

GEOLOGIA DO MACIÇO CORREAS, SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO

GEOLOGY OF THE CORREAS MASSIF, SOUTH OF SÃO PAULO STATE

Suelen Portughesi da MATA¹, Otávio Augusto Ruiz Paccola VIEIRA², Antonio Misson GODOY³

¹Graduação em Geologia - IGCE- UNESP- Universidade Estadual Paulista. E-mail: suelenportughesi@gmail.com

²Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente - IGCE- UNESP- Universidade Estadual Paulista. E-mail: otaviovieirageo@gmail.com

³Departamento de Petrologia e Metalogenia - IGCE- UNESP- Universidade Estadual Paulista. Av. 24-A, 1515-Bela Vista, Rio Claro -SP. E-mail: antonio.godoy@unesp.br

Introdução
Geologia Regional do Maciço Correias
Geologia Local
Contexto Geomorfológico
Contexto Estrutural
Contexto Metamórfico
Contexto Aerogamaespectométrico
Contexto Faciológico
Contexto Petrográfico
Conclusões
Agradecimentos
Referências

RESUMO - O Maciço Correias localiza-se na região sul do estado de São Paulo, no distrito de Itaboa, município de Ribeirão Branco e encontra-se relacionado à evolução da granitogênese neoproterozoica da Província Mantiqueira Central, inserido na porção centro-sul do Cinturão Ribeira e na parte norte do Terreno Apiaí. Destaca-se na literatura geológica devido a sua correlação com a ocorrência de greisens mineralizados em cassiterita e volframita, que constituem o depósito polimetálico do Bairro dos Correias. O corpo abrange uma área de um *stock* granítico de aproximadamente 5 km², de forma elipsoidal alongada na direção ENE-WSW e intrusivo em rochas metavulcanossedimentares da Formação Água Clara, pertencente ao Supergrupo Açungui e em rochas do Complexo Granítico Três Córregos. As rochas graníticas estão representadas por variedades de coloração cinza a rósea, isotrópicas e porfíricas e distintas em três fácies denominadas de biotita monzogranito porfírico, biotita-muscovita sienogranito porfírico, mica-albita granito porfírico com topázio e a fase pegmatítica.

Palavras-Chave: Granito Correias, Petrografia, Geofísica.

ABSTRACT - The Massif Correias is located in São Paulo state south region, in the Itaboa district, Ribeirão Branco municipality and is related to neoproterozoic granitogenic evolution of the Central Mantiqueira Province, inserted in the Ribeira Belt south-central portion and in the Apiaí Terrain northern part. It highlights in the geological literature due to its correlation with the occurrence of mineralized greisens in cassiterite and wolframite and that constitute the Bairro dos Correias polymetallic deposit. The body covers an area of a granite stock of approximately 5 km², elongated ellipsoidal in the ENE-WSW direction and intrusively in Água Clara Formation metavolcanicsedimentary rocks, belonging to the Açungui Supergroup and in Granitic Complex Três Córregos rocks. Granite rocks are represented by varieties of gray to pink, isotropic and porphyritic rocks and distinct in three facies called porphyritic monzogranite biotite, biotite-muscovite sienogranite porphyritic, mica-albita porphyry granite with topaz and pegmatitic phase.

Keywords: Correias Granite, Petrography, Geophysics.

INTRODUÇÃO

O Maciço Correias está localizado na porção sul do estado de São Paulo, no município de Ribeirão Branco, no Bairro Correias, distrito de Itaboa e apresenta grande importância na literatura geológica devido a sua correlação com a ocorrência de greisens mineralizados em cassiterita e volframita (além de Zn, Cu e Pb associado) e que constituem o depósito polimetálico do Bairro dos Correias.

O maciço é delimitado pelas coordenadas geográficas 24°15'16.24"S - 48°54'24.92"W e 24°16'56.38"S - 48°57'38.29"W e insere-se na Microrregião de Capão Bonito na porção norte da Folha Topográfica de Araçáiba (SG-22-X-B-II-

3) em escala 1:50.000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

O *stock* está inserido na Província Mantiqueira (Almeida et al., 1977; Hasui & Oliveira, 1984), na porção sul do Cinturão de Dobramentos Sudeste, na Faixa Ribeira (Hasui et al., 1975; Almeida et al., 1977).

A região situa-se na porção norte do Terreno Apiaí e encontra-se relacionada a evolução da granitogênese neoproterozoica da Província Mantiqueira Central (Heilbron et al., 2004; Hasui, 2012).

O Terreno Apiaí, na região, compreende sequências de rochas metavulcanossedimentares

de baixo a médio grau metamórfico, de idade meso a neoproterozoica do Supergrupo Açungui, especificamente os metassedimentos da Formação Água Clara (Campanha, 1991, 2002; Campanha & Sadowski, 1999) acrescidos durante a Orogenia Brasileira (Weber et al., 2004; Campanha & Faleiros, 2005; Faleiros, 2008), além de rochas granitoides neoproterozoicas do Complexo Granítico Três Córrego e do *stock* Correias (Janasi et al., 2001; Prazeres Filho, 2001, 2005; Prazeres Filho et al., 2003) (Figura 1).

Este magmatismo tardio, com granitos do tipo A e *rapakivi* registra um importante evento na evolução das áreas continentais e conseqüentemente, este processo magmatogênico, constitui o último evento de

acréscimo deformacional rúptil e térmico, e possibilita grandes remobilizações hidrotermais nas rochas encaixantes em zonas de cisalhamento antigas.

Sugere-se, portanto, que este conjunto de rochas graníticas tardias estão associadas a ambientes extensionais tardios de arco magmático, e é fundamental para compreensão da evolução petrogenética e do ambiente tectônico deste importante episódio magmático, que constitui um dos últimos eventos magmáticos acrescionários neoproterozoicos associados à Orogenia Ribeira.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar os dados resultantes da investigação cartográfica geológica e petrográfica, com destaque para as rochas graníticas do Maciço Correias.

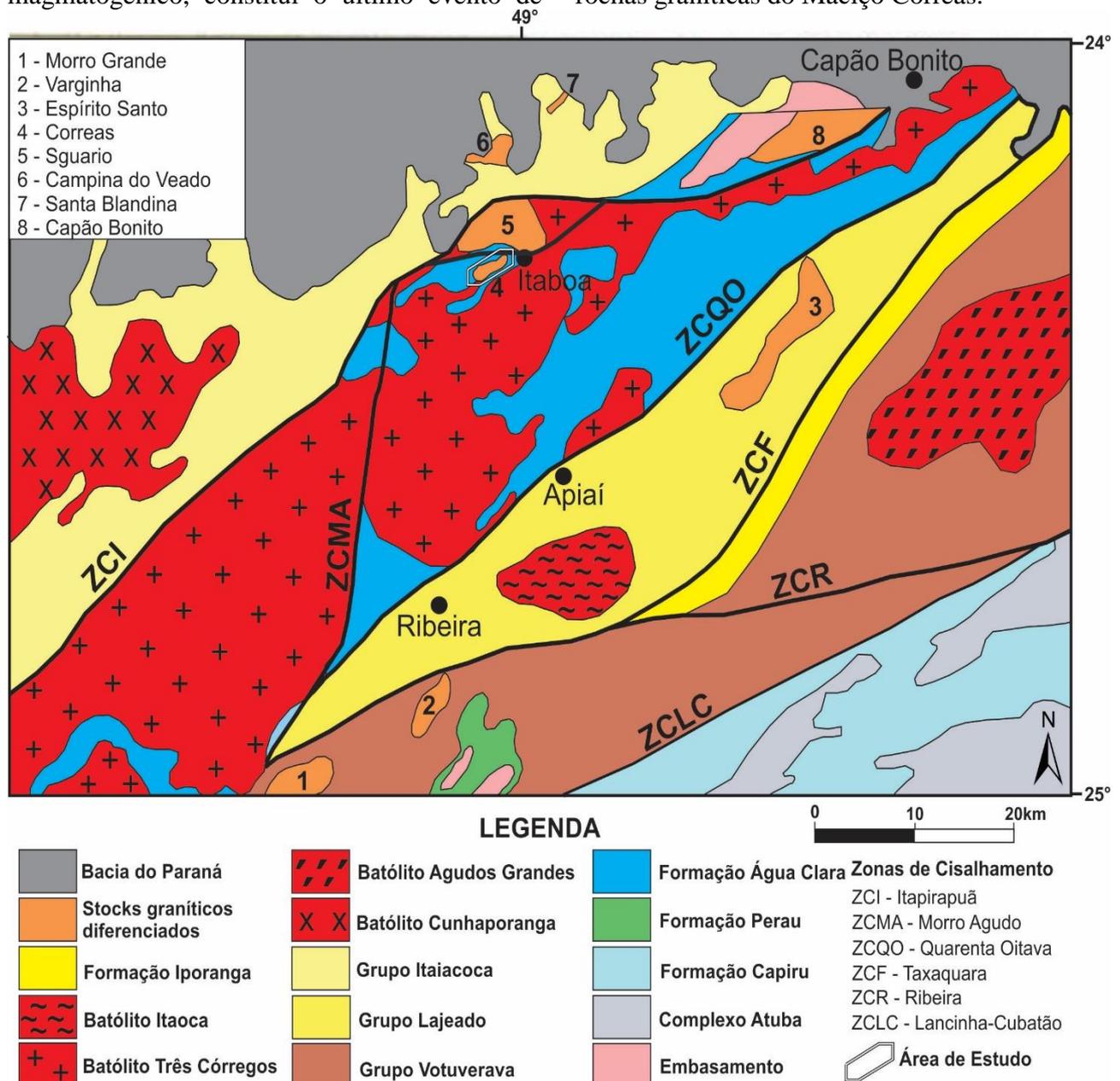


Figura 1 - Mapa Geológico do Terreno Apiaí com a disposição dos principais corpos graníticos e localização da área de estudo. Modificado de Prazeres Filho (2005).

GEOLOGIA REGIONAL DO MACIÇO CORREAS

O embasamento da plataforma brasileira em sua porção paulista é constituído em cerca de aproximadamente 30% da sua área total por rochas granitoides variadas de idades neoproterozoicas, associadas a diferentes segmentos crustais do embasamento cristalino.

Estas rochas granitoides de composições, texturas e estruturas, além de evoluções e seguimentos crustais variados estão distribuídas por toda a região do Vale do Ribeira, manifestando-se em imensos batólitos representados pelo Cunhaporanga, Agudos Grandes e Três Córregos. Ao longo da região de estudo ocorrem os granitoides do Batólito Três Córregos denominado por Fuck et al. (1967), além dos *stocks* representados principalmente pelos Maciços Correias, Campina do Veado e Santa Blandina, além do Maciço Capão Bonito.

A região encontra-se inicialmente definida nos mapas geológicos do Estado de São Paulo, do Instituto Geográfico e Geológico, em escala 1:1.000.000, publicado nos anos de 1963, 1974 e no mapa geológico de integrações do estado de São Paulo em escala 1:500.000, elaborado pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT (Bistrichi et al., 1981; Almeida et al., 1981), apresentando somente caracterizado o Batólito Três Córregos indiviso e os *stocks* Campina do Veado e Santa Blandina.

O mapeamento da região deve-se aos resultados obtidos a partir do contrato IPT/Pró-Minério da Geologia das folhas Barra do Chapéu (SG.22-X-B-I-4) e Araçá (SG.22-XF-II-3), estados de São Paulo e Paraná por Bistrichi (1985).

A divisão das rochas do Batólito Três Córregos, com a inserção dos granitos Sguario e Correias, só ocorre no mapa em escala 1:750.000 elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (Perrota et al., 2005).

O primeiro mapeamento geológico da área foi executado pela PROTEC - Projetos Técnicos e Obras de Engenharia Ltda., para o Departamento Nacional da Produção Mineral, denominado de “Projeto Ribeira” e que resultou em diversos artigos.

A síntese da evolução geológica correspondente a área do projeto, deve-se a sua publicação a Melcher et al. (1971) “Geologia das Rochas Pré-cambrianas do Vale do Rio Ribeira de Iguape” e a Melcher et al. (1973) “Geologia e petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do

Vale do Rio Ribeira de Iguape, SP e PR”, além de publicações do mapeamento das folhas topográficas na escala 1:100.000, por membros da equipe do projeto, as folhas Apiaí, Eldorado, Capão Bonito, Cerro Azul e a Folha Guapiara (SG 22-FI), que abrange em parte área de estudo deste trabalho por Cordani et al. (1971).

Os principais projetos institucionais que envolvem estudo da área na década de 80, se restringem a Algarte et al. (1973), no trabalho de pesquisa mineral realizado em 1972/1974, pelo convênio Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM)/Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em escala 1:10.000, e contemplou as áreas dos municípios no “Projeto Sudeste do estado de São Paulo”, de Capão Bonito, Guapiara, Apiaí, Iporanga, Itapeva, Ribeirão Branco e Itararé. Deste projeto resultou por Kaefer & Alagarte (1972) a publicação da Folha Itararé (SG.22-X-B).

