks* graníticos como pertencentes ao episódio final do Neoproterozoico (~642–630 Ma), interpretado como um magmatismo peraluminoso de caráter tardi- a pós-colisional e responsável pela geração desses corpos graníticos do tipo S.

Regionalmente, Seer & Moraes (2013) integraram dados do magmatismo regional dos principais corpos intrusivos graníticos e suas unidades encaixantes entre Araxá (MG) e Catalão (GO), no mapa geológico regional da porção meridional da Faixa Brasília, como mostrado na figura 1B.

Fuck et al. (1994) descreveram a zona interna da porção meridional da Faixa Brasília descrita como sendo composta ainda por unidades metassedimentares dos grupos Araxá e Andrelândia, além de rochas pertencentes ao Cinturão de Granulitos e ao Complexo Anápolis–Itaçu.

Tectonicamente intercalados ao Grupo Araxá, em corpos com formatos alongados, reconhecidos entre as cidades de Ipameri e Catalão, no sudeste do estado de Goiás. Nos trabalhos de Lacerda Filho et al. (2004), Klein (2008a, b), foram individualizados três agrupamentos de rochas, sendo elas: Ortognaisse Ipameri, Ortognaisse Goiandira e Ortognaisse Nova Aurora, dispostos de leste a oeste.

Unidades litoestratigráficas

Complexo Anápolis–Itaçu

Os *ortognaisses* constituem uma unidade litoestratigráfica de idade proterozoica de grande relevância para a compreensão da evolução geológica do domínio interno da Faixa Brasília Meridional, inserida na Província Tocantins.

De acordo com o ponto de vista petrográfico, o ortognaisse é caracterizado por uma assembleia mineral essencial composta por quartzo, feldspato

potássico, plagioclásio, hornblenda e biotita e essa associação mineralógica dá origem, principalmente, a biotita-hornblenda gnaisses e biotita-muscovita gnaisses, ambos de granulação média a grossa, que representam as litologias dominantes da unidade.

A presença de enclaves máficos na região gera dúvidas quanto à sua origem, sendo inicialmente interpretados como remanescentes de antigos diques máficos. Interpretações posteriores ampliaram essa discussão, como Chaves & Dias (2017) reconheceram feições migmatíticas localizadas no Complexo Anápolis–Itaçu, associadas ao desenvolvimento de estruturas do tipo *schlieren* e a bolsões de leucossoma. Esses autores também relataram a ocorrência de enclaves de anfibolito deformados em *boudins*, dispostos concordantemente à foliação regional, reforçando a atuação de processos anatéticos e deformacionais durante a evolução da unidade.

Na região de Estrela do Sul (MG), especificamente na folha cartográfica homônima, Santos (2019) descreveu como litologia predominante da unidade gnaisses de origem ígnea, acompanhados por veios pegmatíticos e intercalações lenticulares de anfibolito. O autor destaca a presença de uma foliação de caráter milonítico, paralela ao bandamento composicional metamórfico, marcada pela alternância entre níveis máficos, ricos em biotita e quartzo, e níveis félsicos compostos por plagioclásio, feldspato potássico e quartzo.

Honorato (2025) na região de Cascalho Rico–MG subdivide a área nas unidades Paragnaisse e Ortognaisse Migmatítico, com a presença de diversos corpos graníticos associados. Anteriormente, Chaves & Dias (2017), na folha geológica de Estrela do Sul, seguiram a divisão proposta por Klein (2008a, b), classificando a região migmatítica com a denominação de Ortognaisse Goiandira.

Dados geocronológicos obtidos por Klein (2008a) para análises U-Pb em zircão apontam idades de cristalização próximas de 640 Ma para o protólito ígneo do ortognaisse. As composições químicas identificadas incluem monzodioritos, granodioritos, tonalitos e monzogranitos, sugerindo uma diversidade composicional no magma original.

Segundo Piuzana et al. (2003a) apresenta-se para os ortogranulitos félsicos da região de Anápolis idade de cristalização de 760 ± 9 Ma (U-Pb em zircão) e idade de metamorfismo de

638 ± 37 Ma (U-Pb em zircão).

Piuzana et al. (2003a) reportam para paragnulitos idades metamórficas entre 660 e 630 Ma (U-Pb em zircão). Segundo Klein (2008a) os ortognaisses félsicos da unidade Complexo Anápolis-Itaçu, na região entre Ipameri e Catalão, possuem idades de cristalização que variam entre 642 e 634 Ma (U-Pb em zircão).

Segundo Dias et al. (2025) apresenta-se idade de cristalização de 646 ± 5 Ma determinada por dados (U-Pb SHRIMP em zircão) correlacionados a litologias do Complexo Anápolis-Itaçu. As idades modelo T_{DM} de Sm-Nd para as rochas da unidade variam entre 1.7 e 2.2 Ga, sugerindo uma fonte paleoproterozoica para o magma que deu origem ao ortogneisse.

Os padrões geoquímicos dessas rochas são compatíveis com ambientes tectônicos transicionais, posicionados entre arco continental e regimes extensionais do tipo rifte. Informações isotópicas Sm-Nd revelam idades modelo (T_{DM}) variando entre 1,37 e 2,54 Ga, associadas a valores de $\epsilon Nd(T)$ entre -4,15 e -11,69. Esses resultados indicam a participação de fontes distintas na geração dos magmas, envolvendo tanto contribuição juvenil neoproterozoica quanto o retrabalhamento de crosta meso- a paleoproterozoica (Klein, 2008a).

Os terrenos de alto grau que afloram na porção central do Orógeno Brasília e encontram-se localizados entre as cidades de Itaçu e Cascão Rico, foram denominados de Ortogneisse Goiandira Complexo Anápolis-Itaçu, segundo Klein (2008a), Chaves & Dias (2017) e Piuzana et al. (2003a). Cunha et al. (2025) e Honorato et al. (2026) propõem a denominação a estes terrenos de Complexo Anápolis-Itaçu (CAI), caracterizado por uma sequência metamórfica em fácies anfibolito superior a granulito, composta por ortognaisses ultramáficos e tonalíticos, paragnaisses aluminosos e diversas intrusões graníticas sintectônicas e anatexítica, orientada NW-SE. Essas rochas são deformadas e tectonicamente justapostas a rochas metassedimentares e metamáficas de baixo a médio grau do Grupo Araxá (Pimentel et al., 2000 e Dias et al., 2025).

Grupo Araxá

Os primeiros registros sistemáticos sobre as rochas, atualmente atribuídos ao Grupo Araxá, remontam aos trabalhos pioneiros de Barbosa (1955), definidos na região de Araxá - MG, nos quais conjuntos de xistos verdes, micaxistos e

migmatitos foram inicialmente reunidos sob a denominação de “Formação Araxá”.

Em função da ampla distribuição espacial e da expressiva diversidade litológica reconhecida posteriormente, essa unidade foi elevada à categoria de grupo litoestratigráfico, passando a ser formalmente designada como Grupo Araxá (Barbosa et al., 1970a, b), com subdivisão interna em duas unidades principais, denominadas A e B. Na região do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba, o Grupo Araxá ocorre organizado em um sistema de *nappes* tectônicas, totalizando quatro domínios estruturais distintos: Monte Carmelo, Araxá, Tapira e Passos (Valeriano et al., 2004).

No recorte espacial correspondente à Folha Estrela do Sul, destaca-se a presença da *Nappe* Monte Carmelo, caracterizada por um arranjo de escamas tectônicas individualizadas por zonas de cisalhamento sub-horizontais, com orientação geral NW. A natureza alóctone dessas unidades, inseridas no domínio interno da Faixa Brasília, foi amplamente discutida por Araújo Filho (2000) e Uhlein et al. (2012), que interpretam o Grupo Araxá como constituído por rochas transportadas tectonicamente a partir de suas áreas de origem.

Do ponto de vista litológico, o Grupo Araxá compreende uma associação heterogênea de gnaisses, micaxistos, quartzitos e xistos verdes, estendendo-se desde o centro-sul do estado de Goiás até o oeste de Minas Gerais.

Os dados geocronológicos e estruturais apresentados por Pimentel et al. (1999, 2000, 2001) e Araújo Filho (2000) contribuíram de forma decisiva para o entendimento da evolução dessa unidade, indicando que a sedimentação dos protólitos ocorreu entre aproximadamente 0,9 e 0,7 Ga, em um contexto de bacia de retroarco.

O metamorfismo regional associado atingiu condições da fácies anfibolito por volta de 630 Ma, sendo sucedido pela intrusão de granitos colisionais, responsável pela configuração tectônica final do setor meridional da Faixa Brasília (Chaves & Dias, 2017). A Unidade A do Grupo Araxá foi detalhadamente descrita por Lacerda Filho et al. (1999), sendo composta por uma variedade de litotipos metassedimentares, incluindo muscovita-clorita xistos, biotita-muscovita-quartzo xistos, granada-muscovita-clorita xistos, clorita-quartzo xistos, xistos grafitosos, além de quartzitos sericíticos e quartzitos com hematita-sericita. Na Folha Estrela do Sul, essa unidade é representada

predominantemente por granada-muscovita-biotita-quartzo xistos, localmente feldspáticos, geralmente de granulação grossa.

Esses litotipos ocorrem em contato tectônico, por meio de falhas e zonas de cisalhamento, tanto com o Complexo Anápolis-Itaçu quanto com outras unidades do próprio Grupo Araxá Chaves & Dias (2017). A interpretação sedimentar das rochas do Grupo Araxá indica deposição em ambiente plataformar marinho raso, seguida por metamorfismo em condições de fácies xisto verde (Nunes, 2020).

Estudos mais recentes têm aprofundado o conhecimento sobre a litologia e a evolução tectono-metamórfica do Grupo Araxá na porção meridional da Faixa Brasília.

Silva (2022) realizou mapeamento geológico e análises petrográficas detalhadas das rochas do Grupo Araxá, registrando eventos magmáticos locais e refinando a caracterização das unidades litológicas regionais.

Oliveira (2023), por sua vez, investigou rochas de alto grau metamórfico na região de Cascalho Rico, enfatizando as relações entre unidades atribuídas ao Grupo Araxá e ortognaisses e migmatitos associados. Mais recentemente, Dias (2025) apresentou uma nova síntese tectônica para o setor sudoeste da Faixa Brasília, propondo uma reinterpretação dos limites e das relações entre as unidades metassedimentares.

Nesse modelo, o Grupo Araxá é descrito como um conjunto de sequências metassedimentares dominadas por xistos pelíticos e psamo-pelíticos, com intercalações de anfibolitos e associações locais de metassedimentos de alto grau metamórfico, refletindo uma história evolutiva complexa e policíclica no contexto da orogênese Brasileira.

As rochas do Grupo Araxá são associadas a uma bacia oceânica de retroarco com sedimentação entre 0.9 Ga e 0.63 Ga (Pimentel et al., 1999; Seer et al., 2001; 2007; Piuzana et al., 2003b). Dentre as inúmeras litologias de uma sedimentação plataformar sedimentar e ígnea que compõem as rochas do Grupo Araxá, foi determinado em rochas máficas e ultramáficas uma assinatura geoquímica que as interpretam com tipo MORB e caráter toleítico, e constituindo remanescentes de litosfera oceânica (Seer et al., 2001).

Piuzana et al. (2003b) reportam idade de cristalização de 838 ± 20 Ma (U-Pb em zircão) para anfibolitos na região de Anápolis (GO), interpretando tais rochas como representantes de um

vulcanismo máfico oceânico.

Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR)

A Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR), segundo Seer & Moraes (2013), apresenta uma integração baseada no mapa geológico regional da porção meridional da Faixa Brasília, identificando os principais corpos graníticos e suas rochas encaixantes, no trecho entre Araxá (MG) e Catalão (GO).

