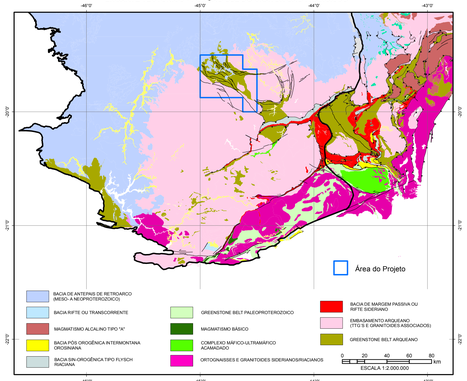
EM REVISÃO
IN REVIEW

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

PROGRAMA: GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
AÇÃO: AVALIAÇÃO DOS RECURSOS MINERAIS DO BRASIL
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO - ESCALA 1:75.000

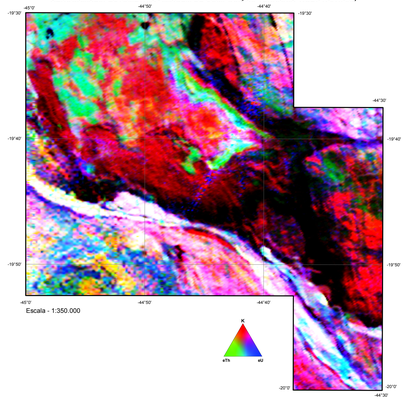
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO - ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL - ARIM - QUADRILÁTERO FERRÍFERO - SUBÁREA FAIXA PARÁ DE MINAS-PITANGUI
ESCALA 1 :75.000

ENCARTE TECTÔNICO - PORÇÃO SUL DO CRATON SÃO FRANCISCO

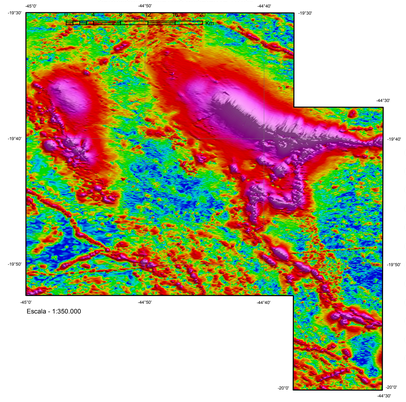


Limite da porção sul do Craton São Francisco, compilado e adaptado de Alkmim & Teixeira (2017).

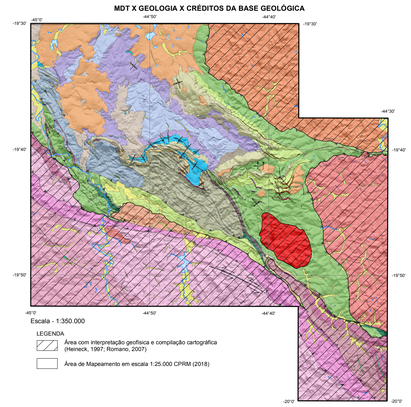
AEROGAMAESPECTOMETRIA - IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB:- K-eTh-eU)