Morgental et al. (1975), pelo convênio DNPM/CPRM, apresenta no “Projeto Sudelpa” dados geológicos da Folha Araçá e Morgental et al. (1978), descrições geológicas e geoquímicas destes conjuntos de granitoides no projeto “Projeto Geoquímica no Vale da Ribeira”.

Hasui et al. (1978), no trabalho de integração das rochas granitoides do estado de São Paulo, propõem a primeira sistematização das rochas granitoides para o estado de São Paulo em dois grandes conjuntos: os sin-tectônicos e os pós-tectônicos, a partir de dados petrográficos, estruturais, químicos e geocronológicos, que possibilitaram a divisão das rochas em fácies dominantes.

Os sin-tectônicos, constituídos pela Fácies Migmatítica (tipo 1), englobam corpos alongados segundo o *trend* regional das foliações, granulação grossa, equigranulares a porfiroides, com frequente caráter oftalmítico e anatéticos, similar a Fácies Migmatítica de Melcher et al. (1973) e a Fácies Cantareira em que as variedades composicionais e texturais porfiroides correspondem as rochas do Batólito Três Córregos, com os subtipo 2 – Tremembé, 3 – Santa Evelina, 4 – Pirituba, 5 – Varejão, similar ao tipo porfiroide de Melcher et al. (1973).

Os pós-tectônicos são compostos pelas fácies Graciosa (tipo 6) e Itu (tipo 7), além das fácies Granofíricas localizados que constituem granitos de alta alcalinidade, tardios, discordantes, não

deformados e controlados por zonas de cisalhamento e dominando variedades inequigranulares a equigranulares a levemente porfíroides.

A região teve nos seus estudos iniciais uma grande ênfase à prospecção mineral, a partir de trabalhos ligados ao DNPM, através de mapeamento geológico e de prospecção da Folha Capão Bonito em escala 1: 50.000 e de áreas dos municípios do entorno da folha topográfica, por Chiodi Filho et al. (1983). Trabalhos específicos na região foram realizados pela CPRM/SUREG, através do Mapa Geológico da Folha Guapiara (SG. 22-X-B-II-2) (Takahashi et al., 1984).

As pesquisas pelo DNPM/CPRM culminaram no “Projeto integração e detalhe geológico no Vale do Ribeira” de Silva et al. (1981) e divulgação dos mapas geológicos das folhas topográficas em escala 1:100.000 por Francisconi et al. (1981a, b), Guapiara (SG.22-X-B-II) e Itararé (SG.22-X-B-I)

Kaul (1984) define para o sul de São Paulo, Paraná e parte de Santa Catarina, a ocorrência de *stocks* e pequenos batólitos de granitoides anorogênicos que possuem várias características similares aos granitos tipo A.

Esta suíte é caracterizada por granitos alcalinos e peralcalinos, fortemente diferenciados, posicionados em ambiente tectônico distensional e que são metalogeneticamente especializados em Sn, W, Mo, Nb, F e talvez outros elementos como Zn, Cu e Pb. Neste conjunto inserem-se os *stocks* graníticos Campina do Veado e ocorrências próximas até então sem dominação (Sguario, Correas e Santa Blandina).

A divisão, individualização e caracterização dos corpos graníticos Sguario e Correas ocorre com o “Projeto Engenheiro Maia (SG. 22-X-B-I-2) e Ribeirão Branco (SG.22-X-B-II-1)” por Theodorovicz et al. (1986) por meio de mapeamento geológico sistemático na escala de 1:50.000, realizado pela CPRM, para a Secretaria da Indústria e Comércio Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (SICCT) e resultou na divulgação do mapeamento da área das folhas por Theodorovicz et al. (1988).

Concomitantemente, foi desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, durante o ano de 1986, um programa de exploração mineral enfocando detectar mineralizações de Sn e W associadas a granitoides, sob o patrocínio do Governo do Estado (Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais - Pró-Minério), e iniciou-se então a primeira etapa da pesquisa mineral na área do Maciço Correas, cuja

potencialidade revelou-se altamente satisfatória. Com a descoberta da mineralização, a pesquisa na área do Maciço Correas evoluiu para trabalhos de maior detalhamento, objetivando a delimitação da extensão da área mineralizada, bem como da persistência dos teores econômicos, o que resultou em inúmeros trabalhos dos membros da equipe (Silva & Etchebehere, 1986; Goraieb et al. 1987, 1988; Goraieb & Oliveira, 1990), bem como selecionou granitos portadores de hidrotermalitos e metassomatitos que eram estéreis, a partir de um modelo de exploração mineral aplicado à região do Vale do Ribeira (Silva & Pressinotti, 1991; Pressinotti et al., 1992).

Como resultado da prospecção, ocorreram a descoberta e a caracterização de metassomatitos, de natureza tardi a pós-magmática, associados à evolução final da cúpula granítica do Maciço Correas.

Dentre os conjuntos rochosos passíveis de conter mineralizações, destacam-se os albítos granitos e os greisens, sendo que, nestes últimos, significativas concentrações de minerais metálicos (cassiterita e volframita) foram identificadas e cujos dados geológicos obtidos foram discriminados e detalhados nas teses de Goraieb (1995; 2001) e Silva (1995).

Trabalhos específicos do minério da jazida do Bairro dos Correas, que corresponde a um depósito polimetálico de Sn, W, Zn, Cu e Pb, no qual a mineralização de cassiterita e volframita encontra-se associada principalmente a veios, bolsões, *stockworks* de quartzo e greisens deve-se a Pereira et al. (2001; 2003; 2008).

Ainda para área existe a proposta de classificação genética, com enquadramento geotectônico e voltada a aspectos metalogenéticos dos corpos granitoides segundo Chiodi Filho et al. (1989), a partir da distribuição e assinatura de elementos terras-raras (ETR). Tais padrões de assinatura estão condicionados à origem dos granitoides e permitem inferências sobre o campo de especialização metalogenética dos corpos intrusivos.

Portanto, admitida origem mantélica para os granitos das séries de sintexia e de derivação mantélica (com contaminação de crosta continental), ocorre nítida preferência para jazimentos do tipo pórfiro (Fe, Cu, S, Mo, Au, Pb e Zn), e quando a derivação é de crosta continental para os granitos da série de transformação, ocorre nítida preferência para jazimentos em greisens (Sn, W, Se, Nb, Ta e V).

Chiodi Filho et al. (1989) propõe que os granitoides de origem mantélica do tipo Três Córregos, seriam constituídos pelos pré-colisionais (Grupo I) e tardi a pós-colisionais (Grupo III) e seriam gerados a partir do processo de subducção da placa oceânica; os granitoides sin-colisionais (Grupo II), teriam geração relacionada ao espessamento e fusão da crosta continental durante o processo de colisão; e os granitoides pós-colisionais (Grupo IV), dos tipos Sguario, Santa Blandina e Correas, seriam gerados em níveis profundos da crosta continental, associando-se a uma fase mais fracamente distensional.

Os granitos Itu, São Francisco, Capão Bonito, Campina do Veado, Santa Blandina e Correas, apresentam posicionamento em níveis crustais mais rasos, acompanhando a borda atual da Bacia do Paraná e representam o início da extensão crustal, associada a um processo de escape tectônico com reativações de inúmeras zonas de cisalhamento transcorrentes que seriam responsáveis pela movimentação e posicionamento final dos blocos crustais (Godoy, 1989, 2003).

Vlach et al. (1990) reconhece o Cinturão Itu como constituído por dezenas de plútons e complexos granitoides tardi- a pós-orogênicos associados ao ciclo Brasileiro, acompanhando a borda atual da Bacia do Paraná. Este conjunto magmático é subdividido em quatro associações de rochas, sendo que a unidade é caracterizada pelos plútons e batólitos compostos predominantemente por sienogranitos do tipo wiborgíticos Itu, São Francisco, Sguario e Campina do Veado.

Atualmente, dados geológicos disponibilizados na literatura e a presença localizada de estruturas *rapakivíticas* permitem a correlação do Maciço Capão Bonito como unidade do tipo *wiborgítica*.

Este agrupamento de corpos magmáticos, que inclui o Complexo Sorocaba, foi denominado por

Wernick et al. (1997) como Província *Rapakivi* Itu.

Wernick (1998, 2000) define o conjunto magmático de plútons e complexos granitoides tardi- a pós-orogênicos do Cinturão Itu (Vlach et al., 1990), associado à Faixa Ribeira, como Sistema Pluriserial Magma Ribeira e ao conjunto dos granitos anorogênicos *rapakivis*, como constituinte de um arco magmático, de natureza *rapakivi* da Faixa Ribeira.

A mais recente classificação envolvendo rochas granitoides desta área é a de Janasi & Ulbrich (1991), na qual foram definidos seis conjuntos maiores que representam grupos genéticos, com bases petrográfica, geoquímica, associação lítica e idades geocronológicas.

O conjunto de granitos brasileiros sin- a tardi-orogênicos intrusivos em domínios de mais baixo grau é constituído pelos biotita granitos porfiríticos e cálcio-alcálicos do batólito Três Córregos (Associação Cantareira) e os granitoides pós-orogênicos de tipo A, (Sguario, Campina do Veado e Santa Blandina) do Cinturão Serra do Mar (Kaul, 1984), da série aluminosa (sienogranitos com biotita e Fe-edenita) ou do Cinturão Itu (Vlach et al., 1990), com linhagem tipo I Caledoniano (afinidade cálcio-alcálica de alto K) e linhagem de tipo A aluminosa (sienogranitos com moscovita e fluorita, podendo ter mineralizações de Sn e W).

Trabalhos geoquímicos e geocronológicos das rochas graníticas devem-se às teses de Goraieb (1995; 2001) e Silva (1995), definindo para o Maciço Correas características de um granito do tipo A, com composição subalcalina a ligeiramente peraluminosa, com origem e evolução associada a um regime predominantemente distensivo pós-colisional e somente isotópicos a Gimenez Filho (1993) e Prazeres Filho (2005). Os métodos de datações e as idades das rochas graníticas são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Dados isotópicos das fácies do Maciço Correas com a divisão de fácies definida por Goraieb (1995).

Maciço Correas		
Fácies biotita granito	Fácies biotita-muscovita granito	Fácies mica-albita granito
K-Ar (biotita) 564 ± 19 Ma (Gimenez Filho, 1993)	Rb-Sr (rocha total) 480 ± 19 Ma (Gimenez Filho, 1993)	U-Pb (monazita e zircão) 601 ± 101 (Goraieb, 2001)
	Rb-Sr (rocha total) 603 ± 7 Ma (Goraieb, 1995)	U-Pb (zircão e monazita) 619 ± 11 Ma (Goraieb, 2001)
U-Pb (zircão) 590 ± 2Ma (Prazeres Filho, 2005)		

GEOLOGIA LOCAL

A configuração estratigráfica e tectônica da área de estudo, as unidades litológicas e as feições estruturais neoproterozoica, seguem um

padrão estrutural regional, cujo principal *trend* se associa à orientação NE-SW e que cortam e contornam a área do Maciço Correas. As rochas

do maciço, localizado na porção norte da Folha Topográfica de Araçáiba (SG-22-X-B-II-3) em escala 1:50.000, são intrusivas nos metasedimentos da Formação Água Clara, pertencente ao Supergrupo Açungui e nas rochas do Complexo Granítico Três Córregos (Figura 2).

O Maciço Correias e o Granito Sguario são considerados como corpos diferenciados tardios do Complexo Granítico Três Córregos. As diferentes unidades observadas serão descritas, porém o enfoque e os estudos detalhados se restringem as diferentes fácies do Granito Correias.