O Stock Granítico Cascalho Rico constitui o corpo mais representativo caracterizado pelo formato irregular ameboide e encontra-se associado aos gnaisses de Goiandira (Klein, 2008a). Segundo o autor este *stock* representa a principal unidade da SGCR e abrange uma área total de cerca de 8,62 km², sendo descrito na literatura como um corpo de formato irregular de pequenas dimensões e limites de difícil delimitação, devido a sua associação ao Complexo Anápolis-Itaçu.

Segundo Seer & Moraes (2013), as rochas apresentam composição como sienogranítica e álcali-granitos, pertencente à série peraluminosa, equigranular, granulação média, coloração cinza e composição dominante de quartzo, ortoclásio, plagioclásio e biotita. Como minerais acessórios ocorrem zircão, apatita, monazita e minerais secundários constituídos por albita e muscovita secundárias.

Trabalhos mais recentes, como o de Oliveira (2023), realizaram mapeamento local e descrição petrográfica detalhada das litologias de alto grau na região de Cascalho Rico, abordando as relações entre metassedimentos do Grupo Araxá, ortognaisses (Complexo Anápolis-Itaçu) e corpos graníticos (Suíte Granítica Estrela do Sul e *stocks* associados).

Silva (2022) descreveu as litologias metassedimentares encaixantes (Grupo Araxá) como a unidade principal da faixa, que controla a distribuição e o comportamento das intrusões graníticas na região, buscando relacionar melhor os protólitos, contatos e a potencial influência litológica sobre o *emplacement* dos granitos.

Honorato (2025) concentra sua investigação na zona interna do Orógeno Brasília, tendo o município de Cascalho Rico (MG) como área-foco por apresentar uma associação complexa de litotipos incluindo os ortognaisses migmatíticos, os paragneisses, relações com rochas supracrustais (xistos, quartzitos) e corpos graníticos deformados. Dentro deste contexto, o autor descreve a SGCR como parte integrante desse conjunto metamórfico/deformado e não como uma intrusão isolada, a

qual compartilha trajetória deformacional com as rochas encaixantes, refletindo a ação tectônica regional durante e após a sua cristalização.

O caráter peraluminoso das rochas do *stock*, assim como as tipologias presentes na Suíte Granítica Estrela do Sul (SGES) indicam um forte fracionamento e provável origem por fusão parcial de metassedimentos aluminosos de alto potássio. Quanto à idade, observa-se pouca diferença entre as suítes, sendo ambas consideradas neoproterozoicas.

No que se refere à Suíte Cascalho Rico, análises geocronológicas realizadas por Seer & Moraes (2013) em rochas graníticas indicaram idade (U-Pb em zircão) de 633 ± 58 Ma, interpretada como representativa do evento de cristalização.

Os dados isotópicos Sm-Nd apontam idade modelo T_{DM} de 1,48 Ga e valores fortemente negativos de $\epsilon Nd^{(633\text{ Ma})} = -5,91$.

Resultados mais recentes apresentados por Honorato (2025) para as rochas do do *Stock* Cascalho Rico refinam esse intervalo temporal, indicando idade (U-Pb em zircão) de $638 \pm 2,7$ Ma para a idade de cristalização.

As rochas da Suíte Granítica Estrela do Sul (Seer et al., 2010) apresentam idade (U-Pb em zircão) em torno de $632,4 \pm 3,4$ Ma, interpretada como a idade de cristalização magmática. Os dados Sm-Nd apontam para uma idade modelo T_{DM} 1,68 Ga e valores fortemente negativos $\epsilon Nd^{(632\text{ Ma})} = -7,22$.

Portanto, a atividade colisional na região foi bem caracterizada, com pico de metamorfismo registrado entre 640 e 637 Ma (Seer et al., 2010).

As idades Sm-Nd de ambas as litologias graníticas Estrela do Sul e Cascalho Rico sugerem que os magmatismos resultaram predominantemente do retrabalhamento de uma crosta mesoproterozoica metavulcanossedimentar com idades entre 1,48 a 1,68 Ma, com provável participação da fusão parcial dos sedimentos do Grupo Araxá (Seer & Moraes, 2013).

Segundo Honorato et al. (2026), a Zona Interna do Orógeno Brasília Central apresenta um encurtamento crustal na direção nordeste-sudoeste, associado com tectônica de escape lateral sudeste, sugerindo um contexto transpressivo inclinado, envolvendo e deformação e extrusão de rochas crustais de níveis profundo a intermediário.

A evolução estrutural se encontra associada ao metamorfismo de fácies anfibolito superior a granulito e consequente anatexia. A deformação controla parcialmente a migração de *melt* e colocação de granitos.

Idades U-Pb metamórficas em zircão de ortognaisses e paragneisses variam de 0,68 a 0,63 Ga (Piuzana et al., 2003a; Baldwin & Brown, 2008; Della Giustina et al., 2011a).

Os granitos que intrudem este conjunto litológico são majoritariamente peraluminosos e apresentam idades de cristalização em zircão entre 0,67 e 0,63 Ga (Piuzana et al., 2003a e Seer & Moraes, 2013) e são interpretados como produtos anatexíticos dos paragneisses migmatíticos (Ferraz et al., 2025) e da fusão, em níveis mais profundos de rochas da base do Grupo Araxá, já que o conjunto aflorante de rochas metassedimentares do Grupo Araxá, não apresentam evidências de fusão parcial (Ferraz et al., 2023).

GEOLOGIA LOCAL

Contexto Geológico

As rochas do *Stock* Granítico Cascalho Rico afloram na região do Triângulo Mineiro, inseridas na subunidade da Depressão do Rio Paranaíba, um acidente geomorfológico resultante da reativação tectônica do embasamento durante o Fanerozoico. Ao sul-sudeste do *stock* dominam as maiores altitudes, correspondentes ao domínio da Unidade do Planalto Ocidental. Essa unidade é constituída por rochas sedimentares do Grupo Bauru e por sedimentos quaternários, e, em seus contrafortes erosivos, as cuestas basálticas, expõem, a partir de escarpas acidentadas, litotipos ígneos básicos do Grupo Serra Geral e arenitos da Formação Botucatu, pertencentes à Bacia do Paraná.

No entorno imediato das rochas ígneas, na área rebaixada, afloram as rochas encaixantes meso- a neoproterozoicas, representadas pelas rochas paraderivadas e ortoderivadas do Complexo Anápolis-Itaçu e pelos metassedimentos do Grupo Araxá.

Do ponto de vista geotectônico, a área está inserida no Arco do Alto Paranaíba, na porção meridional da Faixa Brasília, sendo marcada por intensa atividade tectônica responsável pelo controle final do relevo e pela configuração do padrão deformacional rúptil regional.

Tais processos resultaram na sobreposição de um amplo sistema de falhamentos com direções predominantes NW-SE, além de favorecerem expressiva atividade magmática ultrabásica e

básica, e sobretudo magmatismo alcalino durante o período Cretáceo.

O mapeamento geológico-faciológico da região, realizado na escala 1:50.000, considerou atributos texturais, estruturais e composicionais das rochas. A Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR) é composta por três corpos magmáticos individualizados nessa escala, dois dos quais de menores dimensões, situados ao norte da área, intrudidos com contatos abruptos nas rochas metavulcanossedimentares do Grupo Araxá.

O corpo principal, o *Stock* Granítico Cascalho Rico, aflora nas proximidades da cidade homônima, entre orto- e paragneisses migmatíticos do Complexo Anápolis–Itauçu. Seus contatos são irregulares e difusos, dificultando a delimitação precisa com os paramigmatitos devido às diferentes intensidades de migmatização. Essa característica evidencia uma relação espacial e genética estreita entre o granito e suas encaixantes, sugerindo tratar-se de granito peraluminoso do tipo S (Figura 2).

As rochas peraluminosas da Suíte Granítica Estrela do Sul (SGES), situadas ao sul da SGCR, não apresentam as mesmas feições de contato, o que inicialmente sugeria tratar-se de intrusões peraluminosas alóctones alojadas na sequência metassedimentar do Grupo Araxá, interpretadas como resultantes da fusão crustal profunda de rochas aluminosas da base desse grupo.

No entanto, ambas as suítes apresentam marcantes similaridades mineralógicas e texturais, bem como assinaturas geoquímicas e idades isotópicas equivalentes. Esses atributos indicam que as duas suítes derivam de um mesmo processo petrogenético, constituindo, em conjunto, uma Província Magmática Peraluminosa.

As rochas do **Complexo Anápolis–Itauçu**, constituem as encaixantes do *Stock* Granítico Cascalho Rico e são formadas predominantemente por ortogneisses e paragneisses migmatíticos, que exibem intensidades variáveis de fusão parcial em todas as litologias presentes no entorno do corpo magmático. Essas litologias agrupam-se em duas grandes unidades “orto- e para” derivadas, diferenciadas principalmente pela variedade mineralógica.

A *unidade ortoderivada* é constituída por ortogneisses migmatíticos e migmatitos que se distribuem em domínios ou faixas descontínuas (Figuras 2A, B). Em geral, são rochas de cor cinza-escuro a cinza-clara, de granulação média

a grossa, com bandamento gnáissico definido pela intercalação de níveis descontínuos e irregulares ou por bandas contínuas e paralelas (Figuras 2C, D). As bandas podem concentrar agregados máficos frequentemente de (clinopiroxênio $\pm$ hornblenda), modificados por diferentes graus de uralitização, gerando biotita $\pm$ clorita e/ou actinolita.

Os níveis félsicos, compostos principalmente por quartzo $\pm$ feldspato, contêm microclínio como feldspato potássico predominante e ortoclásio secundário, ambos exibindo intensa argilização e fraca sericitização. Os plagioclásios variam a composição entre oligoclásio e andesina, apresentando saussuritização marcada (sericita $\pm$ epidoto).

A mineralogia acessória inclui apatita, titanita, monazita e zircão. Minerais secundários como epidoto, clinozoisita/zoisita, biotita, hornblenda, clorita e apatita. Estes minerais ocorrem de forma subordinada e resultam de reações retrógradas relacionadas à fase final do encurtamento colisional, durante a instalação de deformação tardia transcorrente/transensiva. A estrutura gnáissica encontra-se deformada e mostra superposição de foliações.

Em algumas áreas, observam-se variações composicionais básicas, manifestadas como camadas anfíbolíticas, quando há maior concentração de minerais ferromagnesianos, ou como gnaisses anfíbolíticos, quando aumenta o teor de plagioclásio.

Nos migmatitos dessa unidade, o paleossoma é representado por anfíbolito e granada-anfíbolito, com texturas granonematoblásticas, presença de diopsídio $\pm$ hornblenda acastanhada de alta temperatura, granada porfiroblástica/poiquiloblástica e plagioclásio do tipo andesina/labradorita.

A composição geral dessas rochas varia entre tonalítica, granodiorítica e monzogranítica, embora também ocorram termos dioríticos e gabroicos. Feições anatéticas são comuns, especialmente em litotipos diatexiticos intensamente migmatizados, que exibem estruturas do tipo *schlieren* e nebulíticas, com perda progressiva das estruturas metamórficas e desenvolvimento de feições magmáticas. É frequente a transição para núcleos e apófises graníticas, além da presença abundante de veios pegmatíticos e aplíticos. Predominam, contudo, termos metatexiticos menos migmatizados, preservando estruturas metamórficas acamadadas e dobradas.