AEROMAGNETOMETRIA GRADIENTE TOTAL



MDT X GEOLOGIA X CRÉDITOS DA BASE GEOLÓGICA

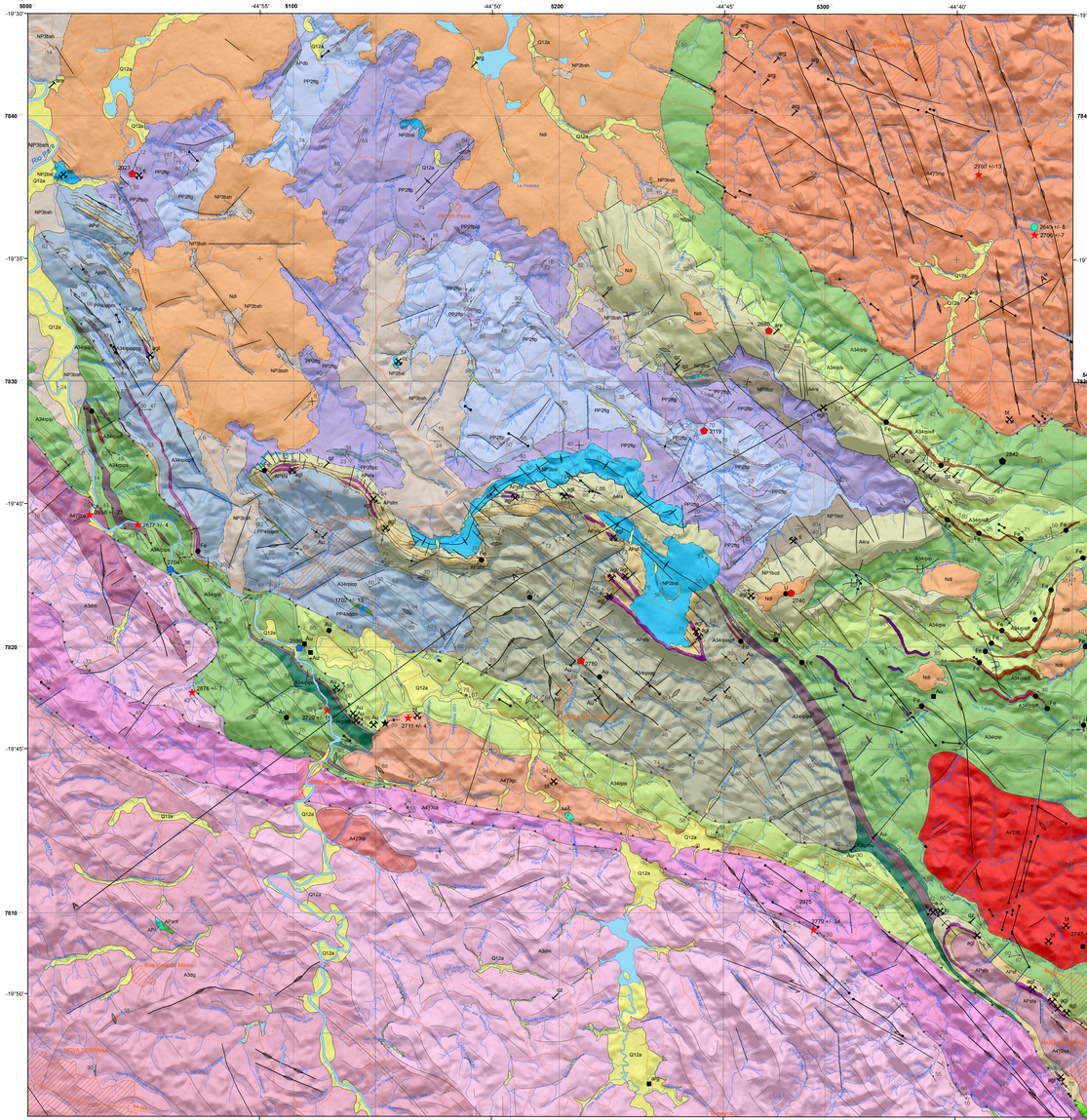


LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO ESTADO

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:100.000

ABAETÉ SD.23-Y-D-I	POMPÉU SE.23-Z-C-I	SETE LAGOAS SE.23-Z-C-II
BOM DESPACHO SD.23-Y-D-VI	PARÁ DE MINAS SE.23-Z-C-IV	S E.23-Z-C-V
SF.23-Y-B-I	SF.23-X-A-I	SF.23-X-A-II

FAIXA PARÁ DE MINAS - PITANGUI



CRÉDITOS DE AUTORIA

Autores
Marcelo de Souza Marinho; Márcio Antônio da Silva; Júlio César Lombello; Luiz Paulo Di Sálvio; Rosane Nascimento Silva; Wilson Luiz Féboli, Denise Canabrava Brito

Apoio Técnico
Geocronologia: Joana Tiago Reis Magalhães
Geofísica: Antonino Juarez Borges (*in memoriam*), Diego Guilherme da Costa Gomes e Márcio Antônio Couto Jr.
Geoprocessamento: Márcio Antônio da Silva e Márcio Ferreira Augusto

Coordenação Técnica Regional
Gerente de Geologia e Recursos Minerais: MSc. Marcelo de Souza Marinho
Supervisão Técnica Regional: MSc.Julio César Lombello e MSc. Paulo Henrique Amorim Dias
Chefe do Projeto: MSc. Julio César Lombello