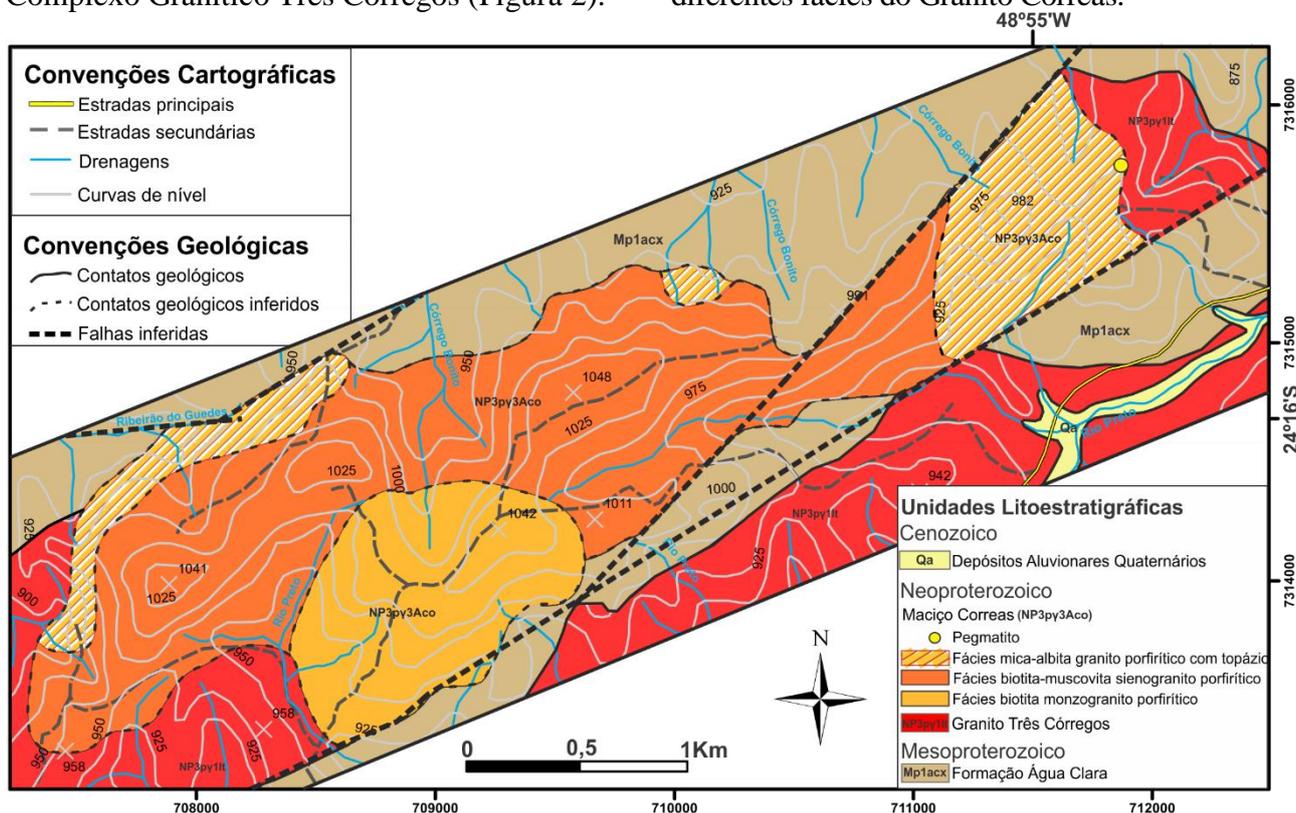


Figura 2 - Mapa Geológico da região do Maciço Correias.

Formação Água Clara

Na área domina a unidade terrígena da Formação Água Clara, que aflora como duas faixas de direção NE-SW. As duas faixas fazem contato tectônico e normal com o Granito Três Córregos e com o Granito Correias.

A unidade na área é representada essencialmente por quartzito (Figura 3A) e quartzo-mica xisto (Figura 3B), além de metarritmio de coloração amarronzada clara e variações para tons amarelados e creme. A rocha apresenta estrutura xistosa (Figuras 3C e D), granulação fina a média, constituída por quartzo, biotita e muscovita e além da presença de sericita e clorita de origem secundária (retrometamórfica). Também foram observados minerais opacos, além de óxidos e hidróxidos de ferro.

A estrutura xistosa é marcada pela orientação das micas e a textura é lepidoblástica nas porções xistosas e granoblástica nas porções quartzosas. São comumente observadas alternâncias de quartzito puro de coloração esbranquiçada com lentes de filito e xisto micáceo de coloração marrom a rósea.

A composição mineralógica modal do quartzo-mica xisto é de 50% de quartzo, 26% de biotita, 17% de sericita, 4% de muscovita e 3% de minerais opacos. É observado um bandamento composicional, no qual há uma intercalação entre bandas mais quartzosas e bandas mais micáceas.

Complexo Granítico Três Córregos

O Granito Três Córregos aflora na porção SE e NE e apresenta contato discordante com o Granito Correias e com os quartzitos da Formação Água Clara. Aflora sob a forma de matacões (Figura 4A) ou em cortes de estrada e na cava da mina, onde é uma das rochas encaixantes da mineralização.

Na área a rocha observada é um hornblenda-biotita monzogranito porfirítico de coloração cinza esbranquiçada, estrutura anisotrópica bem marcada por duas foliações, uma de baixo ângulo orientada e outra de alto ângulo/subvertical de direção NE/SW marcada pela orientação de cristais tabulares de biotita e cristais prismáticos de hornblenda (Figura 4B).

A textura da rocha é porfirítica com megacristais tabulares de feldspato potássico em

fanerítica orientada, de composição granodiorítica e granulação média a grossa (Figuras 4C e D).

Os megacristais constituem cerca de 15% da rocha, com dimensões que chegam a 4 cm de comprimento por 2 cm de largura. A rocha é composta por microclínio, oligoclásio, quartzo e biotita. A composição modal mineralógica é

composta por 15% de fenocristais de microclínio, e matriz constituída por 20% de microclínio, 25% de plagioclásio, 21% de quartzo, 9% de biotita, 5% de hornblenda, 4% de clorita, 1% de titanita e minerais traços, minerais opacos, zircão e apatita, além de minerais secundários como a sericita, clorita e epidoto.

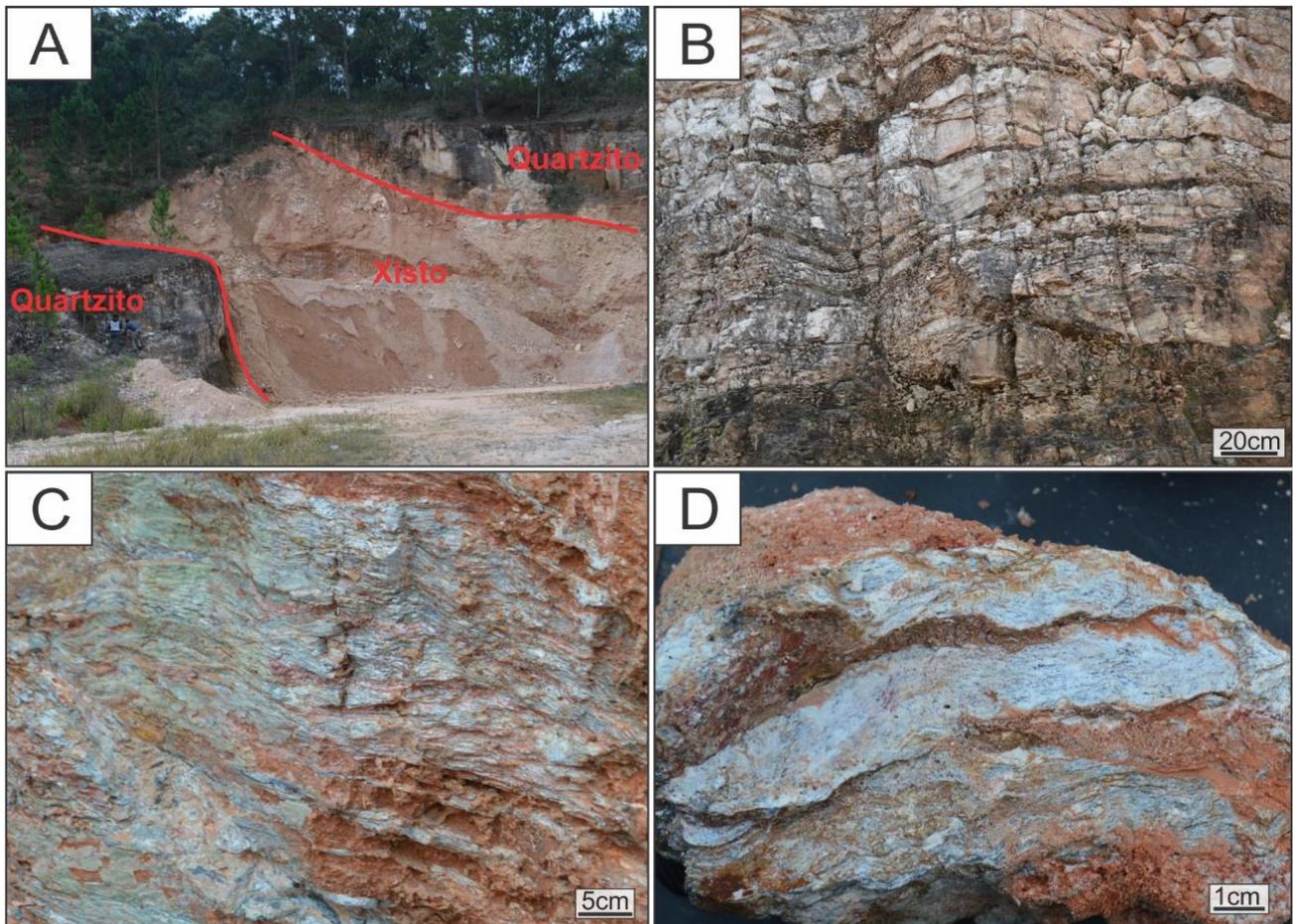


Figura 3 – Principais feições mesoscópicas da Formação Água Clara na área de estudo: **A)** Afloramento com intercalações de xisto e quartzito; **B)** Afloramento destacando acamamento em quartzito; **C e D)** Afloramento e amostra de micaxisto com estrutura xistosa e foliação marcada por cristais orientados de biotita e muscovita.

Maciço Correias

O Maciço Correias possui dimensões de um *stock* granítico, ocorre em forma elipsoidal alongada e é subparalelo a direção NE-SW das principais zonas de cisalhamento. Apresenta 5,5 km de comprimento, largura média de 1 km, e perfaz uma área de aproximadamente 5 km² (Figura 2).

Localiza-se a sudoeste da cidade de Ribeirão Branco a oeste do distrito de Itaboa. Esse granito está associado à ocorrência de greisens mineralizados em cassiterita e volframita, observados na lavra localizada no extremo nordeste do corpo, pertencente à Empresa Minerais e Metais Comércio e Indústria Ltda.

Contexto Geomorfológico

O Maciço Correias aflora numa região de

planalto, onde as altitudes não variam mais que 150 m. Na área, as maiores declividades são encontradas na porção oeste do corpo, onde existe uma forte quebra de relevo que está associada ao contato do granito com os metassedimentos.

As porções centrais do corpo apresentam-se mais íngremes e encontram-se mais dissecadas e erodidas. Os afloramentos dispõem-se na forma de pequenas exposições das litologias do maciço na forma de grandes matações e lajedos, parcialmente encobertos com coberturas de solo e por um denso reflorestamento de pinheiros, dificultando muito o reconhecimento de afloramentos. Os contatos norte e sul encontram-se parcialmente encobertos por vegetação, e as melhores exposições das rochas graníticas são

encontradas principalmente nas cabeceiras das principais drenagens.

O limite norte do granito encontra-se delimitado por contatos normais e tectônicos com as rochas metassedimentares da Formação Água Clara e rochas ígneas do Complexo Granítico Três Córregos, e mais a norte encontra-se o Granito Sguario.

O limite sul, também se encontra em contato com as rochas metassedimentares da Formação

Água Clara e as rochas graníticas do Complexo Granítico Três Córregos.

A jazida do Bairro dos Correias, no extremo NE do corpo ígneo corresponde a um depósito polimetálico de Sn, W, Zn, Cu e Pb (Figura 5A, B e C), no qual a mineralização de cassiterita e volframita ocorre associada a um conjunto metassomático representado principalmente por greisens e veios, hornfels, bolsões e *stockworks* de quartzo (Figura 5D).