Essas unidades ortoderivadas formam um relevo

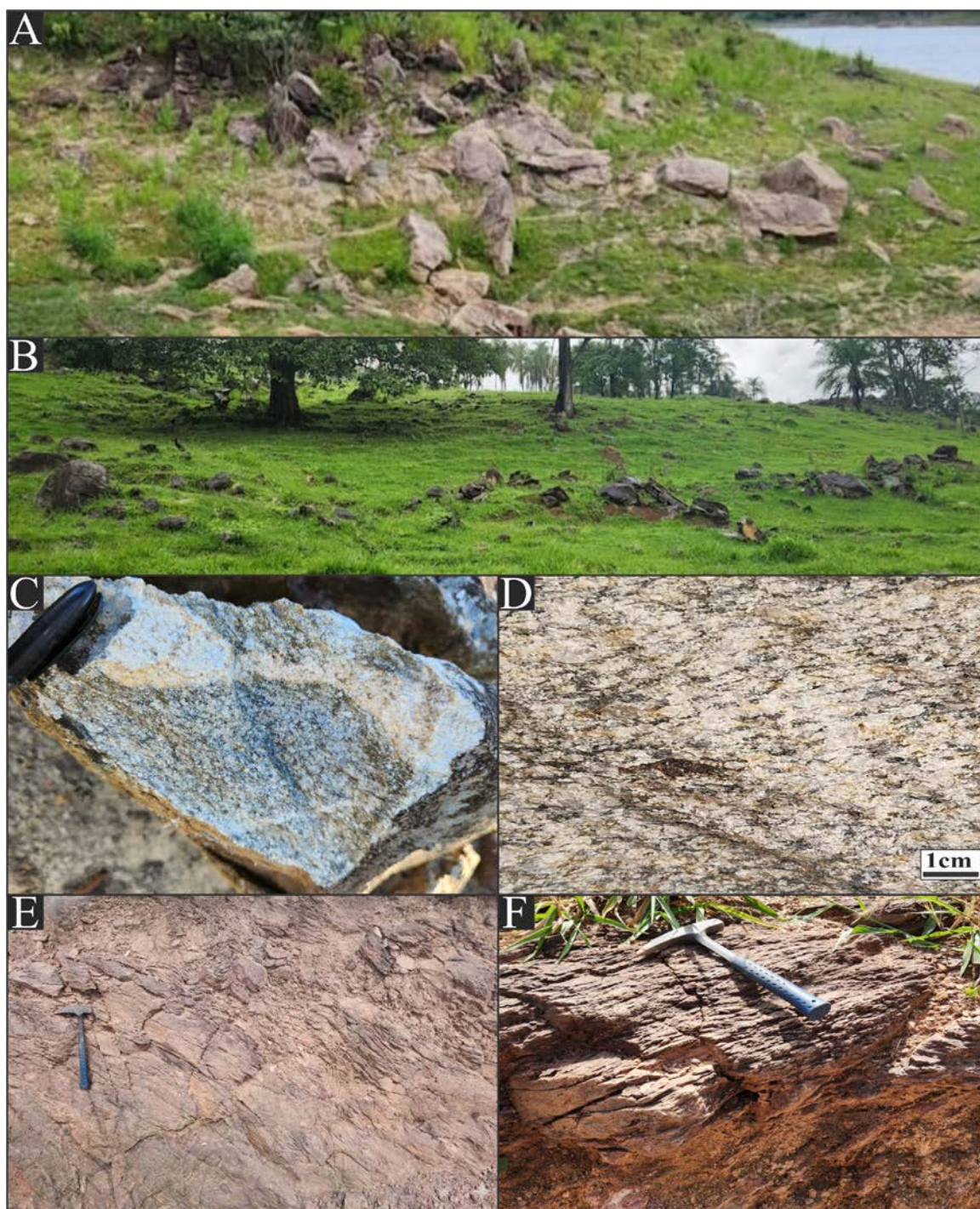


Figura 2 – Fotografias dos aspectos macroscópicos de campo das encaixantes representadas pelo Complexo Anápolis–Itaçu e Grupo Araxá na região de Cascalho Rico. Complexo Anápolis–Itaçu: A, B) Afloramentos de rochas na forma de blocos e matacões; C) Gnaiss foliado seccionado por veios e bolsões do rochas do Stock Granítico Cascalho Rico; D) Rocha gnáissica sem alteração; E) Rocha gnáissica parcialmente intemperizada. F) Micaxistos do Grupo Araxá.

suave a moderado, no qual as rochas afloram principalmente sob a forma de matacões de tamanhos variados e dispostas em pequenos cortes de estradas vicinais (Figura 2E) podendo ocorrer ou não cortados por veios tardios de quartzo, geralmente discordantes da foliação principal.

A *unidade paraderivada* é constituída por paragneisses migmatíticos e migmatitos, representados por migmatitos associados a gnaisses e, localmente, a xistos. Essas litologias exibem

estruturas migmatíticas de intensidades diversas e encontram-se intensamente deformadas. Quando transpostas, comportam-se como gnaisses acamados, nos quais se destaca o leucossoma reorganizado tectonicamente.

Os migmatitos apresentam grande variedade estrutural, preservada graças à anatexia de muscovita, cuja fusão inicia em torno de 640 °C a 4 kbar. Estruturas acamadas e dobradas são predominantes e bem expostas nos afloramentos.

Próximo aos corpos graníticos anatéticos, intensificam-se as estruturas bandadas, estromáticas, oftalmíticas e nebulíticas. Observa-se transição gradual entre migmatitos e paragneisses, com contatos também gradacionais entre paleossoma e neossoma. É provável que grande parte dessa unidade resulte da anatexia dos próprios paragneisses.

Essa unidade apresenta forte heterogeneidade litológica, decorrente das variações nos protólitos, incluindo domínios ricos em biotita, sillimanita, granada e quartzo, com estrutura xistosa e textura predominantemente granolepidoblástica a lepidoporfiroblástica ou finamente laminada.

Também ocorrem tipos rítmicos, caracterizados por faixas escuras micáceas ou avermelhadas quando alteradas, contendo biotita e muscovita bem desenvolvidas, além de porfiroblastos de granada, sillimanita prismática, fibrolita, turmalina, feldspatos, apatita, zircão e óxidos/hidróxidos de ferro. Tais faixas intercalam-se com níveis claros, essencialmente quartzosos, de textura granoblástica.

Mineralogicamente, os migmatitos consistem em microclínio, quartzo, oligoclásio, biotita, muscovita, sillimanita e/ou fibrolita, com porfiroblastos de granada. Como minerais acessórios ocorrem zircão, apatita e titanita; entre os secundários, destacam-se muscovita, sericita, epidoto e óxidos/hidróxidos. Veios e bolsões pegmatíticos são comuns.

Em áreas afetadas por deformação dútil e milonítica, observam-se feições orientadas e porfiroclásticas, redução da granulação dos minerais micáceos, reorganização mineralógica e bandamento tectônico de alto ângulo, resultando em estruturas blastomiloníticas a miloníticas.

O metamorfismo principal é de fácies anfibolito, na zona da sillimanita (sillimanita + microclínio + muscovita), associado à anatexia parcial, e grada lateralmente para condições de fácies granulito, conforme reconhecido na literatura regional, embora essa fácies não tenha sido identificada dentro da área estudada.

Os paragneisses constituem uma litologia marcante e são representados principalmente por gnaisses com graus variados de migmatização, apresentando estrutura bandada e intercalações de biotita-granada gnaisses, com ou sem sillimanita, podendo gradar localmente para rochas xistosas, como biotita-granada xistos. Esses paragneisses ocorrem como camadas associadas a micaxistos e migmatitos, com estrutura gnáissica

e bandada, formada por alternância de leitos milimétricos a decimétricos constituídos por quartzo, microclínio, oligoclásio e biotita, com quantidades variadas de sillimanita, muscovita e granada.

Os paragneisses migmatíticos exibem diferentes graus de migmatização, com preservação parcial do paleossoma. O leucossoma, rico em quartzo e feldspato de granulação grossa, ocorre em grandes bolsões boudinados ou em formas sigmoides concordantes com a foliação. O melanossoma, de caráter xistoso, é composto principalmente por biotita ± muscovita ± sillimanita/fibrolita, intercalado com níveis mais quartzosos.

As metabásicas e/ou gnaisses metabásicos são raros e representam intrusivas máficas metamorfizadas, caracterizadas por corpos de anfibolito foliado, às vezes gnaissificados. A mineralogia essencial inclui diopsídio, labradorita-andesina, hornblenda e, biotita e quartzo subordinados. Entre os minerais acessórios, ocorrem titanita, apatita, minerais opacos, zircão e, raramente, granada; entre os minerais secundários, epidoto, actinolita, clorita, sericita, biotita, hornblenda e óxidos/hidróxidos de ferro.

Os xistos se apresentam como lentes ou camadas que podem representar o paleossoma dos migmatitos, variando de alguns centímetros a metros de espessura, ou como bandas nos gnaisses, gradando conforme aumenta o teor de feldspatos. Entre os gnaisses, também definem níveis centimétricos de micaxisto, com ou sem granada e sillimanita/fibrolita ± turmalina.

No campo, os xistos encontram-se geralmente muito alterados, e processos deformacionais tardios estão associados a forte hidratação retrometamórfica, definindo paragênese compatível com fácies xisto verde alta, como nos muscovita-biotita xistos com granada, muitas vezes semelhantes aos xistos do Grupo Araxá.

Para diferenciá-los, é fundamental reconhecer as feições migmatíticas e a associação com veios, apófises e bolsões pegmatíticos preservando o leucossoma no Complexo Anápolis-Itaçu.

Nesta unidade também ocorrem metarenitos, que formam níveis ou camadas descontínuas, lentes ou *boudins* de espessuras decimétricas a métricas, com contatos graduais ou bruscos; xistos enriquecidos em granada, formando níveis gondíticos; xistos quartzosos; e lentes de metarenitos de granulação fina, enriquecidos em biotita e muscovita.

Todo esse conjunto litológico é intrudido por

pequenos corpos pegmatíticos de dimensões métricas, ora discordantes, ora concordantes, sendo mais abundantes nas proximidades das intrusões graníticas. Frequentemente, esses corpos pegmatoides se confundem com o leucossoma das rochas migmatizadas, ambos com mineralogia fortemente aluminosa.

As rochas do **Grupo Araxá** são representadas predominantemente por metassedimentos pelíticos e psamo-pelíticos, predominando os muscovitaxistos e/ou micaxistos, com quantidades variadas de muscovita, ocorrendo associados a porfiroblastos de granada $\pm$ cianita $\pm$ estauroilita (raros). Normalmente ocorrem veios e/ou lentes de quartzo associados, exibindo textura predominantemente lepidoblástica ou lepidoporfiroblástica, com muscovita placóide disposta ao longo do plano de xistosidade da rocha, permitindo individualizar uma sequência e/ou unidade xistosa (Figura 2F).

A transição para sequências quartzíticas é rara e, quando presente, ocorre sob a forma de lentes quartzosas de dimensões centimétricas, destacando-se pela resistência ao intemperismo. Raramente, quando essas rochas apresentam maior porcentagem de feldspatos, acima de 20%, podem ser caracterizadas como paragneisses.

A estrutura dominante é constituída por bandamento composicional e foliação penetrativa, com forte xistosidade e, pontualmente, clivagem de crenulação, geralmente de baixo ângulo, exceto nas zonas de deformação milonítica, onde há reorganização em um bandamento tectônico, com orientação preferencial dos minerais dispostos paralelamente em uma faixa de direção NNW–SSE.

As rochas ocorrem em cortes de estradas e, pontualmente, em blocos ao longo das vertentes dos morros, associadas a lajedos presentes na drenagem da região. As colorações variam conforme o grau de alteração, principalmente da muscovita e de pequenas porcentagens de biotita, apresentando tons avermelhados e róseos. O feldspato encontra-se ocasionalmente intemperizado, alterando para uma massa esbranquiçada de argilominerais.