Coordenação Técnica Nacional
Chefe do DEREM: Marcelo Esteves Almeida
Chefe do DEGEO: Lúcia Travassos da Rosa Costa
Chefe da DIGEOB: Vladimir Cruz de Medeiros
Chefe da DISEGE: Luiz Gustavo Rodrigues Pinto
Chefe da DIGEOD: Josereusia Brilhante Rodrigues

Citação Bibliográfica
(MARINHO *et al.*, 2018)

Referência Bibliográfica
MARINHO, M.S.; SILVA, M.A.; LOMBELLO, J.C.; DI SALVIO, L.P.; SILVA, R.N.; FÉBOLI, W.L.; BRITO, D.C. 2018. Projeto ARIM – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Nordeste do Quadrilátero Ferrífero – Mapa Geológico Integrado do Sinclinório Pitangui. Belo Horizonte: CPRM, 2018, 1 mapa colorido. Escala 1:75.000.

O Empreendimento Áreas de Relevante Interesse Mineral - ARIM, da Diretoria de Geologia e Recursos Minerais - DGM, é parte do Programa Geologia, Mineração e Transformação Mineral e da Ação Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil e consiste em um conjunto de projetos voltados para a identificação de áreas atrativas para exploração mineral, visando estimular a pesquisa e a produção mineral brasileira.

O Projeto ARIM - Noroeste do Quadrilátero Ferrífero está sendo executado pela Superintendência Regional de Belo Horizonte - SUREG-BH, sob a coordenação regional do Gerente de Geologia e Recursos Minerais (GEREMI), geologo Msc. Marcelo de Souza Marinho, Supervisores de Recursos Minerais, geologos MSc. Julio César Lombello e MSc. Paulo Henrique Amorim Dias e Chefe de Projeto Julio César Lombello.

Base Planimétrica digital obtida a partir da compilação da folha SE.23-Z-C-IV Pará de Minas, escala 1:100.000, publicada em 1976 pelo IBGE (primeira edição), ajustada às imagens do Mosaico GeoCover - 2.000, ortorretificada e georreferenciada segundo o datum SIRGAS2000, de imagens ETM+ do Landsat 7 resultante da fusão das bandas 7, 4, 2 e 8, com resolução espacial de 14,25 metros. Esta base foi editada e atualizada pela Divisão de Cartografia – DICART e posteriormente pela Gerência de Infraestrutura Geocientífica – GERINF-BH, para atender ao mapeamento temático do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

CRÉDITOS DE GEOPROCESSAMENTO
Editoração cartográfica executada na GERINF-CPRM/BH, sob a supervisão do Gerente de Infraestrutura Geocientífica Júlio Murilo M. Pinho e da supervisora Sabrina Ferreira de Queiroz.

RELAÇÕES TECTONO-ESTRATIGRÁFICAS

ERA	PERÍODO	EPOCA	IDADE (Ma)	UNIDADES
CENOZOICO	NEÓGENO	HOLOCENO	0,01	Q12a Depósitos aluviais e de terraços
		PLEISTOCENO	2,58	
		PLIOCENO	5,33	Ndl Coberturas eluviais detrito-lateríticas
		MIOCENO	23,0	

ERA	IDADE (Ma)	UNIDADES
NEOPROTEROZOICO	541	SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO – GRUPO BAMBUÍ – Formação Serra de Santa Helena: NP3bsh; Formação Sete Lagoas: NP2bsl; Formação Carrancas: NP1bcr, NP1bcd
	1000	
PALEO-PROTEROZOICO	2500	PP4δpm; CORPOS DE POSICIONAMENTO INCERTO: APgb, APmg, APγ, APanf, APdb; BACIA OROGÊNICA TIPO FLYSH – Formação Fazenda Tapera: PP2flg, PP2flp
NEOARQUEANO	2800	MAGMATISMO INTERMEDIÁRIO A ÁCIDO: Unidade Serra dos Ferreiras Hidrotermalitos e Algamatolitos: A2Nsf; Magmatismo cálcio-alcalino de alto K: A4γ3qp, A4γ3qc, A4γ3ca; Magmatismo cálcio-alcalino de médio K / TTG: Pluton Jaguara, Batólito Serra do Tavares, Batólito Piequi, Suíte Intrusiva Mato Dentro: A4γ3j, A4γ3ts, A4γ3ntp, A4γ2; SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS – Formação Antimes: A4rq
MESOARQUEANO	2900	GRUPO PITANGUI – Formação Onça do Pitangui: A34rpiog, A34rpiop; Formação Rio São João: A34rpis; Formação Rio Pará: A34rpip, A34rpiv, A34rpiq; Embasamento Cratônico: A3dg, A3dm
	3200	