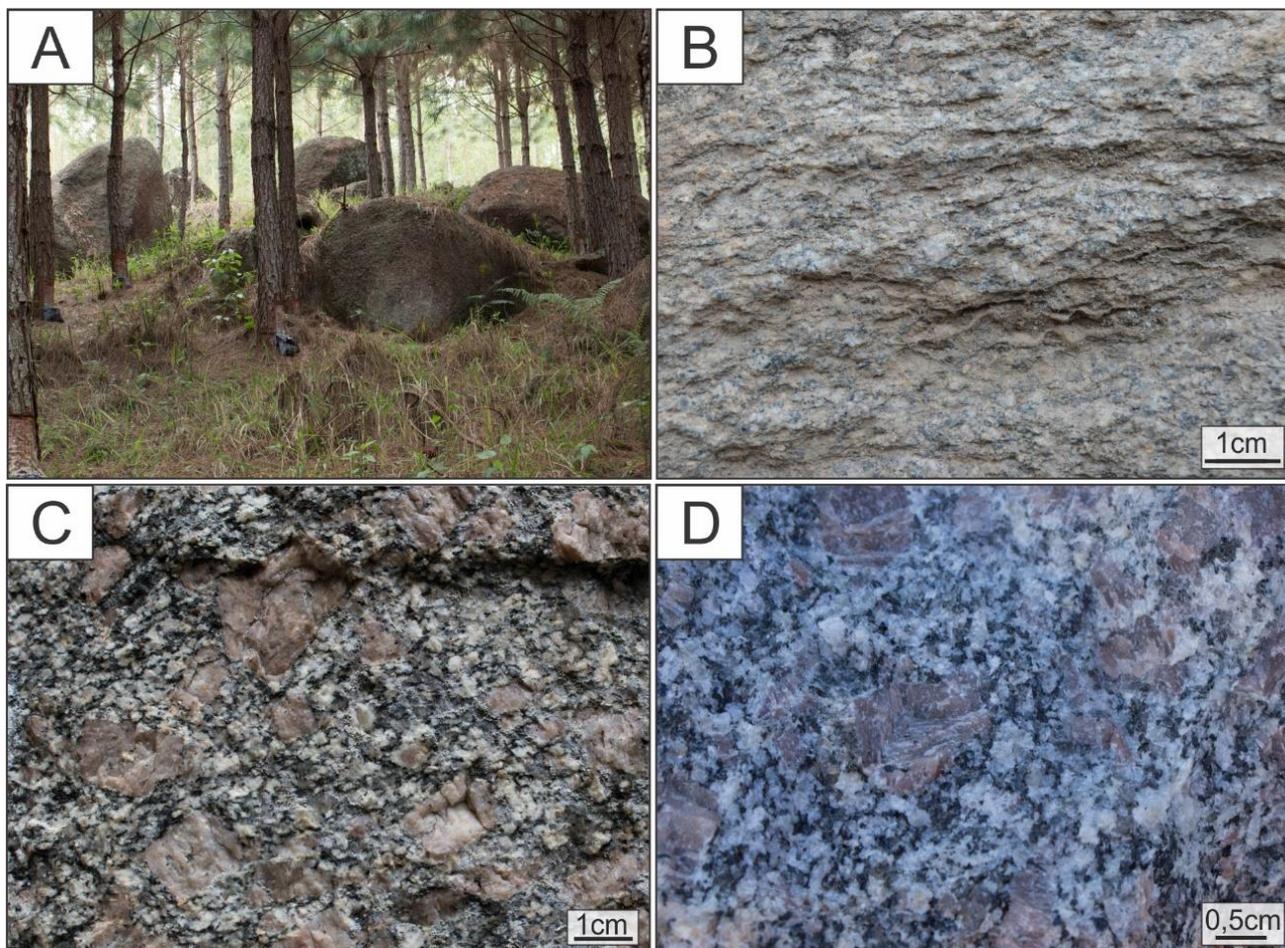


Figura 4 – Principais feições mesoscópicas do Complexo Granítico Três Córregos na área de estudo: **A)** Matacões do Complexo Granítico Três Córregos; **B)** Rocha do Batólito Granítico Três Córregos com foliação de baixo ângulo marcada pela orientação de cristais tabulares de biotita e cristais prismáticos de hornblenda; **C e D)** Hornblenda-biotita monzogranito porfirítico de matriz granodiorítica.

Contexto Estrutural

O mapa geológico das rochas do Maciço Correias apresentado na figura 2, mostra os seus contatos com formato controlado e alongado (NE-SW) segundo ramificações da Zona de Cisalhamento Itapirapuã.

As rochas do Supergrupo Açungui apresentam evolução estrutural do tipo polifásica, evidenciada pelo registro de três fases deformacionais principais.

As deformações progressivas tangenciais D₁ e D₂, somente observáveis nas rochas metassedimentares, encontram-se associadas ao

início do processo colisional, com formação de dobras da fase D₁ isoclinais a recumbentes com foliação plano-axial S₁, direção principal NE-SE, paralela à subparalela a S₀ e atitudes baixo ângulo com mergulho para SE. Visualizada apenas localmente e, muitas vezes, transposta por foliações posteriores.

A fase D₂ é definida por redobramentos assimétricos gerando clivagem ardosiana ou de crenulação S₂, de maior penetratividade na área. O ângulo de mergulho pode variar de baixo a médio, mas com rumo de mergulho variado ao longo da área, representando os flancos de

sinformal e antiformal da fase D₃. Constitui a fase mais importante no rearranjo tectônico, responsável pelo desenho dos dobramentos

regionais, que invariavelmente são inversos ou recumbentes e associam-se às zonas de cavalgamento.

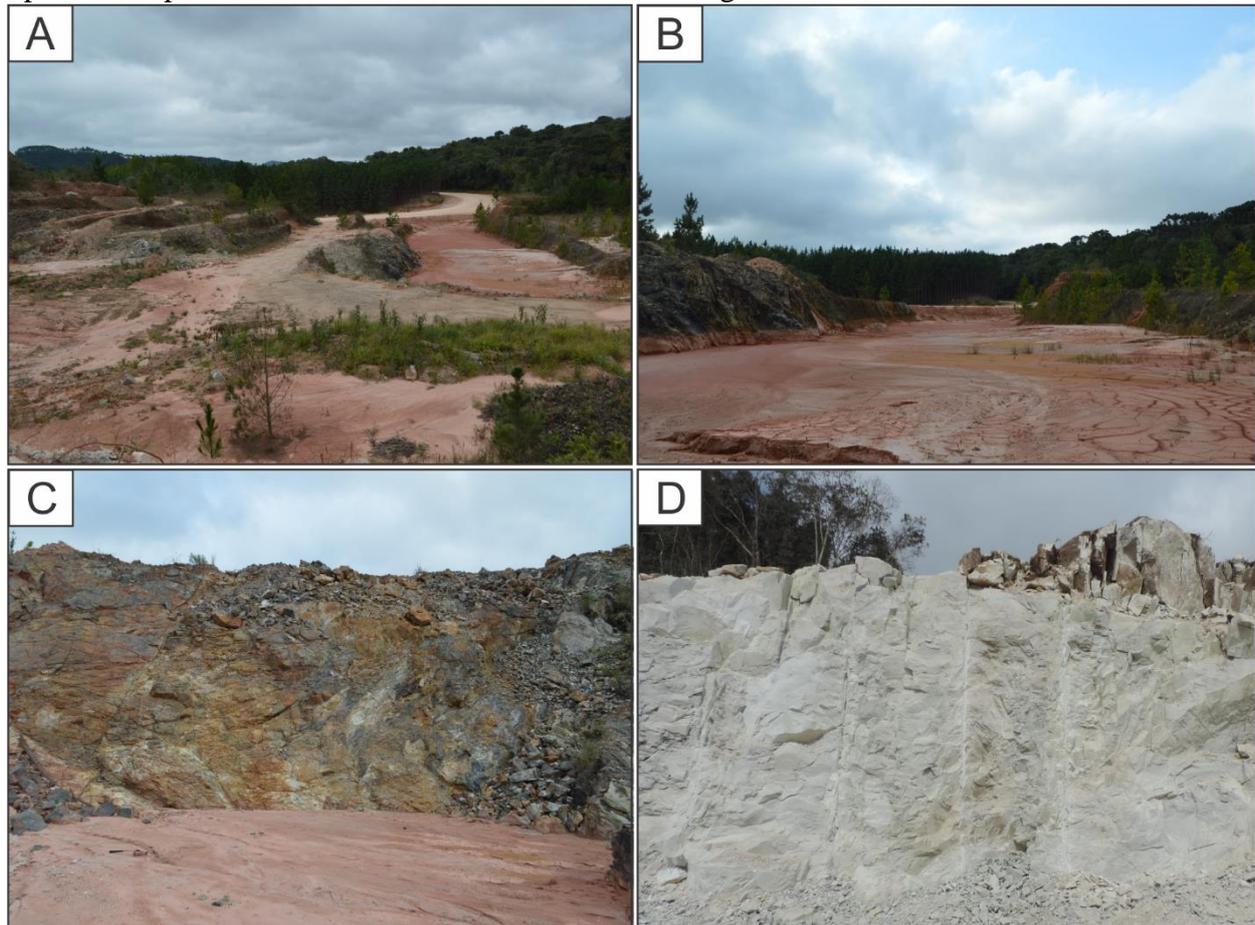


Figura 5 – Principais feições da área de mineração: **A e B)** Vista geral da antiga cava da mineração; **C)** Vista da cava da mineração com presença dos hornfels parcialmente mineralizado; **D)** Vista da cava da mineração do mica-albita granito porfíritico com topázio.

Associada à tectônica dúctil D₂, ocorre o *emplacement* das rochas graníticas sin-colisionais do Complexo Granítico Três Córregos e a imposição de uma foliação S₂, vista principalmente na reorientação dos minerais máficos (biotita e hornblenda).

A fase D₃ de caráter dúctil-rúptil a rúptil gera a foliação S₃ de alto ângulo, com direção principal NE-SW e caindo ora para SE ou NW, além de caráter retrometamórfico para a área, associada à ascensão magmática tardia e deformação lateral das rochas do Maciço Correias e correlacionada as zonas de cisalhamento e marcando a atual estruturação alongada do maciço. É definida pela formação de dobras suaves a abertas (sinformais e antiformais) e sanfonadas de eixo sub-horizontal, com uma tênue clivagem subvertical, que evolui gradativamente e localmente para falhas direcionais, ambas paralelas ao “*trend*” regional NE-SW a E-W, paralelos à direção da Zona de Cisalhamento Itapirapuã. A sua colocação pós-

colisional registra o estágio final de um ambiente extensional tardi-orogênico e está associada às feições deformacionais tardi- a pós- D₃ controlada pela continuidade das zonas de cisalhamento.

A foliação S₃ é penetrativa nas zonas de cisalhamento caracterizando-se como uma foliação milonítica, com a geração de filonitos com acamamento tectônico que oblitera as demais estruturas reliquias em rochas metassedimentares. Nos granitoides, quando expostos, apresentam esta foliação um caráter fracamente milonítico a blastomilonítico nas bordas.

Contexto Metamórfico

Em relação aos tipos de metamorfismos presentes na área é possível identificar:

O metamorfismo regional progressivo M₁, associado ao processo de colisão continental, relacionado aos eventos deformacionais, considerado do tipo dinamotermal (orogênico) progressivo, da série Barroviana (P/T

moderadas), em fácies xisto-verde, na zona da biotita e/ou granada e, localmente, com tendência para fácies anfíbolito, observado sobre as unidades metassedimentares do Supergrupo Açungui.

O auge do metamorfismo foi contemporâneo à fase de deformação D₂, evidenciado pelo crescimento de granada como um dos minerais formadores da clivagem S₂, além de parcial recristalização de quartzo.

O metamorfismo de contato e hidrotermalismo M₂, está associado às bordas da intrusão das rochas do Maciço Correias em metassedimentos do Supergrupo Açungui. O *emplacement* ígneo está relacionado ao alojamento dos corpos ígneos durante a fase deformacional D₃, onde ocorre a recristalização e desenvolvimento de minerais de contato sobre os do metamorfismo regional M₁, alcançando a fácies albita e anfíbolio hornfels e observado nos metapelitos mineralizados.

A auréola de metamorfismo termal apresenta-se parcialmente preservada em função do maior ou menor grau de deformação imposto pela foliação S₃ nas zonas miloníticas ou devido à intensidade das transformações minerais retrometamórficas impostas pelo metamorfismo M₃, que ocorre tanto nas paragêneses de contato como nas regionais.

Localmente, o metamorfismo dinâmico M₃ é intenso e vinculado à foliação milonítica, principalmente da Zona de Cisalhamento Itapirapuã, com desenvolvimento de filonitos com acamamento tectônico que oblitera estruturas reliquias nas zonas de cisalhamento.

Contexto Aerogamaespectométrico

A emissão dos raios gama, quando ajustado para uso na geologia, possibilita realizar a medição dos elementos K, U e Th em rochas, sedimentos e solos, por meio da detecção da radiação gama emitida pelo decaimento natural desses elementos presentes nos minerais. Os terrenos onde afloram rochas graníticas tendem a obter boas respostas gamaespectométricas, visto que, essas rochas apresentam teores relevantes dos elementos K, Th e U.

A figura 6 apresenta os mapas produzidos a partir dos dados aerogamaespectométricos disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil, em que foram inseridos os limites das unidades no presente trabalho a fim de ilustrar e caracterizar a relação entre as respectivas respostas das rochas por elementos analisados.

O mapa de contagem de K (Figura 6A) reproduz a melhor equivalência com os contatos que delimitam as rochas do batólito, expressando valores mais altos da intensidade relativa de K, reflexo de rochas com teores maiores em biotita e feldspato potássico.

Os mapas de Th e U apresentam valores elevados das intensidades relativas dos sinais nos referidos mapas, pelas suas quantidades equivalentes (eTh, eU).

O mapa de eTh (Figura 6B) se destaca pelos valores elevados no corpo, sendo que no extremo NE da intrusão, apresenta-se com valores mais baixos de K, para as fácies mais sódicas do plúton. Este contraste entre as ocorrências das fácies potássicas e sódicas, não é observado na figura 6C, apresentando-se com valores homogêneos e elevados eU para todo plúton. O mapa de contagem total (CT) (Figura 6D) para K, Th, U, apresenta resultados que ressaltam a variedade potássica e sódica das rochas do maciço, além de ressaltar a sua forma lateral na que reforçam a sua delimitação com as rochas encaixantes.