O contato dessa unidade com o granito é normal e abrupto, sendo observada uma maior inclinação dos xistos nas bordas dos granitos, possivelmente devido à superposição de zonas de deformação, com provável soerguimento de níveis crustais mais profundos.

Pequenas ocorrências de apófises e bolsões de

composição pegmatítica granítica, irregulares, além de diques quartzo-feldspáticos com textura aplítica, ambos enriquecidos em quartzo, ocorrem associados a zonas de fraqueza rúptil e intrusivos tanto nas rochas das demais fácies quanto nas unidades metassedimentares do entorno do corpo ígneo.

Suíte Granítica Cascalho Rico (SGCR)

O trabalho de campo teve como objetivo o mapeamento e a caracterização das rochas graníticas do *stock* e suas relações com as rochas encaixantes, visando à elaboração de um mapa geológico restrito, predominantemente, à caracterização faciológica do corpo ígneo.

O *stock* central da Suíte Granítica Cascalho Rico, que anteriormente abrangia cerca de 8,62km², teve suas dimensões ampliadas neste estudo para aproximadamente 30 km², constituindo um corpo de formato amendoado a irregular, com contatos difusos e de difícil delimitação devido à sua associação com os paramigmatitos do Complexo Anápolis–Itauçu, conforme definido no novo mapa geológico (Figura 3).

Na região da cidade de Cascalho Rico, o relevo é caracterizado por um planalto ondulado, com morros arredondados onde as rochas do corpo ígneo encontram-se dissecadas e erodidas, apresentando com a presença frequente de expressivos matacões e blocos expostos e geralmente concentrados na superfície definindo “mares de matacões” e pequenos lajedos expostos e destacados pela topografia inclinada, sendo que sua distribuição se encontra parcialmente encoberta por uma cobertura de solo. As melhores exposições de rocha dispostas em lajedos estão distribuídas principalmente no declive e ao longo das quedas dos cursos de água.

Na área, as maiores declividades são encontradas nas porções de escarpas, associadas a uma forte quebra de relevo, onde afloram as rochas graníticas pertencentes ao *Stock* Granítico Cascalho Rico. Estas se encontram associadas a rochas em fácies anfibolito alto do Complexo Anápolis–Itauçu, que constitui a encaixante regional.

As maiores declividades ocorrem nas porções sul-sudoeste do corpo, onde o principal curso de drenagem, o Córrego das Pedras, segue a Falha das Pedras de direção NW–SE (azimute 125°), definindo uma forte escarpa erosiva na entrada da cidade homônima. Essa dissecação do relevo expõe as rochas do *stock* e evidencia feições de deformação das zonas de cisalhamento e das rochas encaixantes.

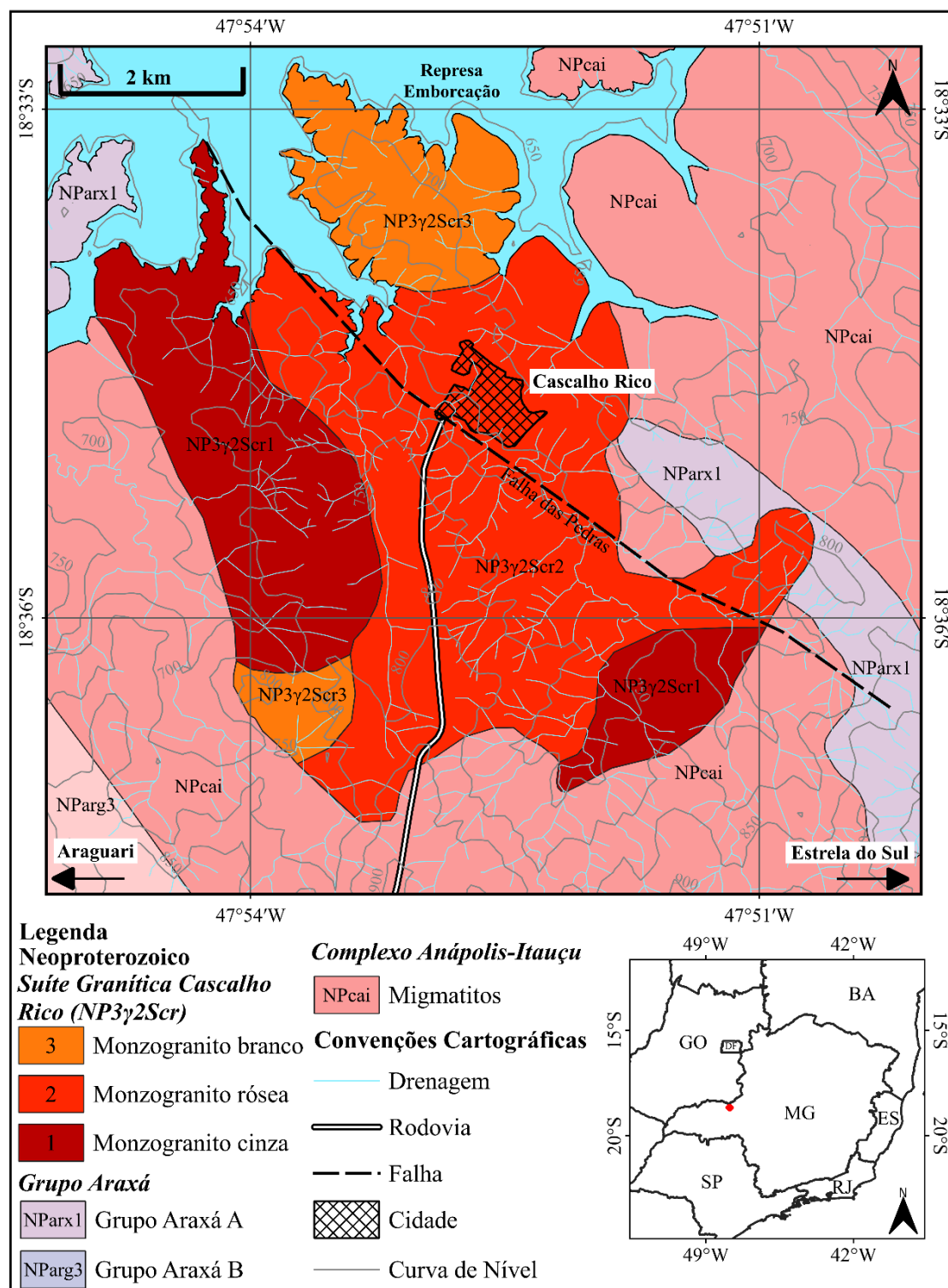


Figura 3- Mapa faciológico do Stock Granítico Cascalho Rico, pertencentes à Suíte Granítica Cascalho Rico.

As melhores exposições encontram-se em lajedos e blocos arredondados distribuídos principalmente ao longo das quedas d'água, especialmente no leito do córrego principal. Quando o relevo suaviza estes vales estão parcialmente encobertos, por uma expressiva cobertura sedimentar aluvionar, dificultando a exposições de rochas ígneas.

Os afloramentos são observados frequentemente nos cortes de estradas vicinais e geral-

mente encontram-se muitas das vezes fortemente alterados. Ao longo da estrada estadual AMG – 1810, que dá acesso à cidade, encontra-se destacada a presença de inúmeros matacões.

Nessa área, observa-se, na base das escarpas, o desenvolvimento de espessos taludes de encosta com grande concentração de blocos graníticos rolados, os quais dificultam a observação dos contatos ou encobrem os afloramentos superficiais, normalmente muito intemperizados. Em

setores de relevo suavizado, os vales encontram-se parcialmente recobertos por sedimentos aluvionares, com raros matacões graníticos isolados.

No mapa geológico das rochas do *Stock Cascalho Rico* (Figura 3), os contatos são normais. Nas diversas faciologias do corpo observa-se uma transição gradativa entre as fácies magmáticas, marcada por sutis variações texturais, diferenças no tamanho dos fenocristais de feldspato potássico e proporção de minerais micáceos.

Contudo, a descontinuidade dos afloramentos, rochas graníticas dispostas em matacões e as variações mineralógicas discretas, dificultam a delimitação precisa dessas unidades.

As rochas graníticas registram um padrão estrutural caracterizado por dois sistemas distintos de foliação. O *stock* apresenta formato levemente alongado a semicircular, com orientação geral NW–SE a N–S, sendo mais largo ao sul e adelgaçando em direção ao norte.

O primeiro tipo de foliação apresenta atitude inclinada e feições tênues, mas com ampla distribuição no corpo granítico. Corresponde a uma foliação reconhecida principalmente pela reorientação preferencial de cristais tabulares de biotita e muscovita e/ou feldspato potássico, possivelmente associada a regimes dúcteis relacionados a processos de cavalgamento.

O segundo tipo, mais localizado, possui atitude íngreme a subvertical e orientação NW–SE, sendo definido por fraturamentos, alinhamento mineral e recristalização. Representa condições de deformação localizada, especialmente em regiões de contato com a encaixante ou bordas do corpo. A foliação milonítica é imposta às rochas ao longo do falhamento de direção NW–SE, caracterizando termos blastomiloníticos a miloníticos.

Apófises e bolsões pegmatoides irregulares de composição granítica, constituídos de leucogranitos grossos a gigantes, enriquecidos em quartzo, ocorrem tanto associado as rochas graníticas, mas intensificado nas rochas metassedimentares do entorno, indicando processos hidrotermais pós-magmáticos.

Estruturas de fluxo preservadas são pouco frequentes, somente ocorrendo nas áreas centrais do corpo magmático, sem deformação e são caracterizadas pela orientação de cristais euhedrais a subhedrais de feldspato potássico e formação de núcleos com enriquecimento em fenocristais, podendo determinar feições texturais glomero-porfirícas e redução ou aumento do índice de cor

dos litotipos, podendo definir litotipos com pequenas zonas de acúmulo de minerais escuros.

Também são observados xenólitos de tamanhos variados, de natureza metassedimentar, além de restitos micáceos e concentrações de minerais micáceos em zonas internas ao conjunto magmático ou na forma de *schlieren*, “nuvens” dispersas de minerais aluminosos. Feições resultantes de processos de fusão parcial do protólito metassedimentares, típicos da geração do magma tipo S do *Stock Cascalho Rico*. Além deste conjunto de características metassedimentares observam-se xenólitos com formas arredondados a ovaladas de granitos de feições texturais variados, as vezes contemplando fácies mais antigas do *stock*.

Aspectos faciológicos

As rochas do *Stock Granítico Cascalho Rico* exibem características geológicas, petrográficas, estruturais, texturais e minerais variadas, que permitiram o mapeamento e a individualização faciológica, na escala 1:50.000, observadas em lajedos, cortes de estradas e com frequência na forma de blocos e matacões. Foram definidas três (3) fácies distintas, denominadas: *Monzogranito Equigranular Cinza*; *Monzogranito Equigranular Rósea* e *Monzogranito Branco*.

As faciologias são dominadas por monzogranitos equi- a inequigranulares de granulação fina a média e coloração variando entre cinza e branco, mas dominando as faciologias de coloração róseo claro.

A composição mineralógica dominante é granítica e é constituída por porcentagens variadas de quartzo na forma intersticial ou em agregados inequigranulares, microclínio perítico, às vezes caulinitizados e oligoclásio intensamente sericitizado e/ou saussuritizado, mirmequítico ou ressaltando zoneamento dado por bordas mais límpidas de albita, biotita é encontrada na forma de placas isoladas e aglutinadas ou desenvolvendo alinhamentos que contornam os cristais mais desenvolvidos e/ou constituindo uma foliação milonítica.