Contexto Faciológico

O Maciço Correias compreende tipos petrográficos agrupados segundo características geológicas, petrográficas, texturais e estruturais semelhantes em fácies e/ou associações de fácies: Biotita Monzogranito Porfirítico, Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico, Mica-albita Granito Porfirítico com topázio e uma fase Pegmatítica.

As texturas que ocorrem com maior frequência são as porfiríticas, raramente *rapakivi*, mas termos equi- inequigranulares, aplíticos e pegmatoides também são comuns. As feições de textura *rapakivi* são observadas em raros fenocristais de feldspato potássico ovalados, de coloração rósea manteados por albita/oligoclásio e pela frequência de fenocristais de quartzo corroídos, com formas globulares e tonalidades azuladas, além de cristais de quartzo anedrais intersticiais, oligoclásio zonados e cristais de biotita dispersos caoticamente ou organizadas em glúmeros.

O índice de coloração destes litotipos é leucocrático com variedades hololeucocráticas, constituindo basicamente termos denominados de leucogranitos.

Processos de alteração tardi a pós-magmáticos caracterizam-se pela albitização generalizada e intensa principalmente nas fácies equigranulares

tardias e greisenização localizada, que gera anomalias com fluorita, sulfetos tardios, volframita, cassiterita, recristalização intensa de quartzo e localmente ocorrência de topázio. É comum a presença de veios aplíticos tardios de microgranito de pequenas dimensões e pegmatitos, além da presença local de xenólitos

centimétricos de rochas intermediárias.

As deformações dúcteis estão ausentes e somente as deformações rúpteis são observadas nas bordas do maciço, o metamorfismo é registrado pelas transformações minerais por hidratação, principalmente por processos de cloritização e saussuritização.

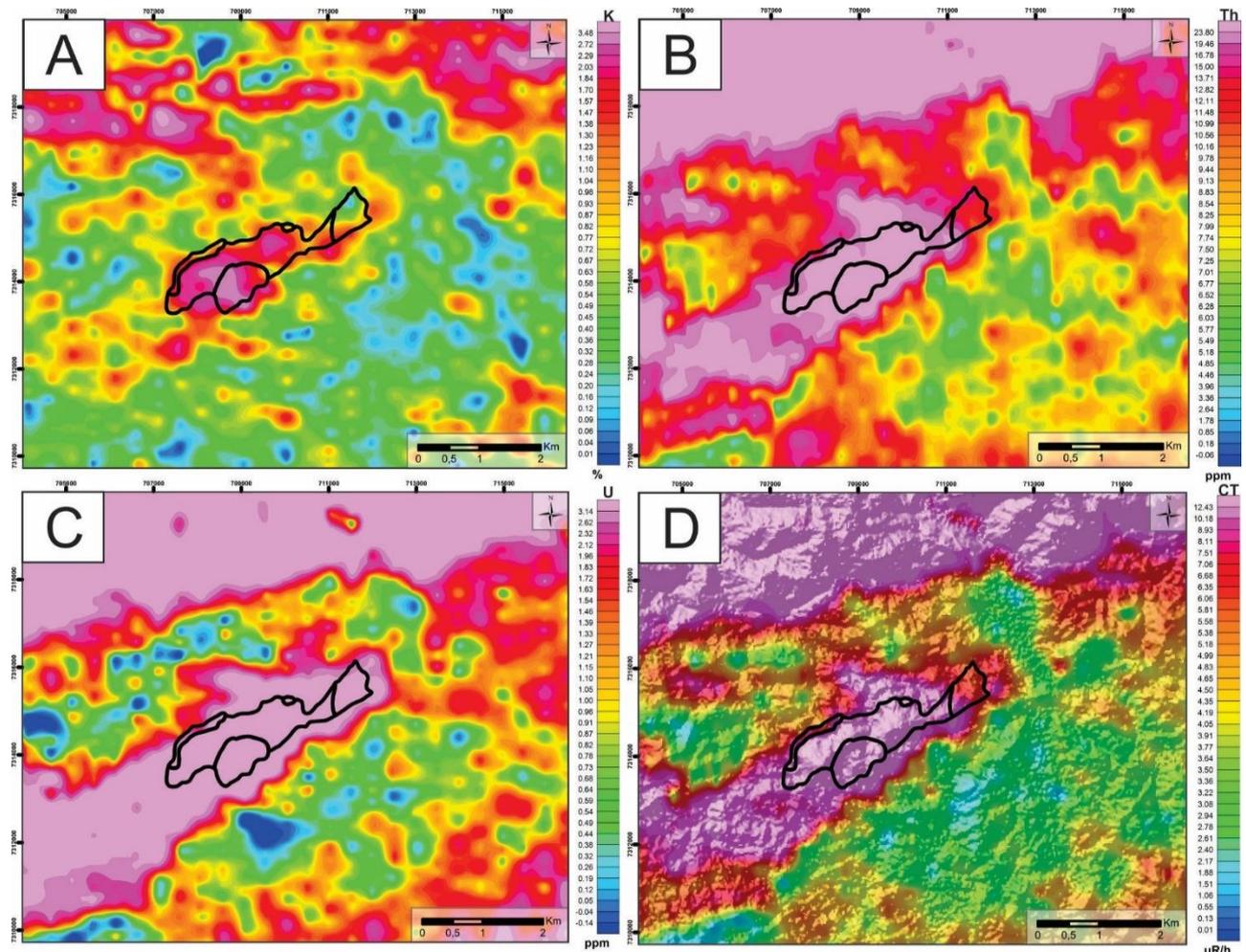


Figura 6 - Mapa Aerogamaespectrométrico (CPRM, 2011): **A)** Contagem de K; **B)** Contagem de Th; **C)** Contagem de U; **C)** Contagem total (CT) para K, Th e U para as rochas da região do Maciço Correas.

A *Fácies Biotita Monzogranito Porfirítico*, a mais antiga, é identificada na porção sudoeste do maciço e aflora sob a forma de um corpo circular, apresentando-se frequentemente na forma de blocos de dimensões variáveis, muitas vezes alterados.

São rochas de coloração cinza a rósea, leucocráticas, isotrópicas, inequigranulares a porfiríticas e apresentam fenocristais em sua maioria de microclínio anedral, que variam em torno de 1 cm. Porém também foram observados fenocristais de quartzo globular anedrais e cristais de plagioclásio tabulares subeudrais fortemente saussuritizados que variam de 0,2 a 0,5cm (Figuras 7A, B). A granulação da matriz varia de fina a média (0,2 a 1mm). O mineral

máfico identificado restringe-se a biotita.

A *Fácies Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico* é a de maior área expressa no maciço, aflorando em quase toda a extensão do corpo. Possui forma alongada de direção NE-SW e sua ocorrência se dá na forma de blocos de dimensões variáveis, geralmente mais alterados. A rocha apresenta coloração rósea a avermelhada, é leucocrática, maciça, e porfirítica, no qual os fenocristais são de microclínio anedral, plagioclásio tabular subeudral e quartzo globular anedral em uma matriz fina a média (Figura 7C, D). Nessa fácies, além da biotita, também há ocorrência de muscovita primária, e de muscovita secundária formada a partir dos processos de alteração hidrotermal.

A Associação de fácies mica-albita granito porfirítico com topázio é a de menor ocorrência, e aflora somente nas bordas NE e SW do corpo, sendo atualmente a porção NE lavrada para refratários e cerâmica. É a fácies mais evoluída e mais jovem do maciço e está associada com as mineralizações de Sn e W em greisen que ocorrem nas rochas encaixantes próximas a seu contato.

Nesta associação ocorrem rochas hololeucocráticas, sem biotita, de coloração branca a rósea, estrutura maciça, textura inequigranular a porfirítica, com fenocristais anedrais de quartzo globular, e microclínio que variam de 3 a 7mm em matriz média a grossa. Dentro desta associação de fácies são reconhecidas 3 subfácies, que se diferenciam principalmente pela coloração e composição mineralógica. Uma de coloração branca com fenocristais de quartzo globular e com mica pleocróica (zinnwaldita) (Figura 7E); uma segunda de coloração rósea, com fenocristais de quartzo globular e sem ocorrência de micas (Figura 7F); e uma terceira de coloração levemente rósea, também com fenocristais de quartzo e com mica branca, não pleocróica (muscovita) (Figura 7G). Apesar dessas diferenças, na escala de mapeamento, não é possível fazer a distinção.

Os Pegmatitos e Veios afloram próximo a fácies mica-albita granito, no contato com as encaixantes. Foram observados alguns afloramentos nos cortes da antiga cava da mineração, e em blocos próximos a esses afloramentos.

É possível observar uma estruturação tabular desses corpos de pequena dimensão (até 2 m de espessura), com atitude N35E, apresentando contatos sub horizontalizados com as outras fácies.

Os pegmatitos apresentam estrutura bandada e marcada pela alternância de bandas quartzosas e micáceas, com presença de topázio em alguns locais. Os cristais de quartzo, mica e topázio estão bem formados e chegam a ter mais de 5cm (Figura 7H).

Na área do mapa ainda ocorrem as rochas do magmatismo básico da Formação Serra Geral, sob a forma de diques subverticais, de espessuras métricas, como diabásios de granulação fina a média. Estes diques encontram-se controlados por um *trend* de direção principal NW-SE, que são correlatos aos diques que se encaixam na

direção das juntas e enxames de diques do Lineamento Guapiara (NW-SE).

As coberturas sedimentares são constituídas por depósitos recentes e são formados por argilas, siltes, areias, cascalheiras, oriundos dos processos de erosão, transporte e posterior deposição em margens de rios, fundos de canal e planícies de inundação, além de sedimentos coluvionares expostos expressivos no sopé das principais serranias.

Contexto Petrográfico

Os resultados petrográficos obtidos para o grupo de amostras do Maciço Correias, nas rochas das fácies e pegmatitos foram classificados com base no diagrama Q-A-P de Streckeisen (1976), utilizando os valores das composições modais estimadas da mineralogia descrita (Figura 8).

Fácies Biotita Monzogranito Porfirítico

A fácies biotita monzogranito porfirítico apresenta textura inequigranular a porfirítica, composta de cristais hipidiomórficos. É constituída basicamente por fenocristais de quartzo (8%), plagioclásio (6%) e microclínio (5%), e matriz composta por microclínio (30%), plagioclásio (21%), quartzo (20%), biotita (6%). Os minerais secundários são a muscovita/sericita (3%), e traços de epidoto, clorita e minerais opacos. Os minerais acessórios são o zircão, apatita, topázio e titanita.

Os fenocristais possuem textura poiquilítica na qual os fenocristais de microclínio pertítico com até 2cm englobam cristais menores de plagioclásio, quartzo e biotita (Figura 9A).

Os fenocristais de plagioclásio são subeudrais, tabulares, variam de 1 a 2 mm e apresentam-se saussuritizados e zonados. Esse zoneamento pode indicar cristalização fracionada, no qual o oligoclásio cálcico cristalizou primeiro e a partir do esgotamento do cálcio houve a cristalização do oligoclásio sódico e/ou albita.

Os fenocristais de quartzo arredondados (“*drop-like quartz*”) e anedrais, possuem de 1 a 4 mm e estão com as bordas corroídas, além de apresentarem extinção ondulante. A ocorrência dos cristais zonados de plagioclásio e dos cristais arredondados de quartzo são características de fases graníticas evoluídas, como os granitos *rapakivi*. A granulação da matriz é média, é predominantemente inequigranular, composta principalmente por quartzo, plagioclásio, microclínio e biotita, e com tamanho dos cristais variando entre 0,3 e 2mm.