São rochas predominantemente hololeucocráticas ($M' < 10\%$), com presença constante de minerais primários, como biotita e em menores proporções de muscovita, ocorrendo localmente na forma primária, somente nas rochas da fácies *Monzogranito Branco*. As muscovitas secundárias dominante são formadas a partir dos processos com forte hidratação tectono-metamórfica e em condições retrometamórficas. As quantidades de

micas, embora variáveis, não constituem critério diagnóstico possível, para distinção das fácies.

Os minerais acessórios são caracterizados predominantemente por apatita, rutilo, zircão e minerais opacos. As titanitas passando parcialmente para leucoxênio e allanita são esporádicas. Os minerais de alteração são constituídos principalmente por sericita e/ou muscovita, epidoto, biotita, clorita, carbonatos, hidróxidos de ferro e óxidos. Processos de alteração tardi- a pós-magmáticos caracterizam-se por albitização, cloritização, biotitização, saussuritização e epidotização ou sericitização.

As rochas são predominantemente equigranulares a levemente inequigranulares, com granulação variando de fina a média e ocorrência local e pontual de rochas levemente porfiríticas do tipo hiatal, contendo fenocristais róseos ou brancos de feldspato potássico geralmente com tamanhos inferiores a 1 cm, representando menos de 5% da rocha. Localmente, esses índices podem ser superados, sugerindo acumulação de fenocristal de feldspato potássico por filtragem de fluxo ígneo.

As relações texturais e diminuição da granulação do centro para as bordas das intrusões ígneas também são observadas, mas pela dificuldade da continuidade de afloramentos, fica impossibilitada a sua delimitação.

São rochas isotrópicas, mas termos com feições anisotrópicas ocorrem frequentemente e são representadas por duas feições predominantes. As feições relacionadas à reorganização local dos minerais ígneos por fluxo ígneo e por deformações, sendo identificadas principalmente por uma deformação regional tênue, vista na disposição organizada das biotitas e uma foliação penetrativa relacionada a deformações de caráter rúptil das rochas. A presença de grandes exposições em formas de matacões dificulta a obtenção de medidas estruturais.

Portanto, nas rochas podem ser observadas, localmente dois tipos de foliações tectônicas: as deformações sin-colisionais condicionadas à fusão parcial e *emplacement* das rochas graníticas, observáveis pela fraca organização dos minerais lepidoblásticos, impondo as rochas uma foliação dúctil de baixo a médio ângulo, e as deformações tardias de alto ângulo pós-colisional, de caráter milonítico, onde se observa a fragmentação parcial dos cristais maiores de feldspato, gerando porfiroclastos, em que os minerais assumem formas parcialmente alon-

gadas e fraturadas.

Nas proximidades de falhas encontra-se mais presente a recristalização de quartzo e reorganização parcial de minerais micáceos. Nesses tipos deformados a matriz apresenta textura do tipo argamassa, com domínios poligonais (agregados de quartzo) e pequenos domínios mais enriquecidos em minerais lepidoblásticos em função de estruturas intensamente foliadas, constituindo protomilonitos a ultramilonitos. Localmente, estruturas cataclásticas estão presentes nas zonas de deformação.

Nas porções internas do stock granítico as faciologias encontram-se intrudidas por veios pegmatíticos de composição quartzo-feldspato e secundariamente compostos por biotita $\pm$ muscovita, resultado do estágio gasoso pegmatítico, acumulada ao final do resfriamento e da cristalização das rochas do *stock*. Observa-se na maioria das vezes contatos dos veios difusos e penetrativos, caracterizando uma fase residual enriquecida em material gasoso contemporânea à cristalização da litologia que compõe a fácies. Localmente verificam-se pegmatitos controlados em falhas, que resultam provavelmente da fácies fluida mais tardia.

Sequencialmente, ocorrem pequenos veios aplíticos, constituídos por magmas finais residuais e condicionados ao preenchimento de pequenas falhas. Caracteriza-se um estágio mais frio e associado às rochas das fácies cristalizadas, basicamente compostas por quartzo-feldspático de granulação fina e diminutas palhetas de biotita e muscovita.

A fase gasosa acumulada na fase final de cristalização ainda apresenta como reflexo de um possível estágio pneumatolítico, a geração de um magma granítico fortemente silicoso e, portanto, altamente viscoso, enriquecido em soluções e H₂O e SiO₂, com a geração de veios de quartzo, controlados por falhas e associados a certos minerais esporádicos tais como muscovita, turmalina, presente nas faciologias do *stock* e rochas encaixantes.

Associado ao caráter tectono-magmático, o magma propicia a hidratação e modificações em que as paragêneses ígneas anidras, de altas temperaturas, sofrem consequentemente a desestabilização dos minerais e a consequente geração de minerais secundários como cloritização das biotitas, saussuritização e sericitização e muscovitização dos feldspatos e acúmulo de ferro,

gerando coberturas de hidróxido e/ou óxidos de ferro como minerais opacos. A principal representação na mineralogia das rochas da fase de transformação deutérica e a argilização frequente dos feldspatos.

A *Fácies Monzogranito Equigranular Cinza* aflora em duas porções do stock. Uma ocupa a porção oeste e a outra corresponde à porção leste do corpo ígneo. A rocha apresenta características essencialmente anisotrópica, de coloração variando entre branca e cinza muito clara, com escassa

participação de biotita na forma de pequenas palhetas isoladas na rocha (Figura 4A a D). Variedades texturais e mineralógicas de rochas apresentando pequenas mudanças na granulação e na porcentagem de biotita presentes, o que impossibilita uma divisão precisa no campo. As relações de contato com as rochas da *Fácies Monzogranito Equigranular Rósea* são de difícil precisão, muitas das vezes são reconhecidas por uma transição de aspectos de coloração e presença maior de biotita.

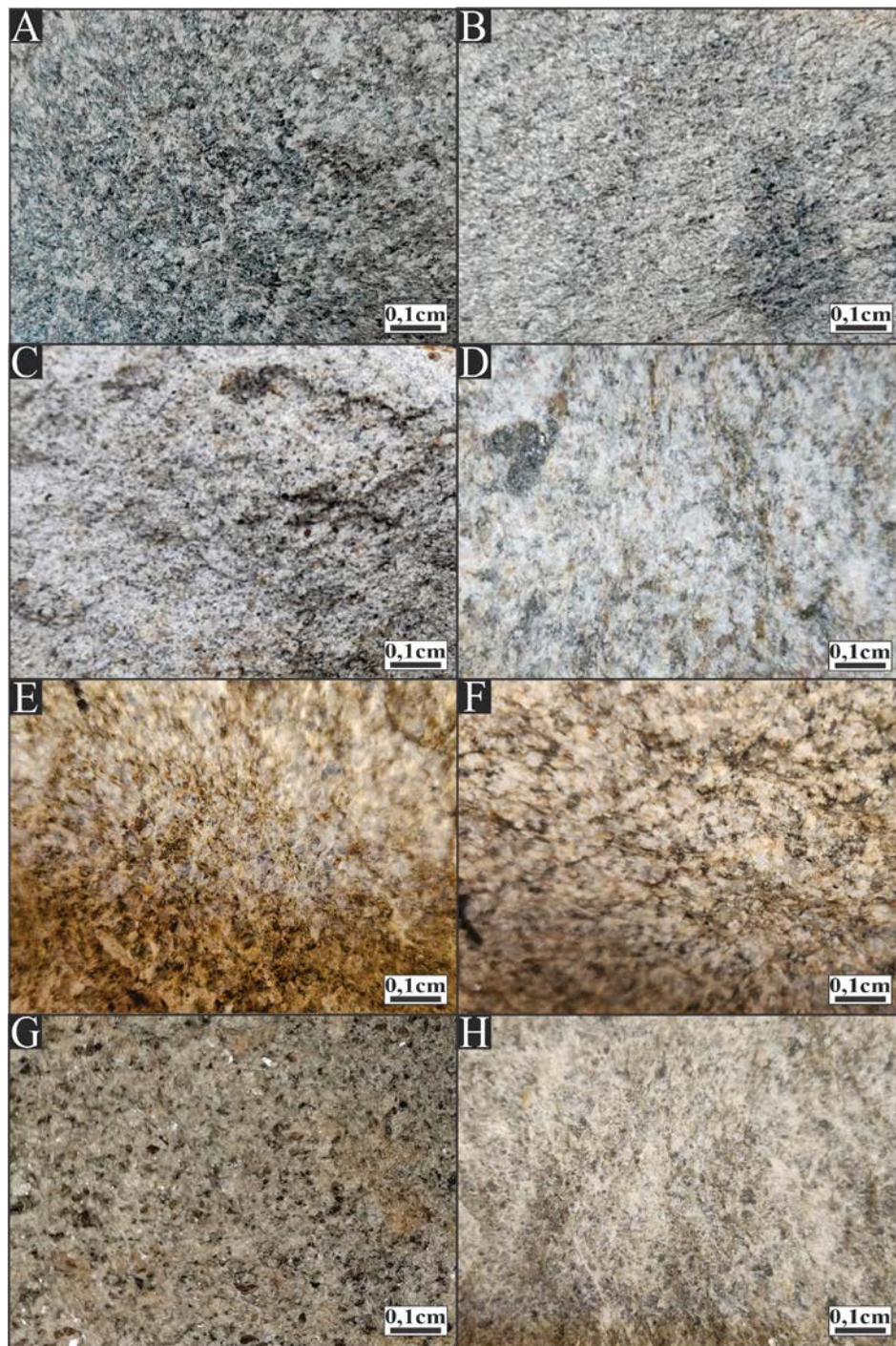


Figura 4 - Fotografias dos aspectos macroscópicos das rochas do Stock Cascalho Rico. Amostras de rochas apresentando pequenas variações de mineralogia, textura e estrutura. A, B, C, D) Rochas da *Fácies Monzogranito Equigranular Cinza* e E, F, G, H) Rochas da *Fácies Monzogranito Equigranular Rósea*.

A *Fácies Monzogranito Equigranular Rósea* aflora predominantemente na porção centro-oriental e apresenta a maior expressão do corpo granítico. O contato nordeste e sudoeste com as litologias encaixantes, os ortognaisses migmatíticos, são abruptos e/ou parcialmente irregulares e difusos com as rochas migmatíticas do Complexo Anápolis-Itauçu.

Os contatos são dificultados quanto ao seu reconhecimento, pela falta de afloramentos contínuos e devido às diferentes intensidades de migmatização que gradam para o corpo granítico. Essa característica evidencia uma relação espacial e genética estreita entre o granito e suas encaixantes, sugerindo tratar-se de um granito peraluminoso autóctone do tipo S.

Os contatos noroeste e sudeste ocorrem com as rochas da *fácies Monzogranito Equigranular Cinza*. Estas rochas apresentam granulação média a grossa e textura variando de equigranular a inequigranular

e com coloração em tons rósea claro, apresentando localmente variedades com pequenas concentrações de fenocristais de feldspato potássico, caracterizando feições levemente porfiríticas. Em termos estruturais, exibe caráter predominantemente isotrópico nas porções internas, passando localmente a anisotrópico nas bordas do corpo, onde se desenvolve foliação milonítica bem-marcada (Figuras 4E, F, G, H).

A *Fácies Monzogranito Branco* constitui um único corpo magmático identificado na parte norte do conjunto ígneo principal, apresentando granulação média a grossa e textura variando de equigranular a inequigranular e caracteriza-se pela coloração em tons de cinza clara a branca e pela forte anisotropia, evidenciada por foliação milonítica bem desenvolvida (Figuras 5A a D). Constitui uma unidade com presença de muscovita com variações texturais de granulação média a fina para nas zonas de contato externo.