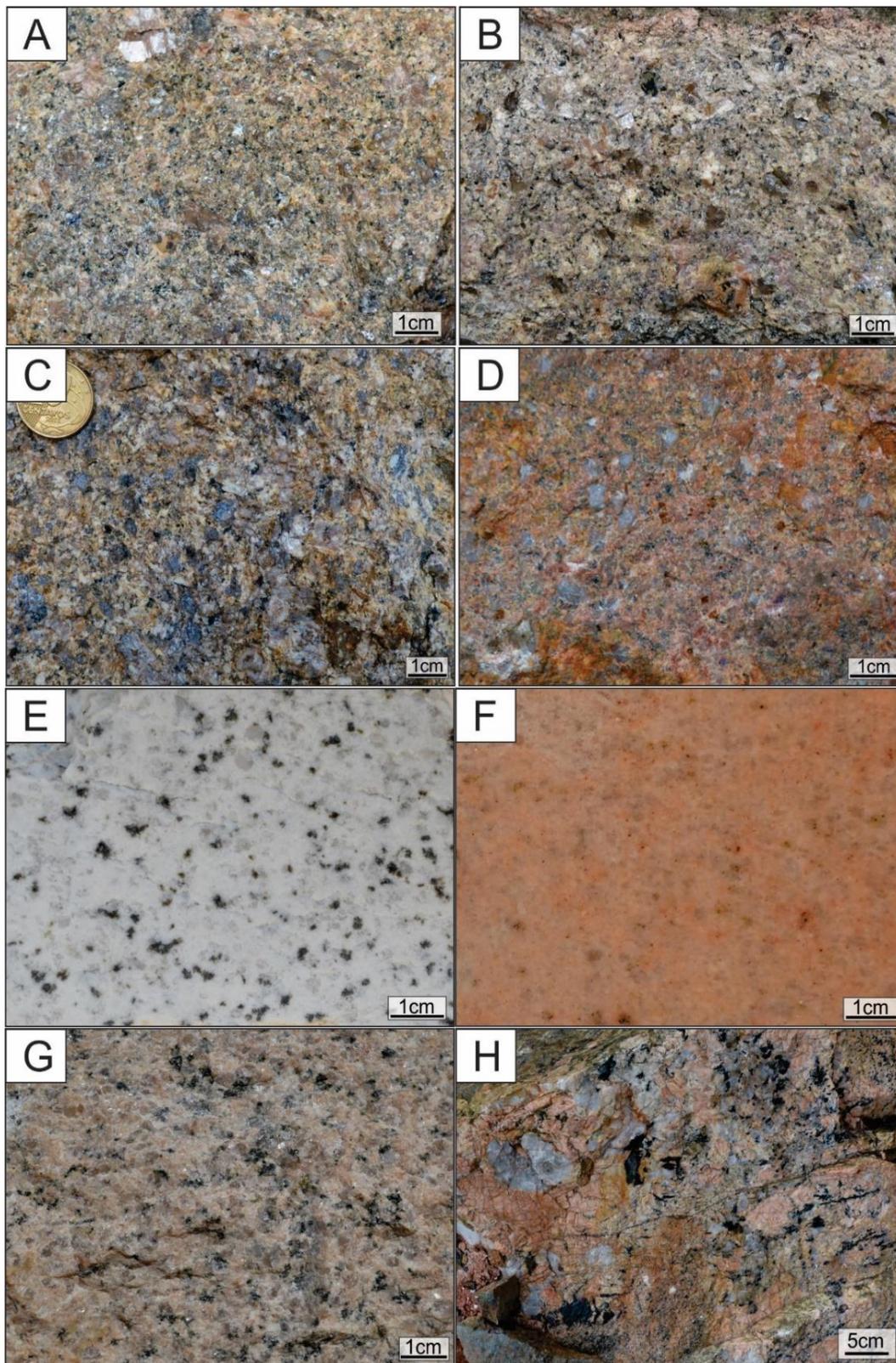


Figura 7 - Principais feições macroscópicas das fácies do Maciço Correias: Fácies Biotita Monzogranito Porfirítico. **A e B)** Rocha leucocrática, equigranular a porfirítica e matriz de granulação média. Fácies Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico. **C)** Rocha de coloração cinza, com presença de fenocristais de quartzo globular de coloração azulada, porfirítica e matriz de granulação média; **D)** Rocha de coloração rósea e porfirítica. Fácies Mica-Albita Granito Porfirítico com topázio; **E)** Rocha de coloração cinza a esbranquiçada, com fenocristais de quartzo globular, inequigranular a levemente porfirítica com matriz de granulação fina a média; **F)** Rocha de coloração rosa, com fenocristais de quartzo, inequigranular a levemente porfirítica em matriz de granulação fina a média; **G)** Rocha de coloração rosa claro, inequigranular a levemente porfirítica em matriz de granulação fina a média. Fase Pegmatítica; **H)** fenocristais de quartzo, mica e topázio no pegmatito.

Os cristais de biotita são subeudrais, possuem rocha e encontram-se em sua maioria entre 0,1 e 0,5 mm, estão dispersos por toda a cloritizados e greisenizados (formação de São Paulo, UNESP, *Geociências*, v. 39, n.2, p. 297 - 316, 2020

muscovita secundária) (Figura 9B).

Os cristais de muscovita são, em sua maioria, produto das alterações metassomáticas, e, portanto, sua presença não é considerada para a separação desta fácies. Também foram

observadas micro vênulas descontínuas de clorita de até 2 mm de comprimento nos fenocristais de microclínio cuja ocorrência pode estar associada à uma alteração hidrotermal incipiente associada à mineralização

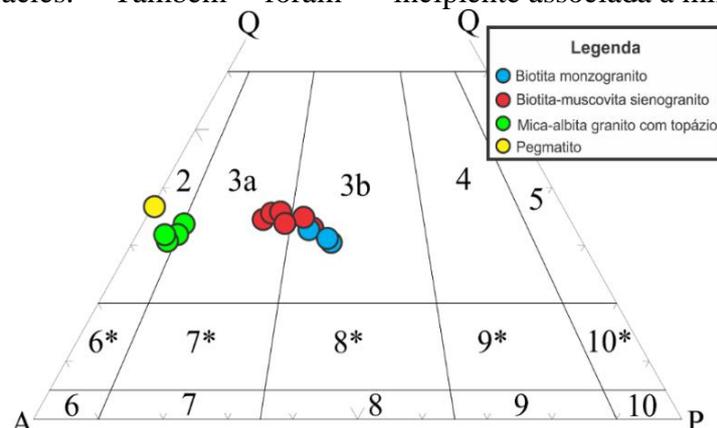


Figura 8 - Diagrama QAP (Q- quartzo; A- feldspato alcalino; P- plagioclásio) com a composição modal estimada para as fácies do Maciço Correias, 2- álcali-feldspato granito, 3a- sienogranito, 3b- monzogranito, 4- granodiorito, 5- tonalito, 6*- quartzo-álcali- feldspato-sienito, 7*- quartzo sienito, 8*- quartzo monzonito, 9* - quartzo monzodiorito, quartzo monzogabro, 10*- quartzo diorito, quartzo gabro, 6- álcali- feldspato-sienito, 7- sienito, 8- monzonito, 9- monzodiorito, 10- diorito, gabro, anortosito.

Fácies Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico

A fácies biotita-muscovita sienogranito porfirítico apresenta composição variável até os monzogranitos, como visto na figura 8. As rochas apresentam textura porfirítica, constituída por cristais hipidiomórficos, matriz inequigranular e composição modal mineralógica estimada, cujas porcentagens são: 7% de fenocristais de quartzo, 6% de fenocristais de plagioclásio, 7% de fenocristais de microclínio, enquanto que na matriz ocorre 28% de microclínio, 17% de plagioclásio, 21% de quartzo, 7% de muscovita, 6% de biotita, e como minerais secundários 1% de muscovita e traços de sericita, albita, epidoto e clorita. Os minerais acessórios são topázio, zircão, apatita, allanita e minerais opacos. Também foram observados cristais de fluorita em amostras dessa mesma fácies, assim como localmente há ocorrência de uma variedade sem biotita, denominada de muscovita sienogranito porfirítico.

Os fenocristais de microclínio são anedrais e variam de 1 a 1,5 cm, a maioria dos cristais possui textura de intercrescimento do tipo pertita. Alguns cristais também apresentam textura poiquilítica, que englobam pequenos cristais de quartzo, plagioclásio, biotita e muscovita. Assim como na fácies biotita granito, alguns fenocristais de microclínio também estão parcialmente alterados para a albita

Os fenocristais de plagioclásio são subeudrais,

tem hábito tabular, e dimensões que variam de 2 a 6 mm e em sua maioria os cristais são zonados e estão fortemente saussuritizados, principalmente no núcleo (mais cálcico) do que nas bordas (mais sódicas). Também foram observados cristais de muscovita como produto da greisenização dos cristais de plagioclásio (Figura 9C).

Os fenocristais de quartzo possuem as bordas corroídas, são arredondados e anedrais e suas dimensões variam de 1 a 4 mm, porém também existem alguns cristais de mais de 1cm. Os fenocristais possuem textura poiquilítica e englobam outros cristais de quartzo, plagioclásio e muscovita.

A granulação da matriz varia de fina a média, é predominantemente inequigranular, composta principalmente por cristais subeudrais de quartzo, plagioclásio, microclínio, biotita e muscovita, e com tamanho dos cristais variando entre 0,1 e 1 mm.

Na matriz são observadas duas variedades de mica, uma de coloração esverdeada, com pleocroísmo que varia do amarelo ao esverdeado, identificada como biotita, com cristais subeudrais com dimensões de 0,1 a 1mm, parcialmente alterados para clorita e que estão dispersos por toda a rocha.

A outra variedade, identificada como muscovita, mostra os cristais bem desenvolvidos, também subeudrais, com dimensões que variam de 0,5 a 3 mm, por vezes poiquilíticos, com

inclusão de quartzo. As palhetas de muscovita possuem *kink-bands*, o que sugere uma deformação do granito. Também foram observados cristais menores de muscovita de até 0,2mm formados a partir da alteração dos plagioclásios (Figura 9D).

Os cristais de fluorita (Figura 9E) são incolores e roxos e geralmente ocorrem associados as micas. Possuem até 0,3 mm e estão dispersos por toda a rocha. O topázio ocorre como produto da alteração dos plagioclásios, assim como a sericita e a muscovita secundária.

Fácies mica-albita granito porfirítico com topázio

A associação de fácies mica-albita granito porfirítico com topázio apresenta textura porfirítica, composta de cristais hipidiomórficos, matriz inequigranular, composta basicamente por albita, quartzo, microclínio, oligoclásio, zinnwaldita, muscovita e topázio.

A composição modal mineralógica foi

estimada, cujas porcentagens são: 5% de fenocristais de quartzo, 5% de fenocristais de microclínio, enquanto na matriz ocorre 40% de albita, 23% de quartzo, 17% de microclínio, 4% de oligoclásio, 5% de zinnwaldita, 1% de topázio e como minerais secundários existem traços de sericita e clorita. Os minerais acessórios são zircão, apatita e minerais opacos. A partir dessa composição é possível definir a rocha como um zinnwaldita álcali-feldspato granito porfirítico com topázio. Porém é importante ressaltar as diferenças composicionais em outras amostras dessa associação de fácies, em uma das fácies não foram identificados cristais de mica primária e, portanto, a rocha passa a se chamar álcali-feldspato granito porfirítico com topázio, já em outra fácies foram identificados cristais de muscovita (ao invés de zinnwaldita), e, portanto, a rocha passa a se chamar muscovita álcali-feldspato granito porfirítico com topázio (Figura 9F).

Tabela 2 - Informações gerais das associações e fácies graníticas do Maciço Correias.

Unidade		Maciço Correias		
Fácies		Fácies Biotita Monzogranito Porfirítico	Fácies Biotita - Muscovita Sienogranito Porfirítico	Fácies Mica-Albita Granito Porfirítico com Topázio
Estrutura		Isotrópica	Isotrópica	Isotrópica
Textura		Porfirítica, matriz inequigranular hipidiomórfica	Porfirítica matriz inequigranular hipidiomórfica	Porfirítica, matriz inequigranular hipidiomórfica
Grão (mm)	Matriz	0,3 – 2	0,1 -1	0,1 - 0,8
	Microclínio	5	7	5
	Plagioclásio	6	6	-
% fenocristais	Quartzo	8	7	5
	Descrição	coloração cinza a rósea, com fenocristais de feldspato brancos a róseos e de quartzo	coloração cinza a vermelha, com fenocristais de feldspato brancos a róseos e de quartzo.	coloração branca a rósea, com fenocristais de feldspato e de quartzo.
	Índice de cor	Leucocrático	Leucocrático	Hololeucocrático
Minerais Félsicos ou claros (%)	Qtz	28	28	28
	FK	35	35	22
	Pl	27	23	40 (albita) + 4 (olig.)
Minerais pesados escuros (%)	Bt	6	6	-
Minerais pesados claros (%)	Zwd	-	-	5
	Ms	2	7	5 (quando não há zwd)
	Índice M	8	13	5
	Índice M'	6	6	5
Minerais Acessórios		apatita, topázio, zircão, allanita e minerais opacos	apatita, allanita, zircão, topázio e minerais opacos	topázio, zircão, apatita e minerais opacos
Minerais Secundários		muscovita, sericita, albita, epidoto, clorita e topázio	muscovita, sericita, albita, epidoto, clorita e topázio	sericita, epidoto e clorita
Classificação		Biotita Monzogranito Porfirítico	Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico	Mica-Albita Granito Porfirítico com topázio

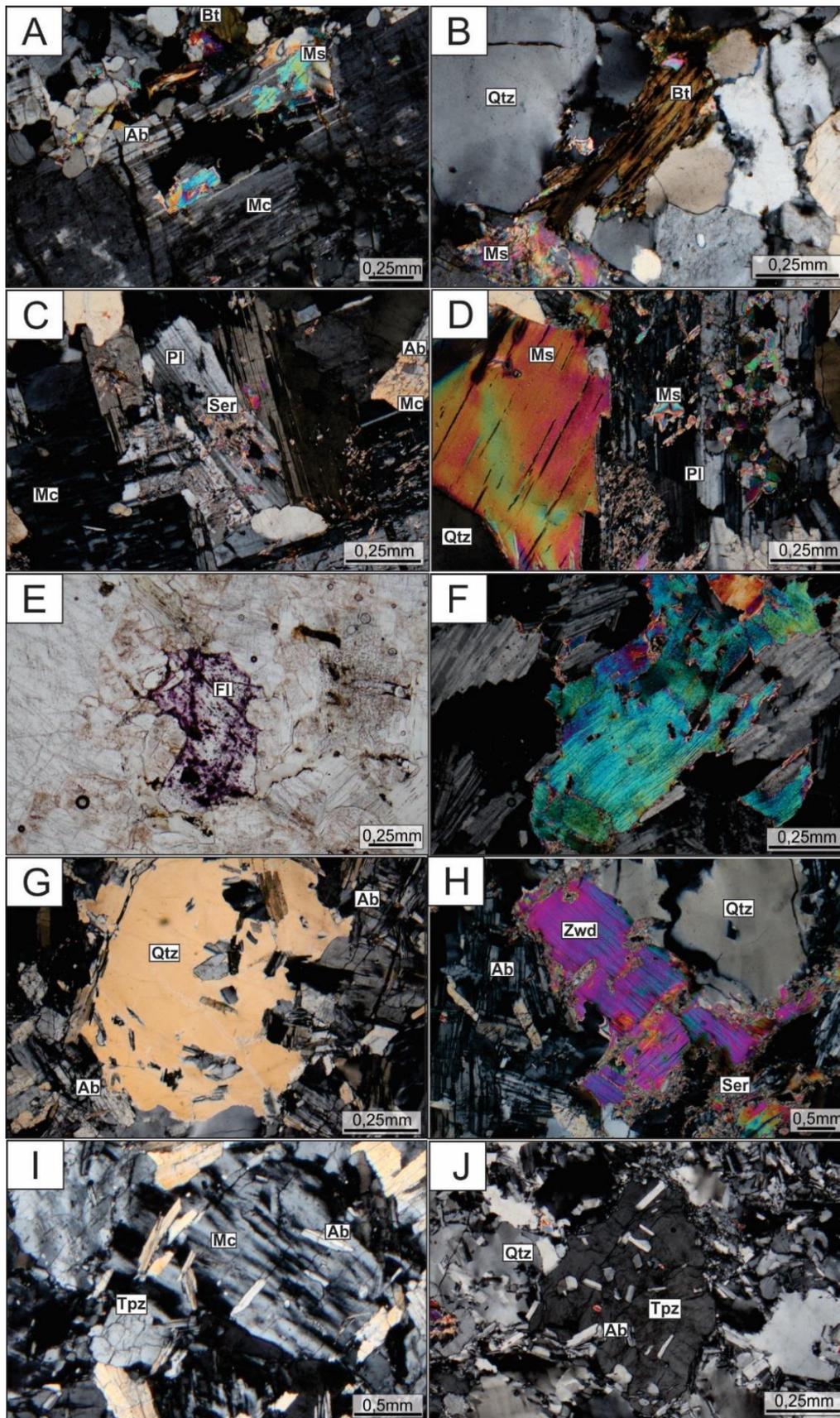


Figura 9 - Principais feições microscópicas das fácies do Maciço Correias. Biotita Monzogranito Porfirítico: **A)** Microclínio parcialmente alterado para albita e para muscovita; **B)** Cristal de biotita primária e muscovita secundária formada a partir de um processo de substituição da biotita, cristais de quartzo com extinção ondulante. Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico: **C)** Cristais de microclínio e albita sericitizada; **D)** Cristal de muscovita primária subeudral ao lado de cristal de plagioclásio alterado com formação de muscovita secundária; **E)** Cristal de fluorita. Mica-Albita Granito Porfirítico com topázio: **F)** Cristal de muscovita com *kink-bands*; **G)** Fenocristal de quartzo com textura *snowball*; **H)** Cristal de zinnwaldita parcialmente alterado para sericita; **I)** Fenocristal de microclínio poiquilítico englobando ripas de albita e cristal de topázio modal; Pegmatitos e Veios: **J)** Fenocristal de topázio poiquilítico.

No geral os fenocristais de quartzo e microclínio pertíticos são anedrais e possuem textura poiquilítica, que engloba cristais menores tabulares de albita, arranjados de forma concêntrica na borda dos fenocristais (Figura 9G).

Essa feição é denominada de textura *snowball*, e indica cristalização simultânea da matriz e dos fenocristais nos estágios magmático/tardimagmáticos.

Os cristais de zinnwaldita (Figura 9H) são subeudrais, com pleocroísmo variando de incolor ao marrom claro (em algumas amostras a mica não possui pleocroísmo, e foi identificada como muscovita). São bem desenvolvidos e variam de 0,5 a 1,5mm. As bordas de alguns dos cristais estão parcialmente sericitizadas. As palhetas de zinnwaldita e muscovita, assim como na fácies biotita-muscovita granito, também possuem *kink-bands*, o que sugere uma deformação desse granito.

A matriz é predominantemente fina, inequigranular, composta por cristais de albita, quartzo e microclínio que variam de 0,1 a 0,8mm. Na matriz também são observados cristais de zinnwaldita e muscovita maiores, de até 1,5mm.

A albita é o mineral predominante da matriz. Os cristais são subeudrais, apresentam hábito tabular e variam de 0,1 a 0,5mm. Os cristais estão inalterados, e por vezes são encontrados como inclusões nos fenocristais de quartzo e microclínio. Na matriz também são observados cristais menores de quartzo, anedrais e de até 0,5mm.

Os cristais de topázio são subeudrais, incolores e variam de 0,5 a 1mm (Figura 9I). Os cristais de fluorita são incolores e possuem manchas roxas, estão dispersos por toda a rocha, mas ocorrem geralmente associados as micas.

Pegmatitos e Veios

A análise petrográfica foi feita com base na descrição de um veio de quartzo e topázio, que está associado a ocorrência da fase pegmatítica, nele é possível identificar fenocristais de quartzo, topázio e micas de até 1cm, sendo estes muito menores do que os observados em campo nos pegmatitos (Figura 9J). Esses fenocristais encontram-se envoltos em uma matriz bem mais fina, composta por albita, quartzo, microclínio e muscovita. Os fenocristais de quartzo e topázio são poiquilíticos e englobam cristais finos de albita.

CONCLUSÕES

O Maciço Correias ocorre sob a forma de um *stock* granítico alongado na direção NE-SW de aproximadamente 5km², paralelo à direção das principais zonas de cisalhamento e encontra-se intrudido nos metassedimentos da formação Água Clara, pertencente ao Supergrupo Açungui e em rochas do Complexo Granítico Três Córregos, e está associado a ocorrência de greisens mineralizados em cassiterita e volframita.

As rochas do maciço podem ser subdividas em fácies e/ou associações de fácies inequigranulares a levemente porfiríticas apresentando texturas *rapakivi* ou não e denominadas de: Biotita Monzogranito Porfirítico, Biotita-Muscovita Sienogranito Porfirítico e Mica-Albita Granito Porfirítico com Topázio. As amostras das duas primeiras fácies, apesar de apresentarem algumas diferenças mineralógicas e texturais foram interpretadas como pertencentes a mesma fase magmática primária, menos diferenciada. A fácies Mica-Albita Granito possui grandes diferenças mineralógicas em relação as outras duas fácies, e foi interpretada como representante de uma

fase secundária, mais tardia e evoluída do sistema.

As relações temporais e espaciais entre as rochas graníticas da área definem o Maciço Correias e o Granito Sguario, como diferenciados tardios do Complexo Granítico Três Córregos, mas, é possível que o Maciço Correias seja um granito mais evoluído derivado do Granito Sguario.

A composição mineralógica básica compreende microclínio pertítico, oligoclásio, albita, quartzo, biotita, muscovita e zinnwaldita, e minerais acessórios como topázio, zircão, apatita, titanita, allanita e minerais opacos. Minerais secundários como (sericita/muscovita e epidoto) envoltos por processos de saussuritização de plagioclásios, e clorita a partir da cloritização de biotita. Processos de alteração tardi a pós-magmáticos caracterizam-se pela albitização generalizada e intensa e greisenização

Com relação à composição das fácies, variam de monzogranítica para sienogranítica a álcali-feldspato granítica, sendo a associação mineralógica da fácies mica-albita granito

(muscovita + albita + topázio e zinnwaldita + albita + topázio), e a ocorrência da textura *snowball* do quartzo, comuns em granitos do tipo A, cristalizados sob baixa temperatura e em

níveis crustais rasos. Foram observados diversos cristais de quartzo com extinção ondulante e cristais de muscovita que possuem *kink-bands*, que sugerem uma deformação deste granito

AGRADECIMENTOS

Os autores externam seus agradecimentos à Empresa Minerais e Metais Comércio e Indústria Ltda., que opera a lavra no Maciço Correias e ao CNPq pelo apoio do processo n^o: 304614/2017-3.

REFERÊNCIAS

- ALGARTE, J.P.; MARTINS, A.J.M.; MORGENTHAU, A.; DAITX, E.C.; ANDRADE Jr, F.S.; BATOLLA Jr, F.; FERREIRA, F.J.F.; PINTO, G.G.; CUNHA, H.C.S.; DRUMOND, J.B.V.; RODRIGUES, J.C.; YAMAMOTO, K.; KAEFER, L.Q.; CHIEREGATI, L.A.; PINHO FILHO, W.D.; ADDAS, W. **Projeto Sudeste do Estado de São Paulo**. Relatório Final. São Paulo: DNPM/CPRM, 1973.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 8, 1977, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Geologia, 1977, p. 363-391.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; PONÇANO, W.L.; DANTAS, A.S.L.; CARNEIRO, C.D.R.; MELO, M.S.; BISTRICH, C.A. **Mapa Geológico do estado de São Paulo em escala 1:500.000**. Nota explicativa. São Paulo, IPT, Monografias 6, v. 1, 126 p., 1981.
- BISTRICH, C.A.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P. **Geologia das folhas Barra do Chapéu (SG.22-X-B-I-4) e Araçáiba (SG.22-XF-II-3), estados de São Paulo e Paraná**. São Paulo, Contrato IPT/ Pró-Minério, vol. 1, 104 p. (IPT. Relatório 22.150), 1985.
- BISTRICH, C.A.; CARNEIRO, C.D.R.; DANTAS, A.S.L.; PONÇANO, W.L.; CAMPANHA, G.A.C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M.A.; STEIN, D.P.; MELO, M.S. DE; CREMINI, O.A. **Mapa geológico do Estado de São Paulo em 1: 500.000**. IPT/Pró-Minério, São Paulo, v. 2, 1981.
- CAMPANHA, G.A.C. **Tectônica proterozoica no Alto e Médio Vale do Ribeira, Estados de São Paulo e Paraná**. São Paulo, 1991. 296p. Tese (Doutorado), Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo.
- CAMPANHA, G.A.C. **O papel do sistema de zonas de cisalhamento transcorrentes na configuração da porção meridional da Faixa Ribeira**. São Paulo, 2002. 105p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo.
- CAMPANHA, G.A.C. & SADOWSKI, G.R. Tectonics of the Southern Portion of the Ribeira Belt (Apiá Domain). **Precambrian Research**, v. 98, p. 31-51, 1999.
- CAMPANHA, G.A.C. & FALEIROS, F.M. Neoproterozoic terrane collage in the southern and central Ribeira Belt, Brazil. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM, Mendoza. **Anais...** Mendoza: Academia Nacional de Ciências, 2005, v. 1, p. 81.
- CHIODI FILHO, C.; TAKAHASHI, A. T.; SILVA, C. R.; FERREIRA, J.C.G. **Projeto Capão Bonito**. Relatório final – CPRM, v. I, Rio de Janeiro, 121p., 1983.
- CHIODI FILHO, C.; SANTOS, J.F.; SOARES, P.C.; MORETZJOHN, J.S. Estudo de elementos terras raras para caracterização e avaliação metalogenética de granitoides no escudo paranaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, II, Rio de Janeiro, 1989. **Anais...**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1989, p. 487-498.
- COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Projeto Aerogeofísico Paraná-Santa Catarina**. 2011.
- CORDANI, U.G.; BITTENCOURT, I.; BETTENCOURT, J.S.; GOMES, C.B.; LELIS, H.S.; MELFI, A.J. Geologia da Folha de Guapiara, SP e PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, 1971, São Paulo. **Boletim de Resumos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 93, 1971.
- FALEIROS, F.M. **Evolução de terrenos tectono-metamórficos da Serrania do Ribeira e Planalto Alto Turvo (SP, PR)**. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 306 p., 2008.
- FRANCISCONI, O. **Mapa Geológico, Folha Guapiara (SG.22-X-B-II) escala 1:100.000, (com nota explicativa)**. In: SILVA, A.T.S.F.; FRANCISCONI, O.; GODOY, A.M.; BATOLLA JR, F. Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final. São Paulo, DNPN/CPRM, 1981a, v.2.
- FRANCISCONI, O. **Mapa Geológico, Folha Itararé (SG.22-X-B-I) escala 1:100.000, (com nota explicativa)**. In: SILVA, A.T.S.F.; FRANCISCONI, O.; GODOY, A.M.; BATOLLA JR, F. Projeto Integração e Detalhe Geológico no Vale do Ribeira. Relatório Final. São Paulo, DNPN/CPRM, 1981b, v.2.
- FUCK, R.A.; MARINI, O.J.; TREIN, E. Contribuição ao estudo das rochas graníticas do Estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 23, p. 183-221, 1967.
- GIMENEZ FILHO, A. **Evolução do Complexo Granítico Três Córregos a noroeste da Apiá – SP**. São Paulo, 1993, 118p. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo.
- GIMENEZ FILHO, A.; TEIXEIRA, W.; FIGUEIREDO, M.C.; TREVIZOLI JÚNIOR, L.E. Geologia, Petrografia e Litogeoquímica do Complexo Granítico Três Córregos na Região de Barra do Chapéu e Ribeirão Branco, SP. São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 25(2), p. 92-106, 1995.
- GODOY, A.M. **Caracterização Faciológica, Petrográfica e Geoquímica dos Maciços Sorocaba e São Francisco, SP**. São Paulo, 1989. 221 p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- GODOY, A.M. **Estudos Geológicos das Rochas Granitoides e Metamórficas e suas Aplicações como Rochas Ornamentais e de Revestimento**. Rio Claro, 2003. 243 p. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- GORAIEB, C.L. **Aspectos geológicos e metalogenéticos do Maciço Correias**. São Paulo, 1995. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo.
- GORAIEB, C.L. **Contribuição à Gênese do Depósito Primário Polimetálico (Sn, W±, Zn, Cu, Pb) Correias, Ribeirão Branco (SP)**. São Paulo, 2001. Tese (Doutorado), Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo.
- GORAIEB, C.L.; MELLO, I.S.C.; SILVA, R.B. Geologia e prospecção da área do Bairro dos Correias, Município de Ribeirão Branco (SP). In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6, Rio Claro, 1987. **Atas...** Rio Claro: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987, v. 2, p. 491-502.
- GORAIEB, C.L.; OLIVEIRA, M.C.B.; MELLO, I.S.C.; SILVA, R.B. As mineralizações estano-tungsteníferas do Granito Correias (SP). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA, 7, Belém, 1988. **Anais ...** Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1988, p. 154-172.
- GORAIEB, C.L. & OLIVEIRA, M.C.B. Aspectos da geologia e prospecção da área do granito Correias e mineralizações estano-