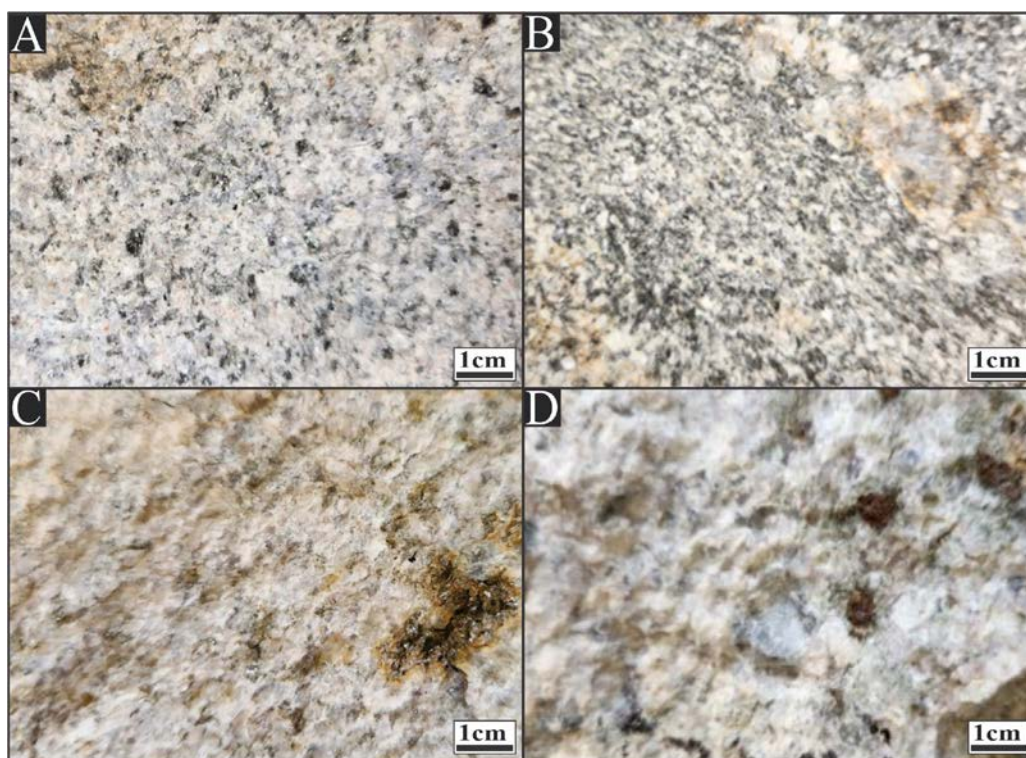


Figura 5 - Fotografias dos aspectos macroscópicos de rochas do Stock Cascalho Rico da *Fácies Monzogranito Branco*. A) Amostras de rochas apresentando pequenas variações de mineralogia, textura e estrutura, B) Rocha granítica foliada e intrudida por veios pegmatíticos, C) Aspecto texturais e concentrações de muscovita parcialmente alteradas, D) Monzogranito com granada.

Aspectos petrográficos

Os resultados petrográficos obtidos para os três grupos de amostras das *fácies* do Stock Granítico Cascalho Rico denominadas e identificadas, no item anterior como: *Monzogranito Equigranular Cinza*; *Monzogranito Equigranular Rósea* e *Monzogranito Branco* e as rochas graní-

ticas tardias e restritas, correlacionadas aos pegmatitos e aplitos. As amostras foram classificadas com base no diagrama (Q-A-P) de Streckeisen (1976), utilizando os valores das composições modais estimadas da mineralogia descrita na tabela 1 e figura 6.

As rochas apresentam composições médias que

Tabela 1 – Composição média e características petrográficas das rochas das fácies do *Stock Granítico Cascalho Rico*.

Fácies	Fácies 1 ■	Fácies 2 ■	Fácies 3 ■
Estrutura	Anisotrópico	Anisotrópico	Anisotrópico
Textura	Equi a Inequigranular	Equigranular	Inequigranular
Índice de cor (%)	Hololeucocrático	Hololeucocrático	Hololeucocrático
Coloração	Cinza claro a cinza	Róseo	Branco
Granulação	Fina a Média	Fina a Média	Média
Minerais Félsicos (%)	Qtz	22	24
	Mic	33	31
	Olg	36	35
	Alb	--	--
Minerais Al/Fe-Mg (%)	Ms	3	2
	Bt	3	3
	Grt	1	1
	Ap	tr	tr
	Rt	tr	tr
	Aln	1	tr
	Zr	tr	tr
	Ttn	tr	tr
	Mnz	tr	tr
	Opq	tr	tr
	Ep	tr	1
Minerais Acessórios	Ap, Zr, Rt, Aln, Mnz, Opq	Bt, Zr, Rt, Mnz, Grt, Mnz, Opq	Grt, Mnz, Ap, Opq
Minerais Alteração	Lec, Ms, Ep, Ser, Cli, Zo, Arg	Ser, Ms, Ep, Leuc, Cli, Zo, Arg	Ms, Ep, Ser, Leuc, Cli, Zo Arg
Fácies	Monzogranito Equigranular Cinza	Monzogranito Equigranular Rósea	Monzogranito Branco

Legenda: fina: 0,1-1 mm; média: 1-10mm; grossa: 1-3 cm; Leuco: leucocrática; tr-mineral traços Qtz.: quartzo; Mc.: microclínio; Olg.: oligoclásio; Ms.: muscovita; Bt.: biotita; Grt.: granada; Ap.: apatita; Rt.: rutilo.; Zr.: zircão; Mnz.: monazita; Ttn: titanita, Ser.: sericita; Ep.: epidoto; Leuc.: leucóxênio; Cli.: clinozoizita Zo.: zoisita; Opq.: minerais opacos (ilmenita e/ou magnetita); Arg.: argilominerais. Abreviações segundo Whitney & Bernard (2010).

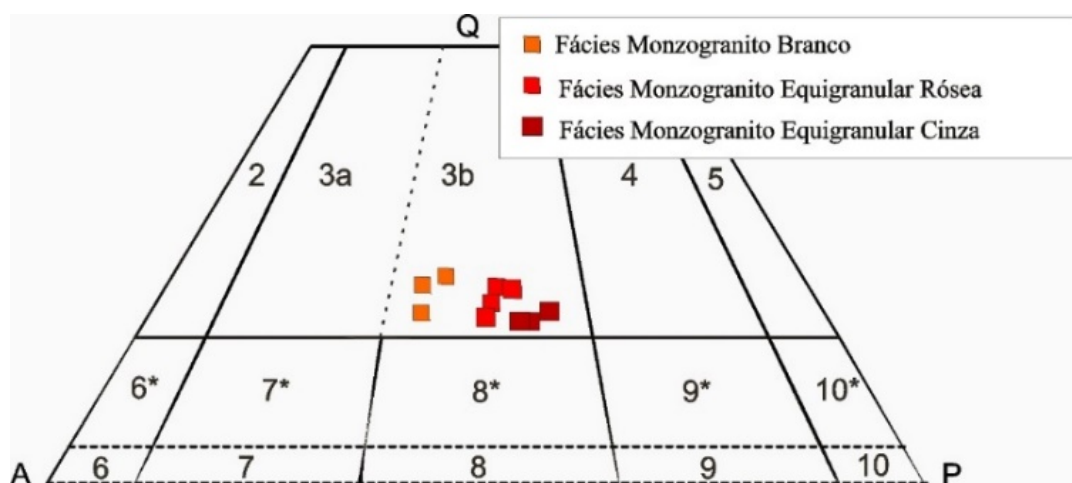


Figura 6 – Diagrama composicional QAP das rochas do stock Cascalho Rico. **Legenda:** 3b – Monzogranito.

variam dentre monzograníticas hololeucocráticas a raramente leucocráticas, com estrutura variando de localmente isotrópica a predominantemente anisotrópica (Figura 7A), equi- a inequigranular com dimensões que podem variar de fina a média (Figura 7B).

Os dados petrográficos obtidos para os grupos de amostras resultaram em uma mineralogia

básica que compreendem como minerais félsicos o microclínio pertítico ou não, oligoclásio e quartzo e como minerais máficos, ocorrem a biotita e granada e as raramente a presenças de muscovitas primárias.

Os minerais acessórios são definidos como o zircão, apatita, monazita e minerais opacos, além de raras titanitas parcialmente alteradas para leuco-

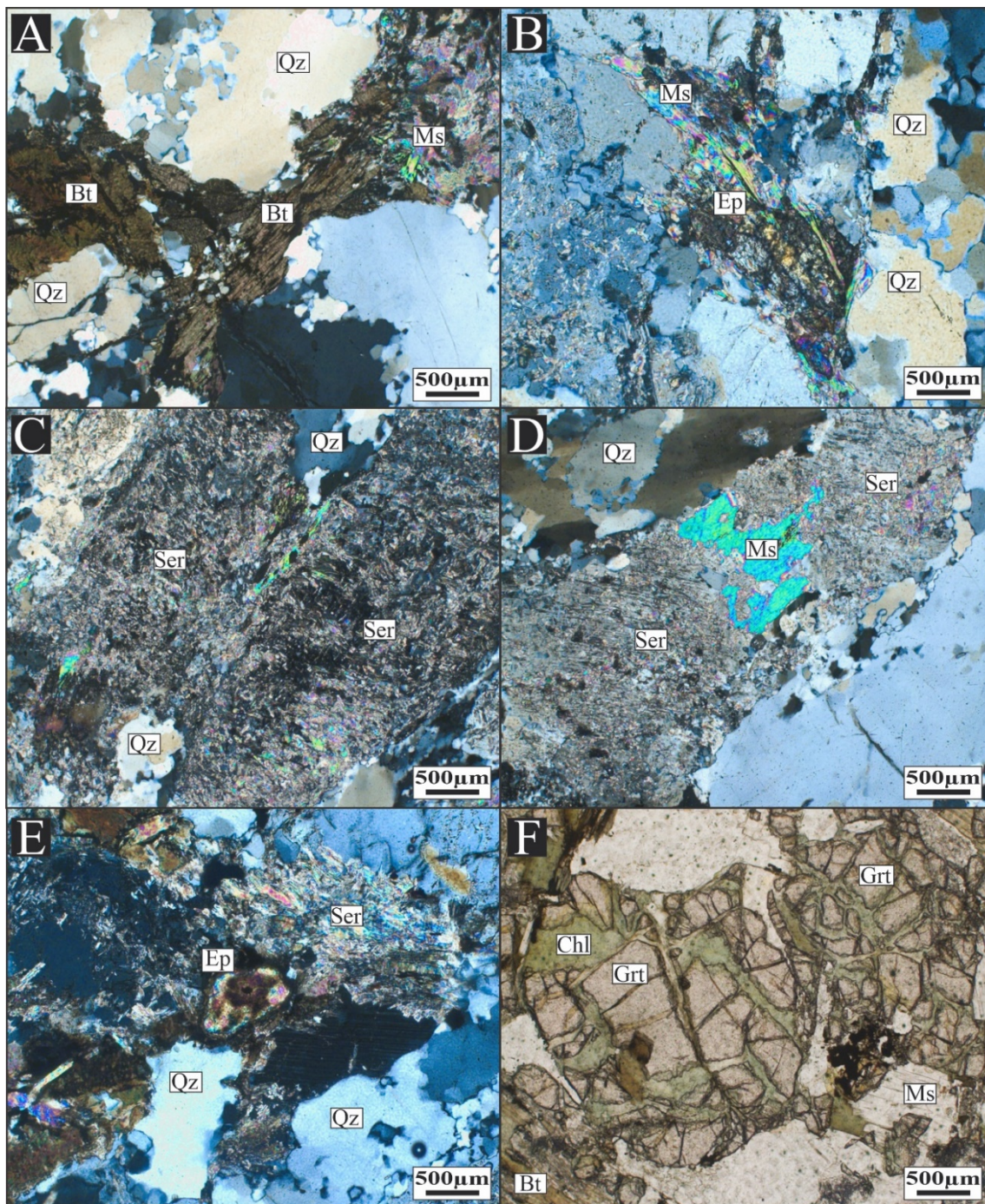


Figura 7 – Fotomicrografias de rochas das fácies do Stock Cascalho Rico com polarizadores cruzados. A e B) Texturas protoblastomilonítica, quartzo com extinção ondulante e recrystalização e reorganização das biotita e muscovitas na foliação. C, D, E) Plagioclásio sericitizados e com muscovitas secundárias, F) Granada corroída com alteração para clorita. Legenda: Qtz.: quartzo; Mc.: microclínio; Bt.: biotita; Ep.: epidoto; Grt.: granada; Ser.: sericita; Mus.: muscovita; Chl.: clorita; Ep.: epidoto. Abreviações segundo Whitney & Bernard (2010).

leucóxênio e allanita. Os minerais secundários são resultados principalmente dos processos de cloritização, saussuritização, sericitização e caulinitização, e correspondem à clorita, sericita, epidoto, albita, carbonatos, biotita, hidróxidos de ferro, leucóxênio e minerais opacos.

Processos deutéricos e argilização dos feldspatos são comuns. As muscovitas secundárias são oriundas de processos metassomáticos nas rochas situadas próximas às zonas de cisalhamento.

A *Fácies Monzogranito Equigranular Cinza* caracterizada na tabela 1 e figura 6, é constituída por rochas de coloração cinza, textura granular equigranular levemente inequigranular, estrutura anisotrópica, caracterizada por foliação de baixo ângulo, constituída por uma deformação não penetrativa, a partir da reorganização de biotita e muscovita e uma foliação milonítica bem desenvolvida com recrystalização e porfiroclástica.

A estrutura no geral é definida pela orientação

preferencial dos minerais máficos, predominantemente compostos por biotita (~4%) e muscovita associada (~3%). Estes minerais ocorrem isoladamente ou em pequenos aglutinados constituídos por lamelas alongadas e frequentemente com morfologia do tipo *mica-fish*. Associam-se a estes aglutinados minerais placoides e dispostos ou reorganizados em tênues linhas que delineiam a foliação ao contornar cristais maiores de feldspatos os minerais secundários como epidoto e os minerais acessórios.

Evidências de deformação podem ser observadas pela extinção ondulante nos diversos cristais félsicos, recristalização dinâmica do quartzo, aspectos turvos dos plagioclásios com formação de argilominerais, formação de sericita e muscovita portando formas simplectítica evidenciando ser tardia, principalmente às custas do plagioclásio e em menor quantidade da biotita. Muscovita e biotita ocorrem como forma lamelar e em ripas orientadas, localmente com morfologia do tipo *mica-fish*, definindo a anisotropia.

A composição modal é dominada por quartzo (~22%), microclínio pertíticos (~33%) e oligoclásio (~35%). Os feldspatos potássicos (microclínio pertítico) ocorrem como cristais com dimensões variando, em geral, entre 1,0 e 6,4 mm. Os minerais peraluminosos comuns são biotita ± muscovita e granada (~1%), além dos minerais acessórios como apatita, rutilo, allanita, zircão, rutilo, monazita, clinozoisita (~1%) e minerais opacos (~1%).

As fases dos minerais secundários são epidoto (2%), clorita muscovita/sericita, clinozoisita e zoisita, minerais opacos e argilo minerais (Figuras 7A e B). A albita é gerada no processo de saussuritização e raramente como produto de substituição de feldspato potássico.

Processos de alteração frequentes são associados à saussuritização, sericitização e cloritização (Figura 7C, D, E), vinculados a deformação constante das rochas e à formação de alteração deutérica de argilominerais. A muscovita secundária ocorre de forma subordinada, associada à biotita e às zonas de alteração dos feldspatos.

A *Fácies Monzogranito Equigranular Rósea* caracterizada na tabela 1 e figura 6, apresenta rochas com granulação média a grossa e textura variando de equigranular a levemente inequigranular e coloração rosa claro. Em termos estruturais, exibe caráter predominantemente isotrópico nas porções internas, passando localmente a ani-

sotrópico nas bordas do corpo, onde se desenvolve foliação milonítica bem-marcada e definida principalmente pela orientação preferencial dos minerais representados por lamelas ou ripas de biotita e muscovita, além de forte recristalização do quartzo, uma vez, que os cristais evidenciam recristalização em maior temperatura com migração dos limites, submetidos por deformação de menor temperatura, gerando extinção ondulante, recuperação e recristalização.

A associação mineralógica essencial é dominada por feldspato potássico, identificado principalmente como quartzo (24%), microclínio (~31%), oligoclásio (~35%), biotita (~3%) e muscovita (~2%). Os minerais acessórios são constituídos por zircão, monazita, rutilo e minerais opacos (1%). Os minerais de alteração são caracterizados muscovita/sericita, epidoto (~1%) e argilominerais. Nas porções equigranulares, os minerais apresentam tamanhos relativamente homogêneos, com dimensões médias em torno de 1,4 mm.

O quartzo ocorre como grãos subédricos a anédricos, intersticiais, com extinção ondulante frequente e desenvolvimento local de quebra de mineral maior na forma de cristais internos individualizados, especialmente em domínios associados à orientação da biotita.

O feldspato potássico ocorre comumente deformado, exibindo contornos irregulares, extinção ondulante intensa, maclas em grade parcial ou totalmente obliteradas e textura pertítica, marcada pela exsolução de pequenas lamelas de plagioclásio no interior do microclínio.

O plagioclásio é subordinado e encontra-se amplamente alterado por saussuritização, com preservação restrita de geminação albitica, podendo ocorrer como inclusões diminutas em cristais de microclínio.

Entre os minerais acessórios, destaca-se o zircão, em cristais micrométricos de alto relevo, e com hábito granular e coloração marrom a alaranjada, geralmente associado aos minerais opacos.

A *Fácies Monzogranito Branco*, caracterizada na tabela 1 e figura 6, corresponde a um agrupamento de rochas hololeucocráticas com leve a forte anisotropia, de coloração variando entre branca e cinza muito clara, com escassa participação de minerais máficos que, quando presentes, formam diminutas agulhas distribuídas dentro de cristais maiores de plagioclásio alterados. Apresenta parcialmente anisotropia de caráter milonítico nas rochas que caracterizam as suas bordas

laterais. A assembleia essencial é constituída predominantemente por quartzo (~28%), microclínio pertítico (~39%), oligoclásio (~26%), albita (4%) e com dimensões dos feldspatos potássicos que podem alcançar 2,2mm.

A muscovita ocorre como fase subordinada (~1%), enquanto a biotita apresenta geralmente com feições simplectíticas é restrita a ocorrências pontuais sob a forma de finas agulhas submilimétricas dispersas na matriz ou concentrada em pequenos agregados isolados, geralmente asso-

ciados a muscovita, epidoto, titanita, monazita e minerais opacos, todos com dimensões inferiores a 0,5 mm. Cristais diminutos de granada e apenas um cristal maior de 2,5mm (Figura 7F), também foram identificados, as vezes concentram em aglomerados juntos ao poucos máficos.

A assembleia de minerais acessórios é composta por apatita, zircão, monazita, allanita e raros minerais opacos. Os minerais de alteração são caracterizados predominantemente por epidoto, sericita e argilominerais.

CONCLUSÕES

O trabalho é resultado do mapeamento geológico e faciológico sistemático em escala de detalhe (1:50.000) do *Stock Granítico Cascalho Rico*, constituinte principal do magmatismo neoproterozoico da Suíte Granítica Cascalho Rico, que aflora na porção meridional da Faixa Brasília, região do Alto Parnaíba, associado as rochas encaixantes constituídas pelas rochas do Complexo Anápolis-Itaçu.

O corpo granítico apresenta formato ovalado com cerca de 30 km² e é seccionado na parte norte pela zona de deformação milonítica de direção geral NW-SE, além de deformações fanerozoicas impostas pela deformação milonítica referente ao Azimute 125°.

As rochas graníticas apresentam coloração dominante rósea claro, cinza e branca e são constituídas predominantemente por litotipos plutônicos hololeucocráticos de composição sienotítica a monzogranítica de granulação média a grossa, equigranulares a levemente porfiríticas e anisotrópicas a localmente isotrópicas, estando presente a partir de uma deformação de baixo ângulo, associada a fase de empurrão e as deformações de alto ângulo de caráter milonítico.

Quanto ao mapeamento geológico das rochas do *stock*, na escala de trabalho de 1:50.000, permitiu-se a individualização três fácies: *Monzogranito Equigranular Cinza*; *Monzogranito Equigranular Rósea* e *Monzogranito Branco*. A mineralogia é constituída por: quartzo, microclínio, oligoclásio e albita, biotita, muscovita e rara granada (almandina). Os minerais acessórios identificados são: apatita, rutilo, allanita, monazita, rutilo, titanita, zircão e minerais opacos e os minerais de alterações são: fases secundárias de albita, clorita, sericita/ muscovita, epidoto e minerais opacos e argilominerais.

Sua composição mineralógica e faciológica indica tratar-se de um corpo peraluminoso, com

uma evolução magmática complexa, caracterizada por diferenciação/fracionamento, alto grau de evolução geoquímica e interação com fluidos voláteis (processos tardi-magmáticos a pós-magmáticos).

O caráter hololeucocrático sugere magmas gerados a partir da fusão parcial de fontes metassedimentares, muitas vezes com baixo teor de água, gerando magmas ricos em sílica e pobres em metais de transição, também podem indicar que durante e dentro da evolução do *Stock Granítico Cascalho Rico* a fácies hololeucocrática seria gerada nas fases finais de cristalização, a partir do magma com baixíssimo teor de ferromagnesianos, frequentemente resultado da cristalização do magma residual já muito fracionado e/ou enriquecido em voláteis.

A *Fácies Monzogranítica Branca* é geralmente mais evoluída (mais rica em feldspatos alcalinos) do que a monzogranítica, representando um estágio de maior fracionamento

A evolução dos monzogranitos predominantemente hololeucocráticos indica uma possível remoção progressiva de minerais máficos (biotita), típica de ambientes onde a cristalização fracionada atua de forma eficiente.

Em contrapartida, a variação nos teores de zircão, apatita e monazita entre as rochas analisadas das fácies sugere uma variação na composição e possivelmente origem dos materiais submetidos a anatexia. As fontes podem ser constituídas por grauvacas e/ou sedimentos psamo-pelíticos, já que a participação de quartzo é relativamente baixa.