- tungsteníferas associadas. **Revista da Escola de Minas**, v. 3, n. 2, p. 57-69, 1990.
- HASUI, Y. Sistema Orogênico Mantiqueira. In: HASUI, Y., CARNEIRO, C.D.R., ALMEIDA, F.F.M.A., BARTORELLI, A. (org.) **Geologia do Brasil**. São Paulo, Beca, p. 331- 372, 2012.
- HASUI, Y. & OLIVEIRA, M.A.F. Província Mantiqueira. Setor Central. In: ALMEIDA, F.F. & HASUI, Y. (Eds). **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo, p. 308-344, 1984.
- HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R.; COIMBRA, A.M. The Ribeira folder Belt. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 5, n. 4, p. 257-266, 1975.
- HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A. Os Granitos e Granitóides da Região de Dobramentos Sudeste nos Estados de São Paulo e Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, 1978, Recife. **Anais...Recife**: Sociedade Brasileira de Geologia, 1978, p. 2579-2593.
- HEILBRON, M.; SOARES, A.C.P.; CAMPOS NETO, M.C.; SILVA, L.C.; TROUW, R.A.J.; JANASI, V.A. Província Mantiqueira. In: **Geologia do continente Sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo, Ed. DECA, 2004, p. 203-234.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO GEOLÓGICO (IG). **Mapa geológico do Estado de São Paulo**, em 1:1.000.000, São Paulo, 1963.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO GEOLÓGICO (IG). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**, em 1:1.000.000. São Paulo, 1974.
- JANASI, V.A. & ULBRICH, H.H.G.J. Inventário Bibliográfico de Granitos do Estado de São Paulo. **Boletim Instituto de Geociências**. Publicação Especial, v. 11, 253p. 1992
- JANASI, V.A.; LEITE, R.J.; VAN SCHMUS, W.R. U-Pb chronostratigraphy of the granitic magmatism in the Agudos Grandes Batholith (west of São Paulo, Brazil) - implications for the evolution of the Ribeira Belt. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 14, p. 363-376, 2001.
- KAUL, P.F.T. Significado dos granitos anorogênicos da Suíte Intrusiva Serra do Mar na evolução da crosta do sul-sudeste do Brasil no âmbito das Folhas SG-22 Curitiba e SG-23-Iguape. In: CONGRESSO BRÁSILEIRO GEOLOGIA, 33. Rio de Janeiro, 1984. **Anais...Rio de Janeiro**: Sociedade Brasileira de Geologia, v. 6, 1984, p. 2815-2825.
- KAEFER, L. K. & ALAGARTE, J.P. **Projeto Sudeste do estado de São Paulo**. Folha Itararé (SG.22-X-B). São Paulo. CPRM/DNPM, 1972
- MELCHER, G.C.; CORDANI, U.G.; DAMASCENO, E.C.; GIRARDT, V.A.V.; GOMES, C.B., LELLI, S.H.S.; MELFI, A.J. Geologia das Rochas Pré-Cambrianas do Vale do Rio Ribeira de Iguape. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, 1971, São Paulo. **Boletim de Resumos...São Paulo**: Sociedade Brasileira de Geologia, p. 193, 1971
- MELCHER, G.C.; GOMES, C.B.; CORDANI, U.G.; BETTENCOURT, J.S.; DAMACENO, E.C.; GIRARDI, V.A.V.; MELFI, A.J. Geologia e petrologia das rochas metamórficas e graníticas associadas do Vale do Rio Ribeira de Iguape, SP e PR. **Revista Brasileira de Geologia**, v. 3, n. 2, p. 97-123, 1973.
- MORGENTAL, A.; BATTOLA JÚNIOR, F.; PINTO, G.G.; PAIVA, I.P.; DRUMOND, J.B.V. **Projeto Sudelpa: relatório final**. São Paulo. SUDELPA/CPRM. 18v., 1975.
- MORGENTAL, A.; BATTOLA JUNIOR, F.; PINTO, G.G.; PAIVA, I.P.; DRUMOND, J.B.V. **Projeto Geoquímica no Vale da Ribeira**, convênio DNPM/CPRM, 8 v., 1978.
- PEREIRA, R.M.; NEUMANN, R.; NETTO, A.M. Cassiterita magnética do depósito do Bairro dos Correias, Ribeirão Branco, SP. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 7, Rio de Janeiro, 2001. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2001, p. 99.
- PEREIRA, R.M.; ÁVILA, C.A.; NEUMANN, R.; BARRUETO, H.R. Estudo químico de grãos de cassiterita e implicação com a paragênese do depósito polimetálico do Bairro dos Correias, São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, VIII, 2003, São Pedro. **Anais...**São Pedro: Sociedade Brasileira de Geologia, 2003.
- PEREIRA, R.M.; NEUMANN, R.; ÁVILA, C.A.; CASTRO, C. Determinação da gênese da cassiterita com base na sua composição química e inclusões minerais: ocorrências no sul e sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, n. 2, p. 246-252, 2008.
- PERROTA, M.; SALVADOR E.D.; LOPES R.C.; D'AGOSTINO L.Z.; PERUFFO N.; FOMES S.D.; SACHS L.L.B.; MEIRA V.T.; GARCIA M.G.M.; LACERDA FILHO J.V. **Mapa geológico do Estado de São Paulo, 1:750.000**. Programa Geologia do Brasil (PGB), CPRM, São Paulo, 2005.
- PRAZERES FILHO, H.J. **Litogeoquímica, geocronologia (U-Pb) e geologia isotópica dos complexos graníticos Cunhaporanga e Três Córregos, estado do Paraná**. 2001. 180 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PRAZERES FILHO, H.J. **Caracterização geológica e petrogenética do Batólito Granítico Três Córregos (PRSP): geoquímica isotópica (Nd-Sr-Pb), idades (ID-TIMS/SHRIMP) e $\delta^{18}O$ em zircão**. São Paulo, 2005. 207 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- PRAZERES FILHO, H.J.; HARARA, O.M.; BASEI, M.A.S.; PASSARELLI, C.R.; SIGA JR, O. Litoquímica, geocronologia U-Pb e geologia isotópica (Sr-Nd-Pb) das rochas graníticas dos batólitos Cunhaporanga e Três Córregos na porção sul do Cinturão Ribeira, Estado do Paraná. **Boletim IG-USP/ Série Científica**, São Paulo, v. 3, p. 51-70, 2003.
- PRESSINOTTI, P.C.; HASUI, Y.; SILVA, R.B.; STEFANI, F.L.; TRINDADE, M.; COSTA, M.O. Análise De Lineamentos Na Exploração Mineral: Aplicação No Sudeste Paulista. **Revista IG**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 17-29, 1992
- SILVA, R.B. **Distinção de fertilidade para Sn e W em granitóides do sul de São Paulo**. Rio Claro, 1995, Tese (Doutorado), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- SILVA, A.T.S.F.; FRANCISCONI, O.; GODOY, A.M.; BATOLLA JR, F. **Projeto integração e detalhe geológico no vale do Ribeira: Relatório Final de integração geológica**. São Paulo: DNPM/CPRM, 1981.
- SILVA, R.B. & ETCHEBEHERE, M.L.C. Contribuição ao estudo da potencialidade tungstenífera do Estado de São Paulo e critérios de prospecção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia, 1986, v.5, p.
- SILVA, R.B. & PRESSINOTTI, P.C. Proposição de um modelo de exploração para mineralizações de estanho e tungstênio em granitóides do Estado de São Paulo. **Revista Instituto de Geociências**, n. 1-2, p. 55-66, 1991.
- STRECKEISEN, A. To each plutonic rock its proper name. **Earth-Science Reviews**, v. 12, p. 1-33, 1976.
- TAKAHASHI, A.T.; FERREIRA, J.C.G.; THEODOROVICZ, A.; BATTOLA JUNIOR, F.; CHIODI FILHO, C. **Mapa Geológico da Folha Guapiara (SG.22-X-B-II-2)**. SUREG-SP. Relatório Final, 130 p., 1984.
- THEODOROVICZ, A.; CÂMARA, M.M.; MORAES, S.M.; GODOY, H.K.; TAKAHASHI, A.T. **Projeto Engenheiro Maia-Ribeirão Branco: Relatório Final**. São Paulo. Contrato CPRM/PROMINÉRIO. 2 v., 1986.
- THEODOROVICZ, A.; CÂMARA, M.M.; TAKAHASHI, A.T.; MORAES, S.M.; GODOY, H.K. Geologia do Pré-Cambriano das Folhas Engenheiro, Maia e Ribeirão Branco, São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, 1988. **Anais...**Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 1988, v. 6, p. 2713-2726.
- VLACH, S.R.F.; JANASI, V.A.; VASCONCELLOS, A.C.B.C. The Itú Belt: associated calc alkaline and aluminous a-type late Brasiliano granitoids in the states of São Paulo and Paraná, southern Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

- GEOLOGIA, 36, 1990, Natal. **Anais...Natal: Sociedade Brasileira de Geologia**, v. 4, p. 1700-1711, 1990.
- WEBER, W.; SIGA JÚNIOR, O.; SATO, K.; REIS NETO, J. M.; BASEI, M. A. S.; NUTMAN, A. P. A Formação Água Clara na Região de Araçáiba-SP: Registro U-Pb de uma Bacia Mesoproterozoica. **Geologia USP, Serie Científica**, v. 4, p. 101-110, 2004.
- WERNICK, E.; GALEMBECK, T.M.B.; GODOY, A.M.; HERMANN, P.K. Geochemical variability of the Rapakivi Itu Province, State of São Paulo, SE Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 69, n. 3, p. 395-413, 1997.
- WERNICK, E. The Pluriserial Ribeira Magmatic System 590, SE/S Brazil and Uruguay. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, SP, v. 28, n. 4, p. 533-542, 1998.
- WERNICK, E. Arc-related Rapakivi Granites from the Ribeira Fold Belt, SE Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 1, p. 20-24, 2000.

Submetido em 20 de janeiro de 2020

Aceito em 20 de abril de 2020