Portanto, todas as características deste magmatismo granítico sugerem que é gerado pela fusão crustal parcial de rochas metassedimentares em níveis crustais profundos ao final da evolução do Cinturão Orogênico Brasília e uma relação geológica que pode compartilhar parte da história evolutiva do Complexo Anápolis-Itaçu.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao cursos de geologia da Universidade Federal Uberlândia, *campus* de Monte Carmelo e da Universidade Estadual Paulista, Câmpus Rio Claro pela liberação do uso dos laboratórios e colaborações em campo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. O cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, 7, 349–364, 1977.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, 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. <https://doi.org/10.25249/03757536.2000301144148>
- ARAUJO, L.M.B.; SILVA, T.R. M.; FERRAZ, D.C.; GODOY, A.M.; PETRONZIO, J.A.C.; LUNA, C.A. Caracterização faciológica das rochas da porção central da Suíte Granítica Estrela do Sul, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 17. Rio de Janeiro. 2023. **Atas...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2023a, v. 1. p. 1-299.
- ARAUJO, L.M.B.; AQUINO, R.G.; FERRAZ, D.C.; VIEIRA, O.A.R.P.; GODOY, A.M. Mapeamento faciológico do Stock Limeira da Suíte Granítica Estrela do Sul na região Alto Paranaíba - Mg, Faixa Brasília Meridional. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 17. Rio de Janeiro. 2023. **Atas...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2023b, v. 1. p. 1-299.
- ARAUJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; FERRAZ, D.C.; VELOSO, H.Y.O.; SANTOS, A.V.P.G. Mapeamento e remodelamento espacial preliminar da ocorrência do Stock Granítico Cascalho Rico - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 51, 2024, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de geologia, 2024, v. 1. p. 1705.
- 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. **J. Metamorph. Geol.**, v. 26, p. 213–233, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1314.2007.00759.x>.
- BARBOSA, O. Instalação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 9, 1955, Araxá. **Noticiário nº 3...** Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Geologia, 1955, p. 1-7.
- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; CARTNER-DYER, R.; CUNHA, C.A.B. Geologia da Região do Triângulo Mineiro. Ministério das Minas e Energia (MME), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), Divisão de Fomento da Produção Mineral (DFPM). Rio de Janeiro. **Boletim** 136, 210 p., 1970a.
- BARBOSA, O.; BAPTISTA, M.B.; INDA, H.; MARCHETTO, M.; ARAÚJO, A.G.; BRAUN, O.P.C.; FRANTIN, O.; CARTNER-DYER, R.; REN, C.; MENEGUESO, G.; ANDRADE, R.; SEIXAS, S.R.M.; REIS, A.; COTTA, J.C.; SILVA, W.G.; DUTRA, C.V. **Projeto Goiânia - Relatório Preliminar**. Ministério das Minas e Energia (MME), Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), 6º Distrito Centro-Oeste, Prospec S.A. 74 p., 1970b.
- 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>.
- 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. Disp.: em: http://www.portalgeologia.com.br/wpcontent/uploads/2015/09/EstreladoSul_geologia.pdf.
- CUNHA, J.V.O.; SILVA, M.A.D.; MELO, G.H.C.; HONORATO, F.R.; QUEIROGA, G.N.; SANTOS, T.J.S.; POLONI, E.B.; SILVA, M.N.M.; PAVANETTO, P. Análise petrográfica e química mineral de migmatitos máficos do Complexo Anápolis-Itaçu, zona interna do Orógeno Brasília, Estrela do Sul - MG. In: SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 18, Campinas. 2025. **Atas...** Campinas: Sociedade Brasileira de Geologia, 2025, p. 31.
- DARDENNE, M.A. The Brasília Fold Belt. In: CORDANI, U.G.; MILANI, E.J.; THOMAZ FILHO A.; CAMPOS, D.A. Tectonic evolution of South America. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31st, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2000, p. 231-263.
- 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, p. 82–102, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2010.11.004>
- 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, p. 107693, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.precamres.2025.107693>
- 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. **Petrogênese dos stocks graníticos peraluminosos na região de Estrela do Sul-MG, exemplos de granitos crustais da Faixa Brasília Meridional**. Rio Claro, 2025, 95 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Estadual Paulista. <https://repositorio.unesp.br/bitstreams/67dcb492-73ea-4fd0-8c29e81bfe34c856/download>
- 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, 2023a. <https://doi.org/10.5016/geociencias.v42i2.17843>
- FERRAZ, D.C.; ARAUJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; VIEIRA, O.A.R.P.; VELOSO, H.Y.O.; GONDIM, F.S.S. Mapeamento geológico e caracterização petrográfica do Stock Itambé da Suíte Granítica Estrela do Sul, Faixa Brasília Meridional: Considerações Preliminares. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 17. Rio de Janeiro. 2023. **Atas...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2023b, v. 1.
- FERRAZ, D.C.; ARAUJO, L.M.B.; GODOY, A.M.; VELOSO, H.Y.O. Geoquímica e Petrologia Das rochas do Stock Itambé da Suíte Granítica Estrela do Sul. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 51, Belo Horizonte, 2024. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia, 2024a. v. 1.

- 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. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 10, n. 2, p. 19–35, 2024b. <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2024v10n2ID3349>
- FERRAZ, D.C.; GODOY, A.M.; ARAÚJO, L.M.B.; SANTOS, A.V.P.G. Geologia e petrologia do magmatismo tipo S da Suíte Estrela do Sul na Faixa Brasília Meridional. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 44, n. 4, p. 377-396, 2025.
- FUCK, R.A. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins. In: **SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE**, 4. Brasília. 1994. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994, p. 184–187.
- GONDIM, F.S.S. **Caracterização Geológica, Faciológica e Modelagem Aerogeofísica do Corpo Granítico Davinópolis, sudeste de Goiás**. Monte Carmelo, 144 p., 2025. Trabalho (Conclusão de Curso), Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo.
- 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: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 51, Belo Horizonte. 2024. **Anais...**Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia, 2024, v. 1.
- GONDIM, F.S.S.; ARAUJO, L.M.B.; Vieira, A.R.P.; Silva, F.M.; FERRAZ, D.C.; GODOY, A.M.; SANTOS, A.V.P.G. Mapeamento Geológico e Faciológico do *Stock* Granítico Davinópolis, sudeste do estado De Goiás. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 45, n. 1, 149-169, 2026.
- 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.
- HONORATO, F.R.; SILVA, M.A.D.; PAVANETTO, P.; SILVA, M.N.M. Structural analysis applied to the tectonostratigraphic reconstruction of the Abadia dos Dourados Metavolcanic-sedimentary Sequence, southern Brasília Orogen: Implications for the West Gondwana assemblage. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 142, p. 104972, 2024a. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2024.104972>
- HONORATO, F.R.; SILVA, M.A.D.; SANTOS, T.J.S.; CUNHA, J.V.O.; POLONI, E.B.; PAVANETTO, P. Controle estrutural de líquidos anatéticos em migmatitos, exemplos do extremo sul do Complexo Anápolis-Itauçu, Orógeno Brasília, Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 51, Belo Horizonte. 2024. **Anais...**Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia, 2024b.
- HONORATO, F.R.; SILVA, M.A.D.; SANTOS, T.J.S.; CUNHA, J.V.O.; POLONI, E.B.; PAVANETTO, P. Análise estrutural da zona de cisalhamento do córrego do Japão, Cascalho Rico (MG), Orógeno Brasília. In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS**, 19, Campinas, 2025. **Anais...**Campinas: Sociedade Brasileira de Geologia, 2025, p. 45.
- HONORATO, F.R.; SILVA, M.A.D.; SANTOS, T.J.S.; CUNHA, J.V.O.; POLONI, E.B.; PAVANETTO, P. Extrusion of high-grade metamorphic and anatectic rocks during inclined transpression in the central Brasília Orogen, Western Gondwana. **Journal of Structural Geology**, v. 204, p. 105626, 2026. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2026.105626>
- 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)**. 2008a. 183p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade de Brasília.
- KLEIN, E.L. Evolução crustal na Amazônia. **Boletim de São Paulo, UNESP, Geociências**, v. 45, n. 2, p. 283 - 306, 2026
- Geociências da Amazônia**, v. 8, n. 1, p. 67–84, 2008b.
- LACERDA FILHO, J.V. & OLIVEIRA, C.C. Geologia da Região Centro-Sul de Goiás. **Boletim de Geociências do Centro-Oeste**, v. 18, n. 1/2. p. 3-19, 1995.
- LACERDA FILHO, J.V.; REZENDE, A.; SILVA, A. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, 269 p., 1999.
- NUNES, V.H.S. **Mapeamento Geológico das Rochas Gnáissicas-Migmatíticas e Metassedimentares do Grupo Araxá na Região de Araguari (MG) - Cumari (GO)**. Monte Carmelo, 2020. 97 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) - Universidade Federal de Uberlândia.
- OLIVEIRA, E.A. **Caracterização de rochas de alto grau metamórfico da Faixa Brasília Meridional, Cascalho Rico-MG**. Monte Carmelo, 2023, 52 p. Trabalho (Conclusão Curso de Geologia), Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo.
- PIMENTEL, M.M. The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil: a geochronological and isotopic approach. **Brazilian Journal of Geology**, v. 46, (suppl. 1), p. 67-82, 2016. <https://doi.org/10.1590/2317-4889201620150004>
- 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. [https://doi.org/10.1016/S0024-4937\(98\)00078-4](https://doi.org/10.1016/S0024-4937(98)00078-4)
- PIMENTEL, M.M.; FUCK, 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° INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, Rio de Janeiro, p. 195–229, 2000. <https://www.researchgate.net/publication/284312910>
- 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. [https://doi.org/10.1016/S0895-9811\(01\)00041-4](https://doi.org/10.1016/S0895-9811(01)00041-4)
- 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. <https://doi.org/10.1590/2317-4889201620150004>
- 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, 2003a. [http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268\(03\)00108-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0301-9268(03)00108-6)
- PIUZANA, D.; PIMENTEL, M.M.; FUCK, R.A.; ARMSTRONG, R. SHRIMP U–Pb and Sm–Nd data for the Araxá Group and associated magmatic rocks: constraints for the age of sedimentation and geodynamic context of the southern Brasília Belt, central Brazil. **Precambrian Research**, 125, 139–160, 2003b. [https://doi.org/10.1016/S0301-9268\(03\)00107-4](https://doi.org/10.1016/S0301-9268(03)00107-4)
- 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, B.L. & CAXITO, F.A. Petrografia e análise química de anfibólitos associados ao Grupo Araxá e Ortognaisse Goandira, Faixa Brasília Meridional. In: **SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE**, 17. Rio de Janeiro. 2023. **Atas...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2023.

- 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.
- SANTOS, B.L.; SIMOES, L.S.A.; SEER, H.J.; VALENTE NETO, F.C. Geologia da Faixa Brasília na região de Estrela do Sul - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 49, Rio de Janeiro, 2018. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2018.
- 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. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 40, p. 287 - 305, 2021. <https://doi.org/10.5016/geociencias.v40i02.15564>
- 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. <https://doi.org/10.5327/Z2317-48892013000200010>
- SEER, H.J. & MORAES, L.M. **Geologia Regional do Triângulo Mineiro.** Projeto Triângulo Mineiro. CODEMIGCPTMTC/UFMG, 123 p. 2017.
- SEER H.J. & DARDENNE M.A. Tectonostratigraphic terrane analysis on Neoproterozoic times: the case study of Araxá Synform, Minas Gerais State, Brazil - Implications to the final collage of the Gondwanaland. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 78-81, 2000. <https://doi.org/10.25249/0375-7536.2000301078081>
- 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. <http://dx.doi.org/10.25249/0375-7536.2001313385396>
- 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. <https://doi.org/10.1590/S0375-75362005000100004>
- 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.; MORAES, L.C.; JUNGES, S.L. Novos dados U-Pb e Sm-Nd de rochas granitoides 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.
- 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.
- UHLEIN, A.; BRITO NEVES, B.B.; ALVES, J.A.C. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2., Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 433–444, 1993
- 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. <https://doi.org/10.18285/geonomos.v2i20.243>
- VALERIANO, C.M.; DARDENNE, M.A.; FONSECA, M.A.; SIMÕES, L.S.A.; SEER, H.J. A evolução tectônica da Faixa Brasília. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R.; BRITO NEVES B.B. (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.V.P. G. Mapeamento geológico a noroeste de Grupiara - MG, porção meridional da Faixa Brasília: Dados Preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 51, 2024, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de geologia, 2024, v. 1. p. 1705.
- WHITNEY, B.L & BERNARD, W.E. Abbreviations for names of rock-forming minerals. **American Mineralogist**, v. 95, p. 185–187, 2010. DOI: 10.2138/am.2010.3371

*Submetido em 17 de abril de 2026
Aceito para publicação em 10 de maio de 2026*