FANEROZOICO - CENOZOICO

Q12a Depósitos aluvionares inconsolidados e terraços aluvionares semi-consolidados. Compostos pela intercalação de sedimentos arenosos, cascalhosos e siltoso-argilosos.

Ndl Coberturas eluvionares detrito-lateríticas compostas por seixos e matacões de quartzo e/ou com cobertura parcial de carapaça limonítica.

NEOPROTEROZOICO

GRUPO BAMBUÍ
Formação Serra de Santa Helena

NP3bsh Siltitos e argilitos cinzentos com lentes de marga calcítica verde a cinzenta na base. Ocorrem lentes métricas de arenitos finos.

Formação Sete Lagoas

NP2bsl Calcarenitos, calcissiltitos, dolarenitos, dolossiltitos e margas.

Formação Carrancas

NP1bcr Argilitos com intercalações de camadas ou lentes vermelhas ferruginosas e lentes pretas carbonosas, associados a rítmitos carbonáticos formados por intercalações entre lâminas siltosas e silto-arenosas com laminações plano-paralelas e onduladas, e estratificações cruzadas dos tipos hummocky e tabular.

NP1bcd Diamicitos compostos por clastos angulosos a arredondados de quartzitos, granitoides, gnaisses, xistos quartzosos e dolomitos. A matriz é arenosa e aumenta em proporção para o topo.

PALEPROTEROZOICO

PP4δpm Corpos de diabásio de granulação média e textura subofítica, localmente com fenocristais de feldspato sericitizado de até 10cm (1.702 +/- 13Ma, U-Pb).

Formação Fazenda Tapera

PP2flg Metagrauvacas e arenitos arcoseanos com fragmentos de microclina, filito, metachert e rochas metavulcânricas félsicas e máficas com subordinados metarrítmitos finos com predomínio de lâminas pelíticas, alternadas com lâminas arenosas (p).

PP2flp Metarrítmitos finos com predomínio de lâminas pelíticas, alternadas com lâminas arenosas (2125 Ma, U-Pb, idade máxima de sedimentação), além de intercalações subordinadas de feldspato-sericita-quartzo filito (metatufos félsicos de queda) e lentes de metagrauvacas finas (g). Sericita-quartzo filito com grânulos elípticos e estrutura interna zonada que correspondem a lapilli acrescionários (p), típicos de tufos félsicos de cinza ou de queda. Meta-chert (c) de granulação fina a média com minerais opacos disseminados.

Corpos de posicionamento incerto

APgb Diques de gabro

APmg Biotita-clorita-quartzo filito (rocha metabásica).

APγ Episienito vermelho a róseo de granulação média a grossa.

APanf Anfibolito preto a esverdeado de textura granonematoblástica equigranular média a grossa, por vezes granatífero, podendo ter aspecto bandado ou mosqueado. Ocorrem sob a forma de pequenos corpos com direção preferencial NW-SE e têm como protólito rochas metabásicas.

APdb Diques de diabásio de textura subofítica fina, composta por plagioclásios tabulares a ripformes, piroxênio e Ti-magnetita e minerais de alteração (clorita, tremolita-actinolita, epidoto e sericita). Pode apresentar vesículas circulares de até 2mm de diâmetro preenchidas por clorita e carbonato.

Unidade Serra dos Ferreiras

APsf Zona de alteração hidrotermal seritícica, com presença local de clorítoide. Em termos litológicos correspondem a intercalações de (clorítoide)-quartzo-muscovita xisto, (clorítoide)-muscovita-quartzo xisto e, subordinadamente, quartzito muscovítico, por vezes ferruginoso. Localmente, ocorrem níveis restritos de metaconglomerados, filitos carbonosos e magnetitos ou hematitos. Magnetitos e hematitos também ocorrem em corpos ou veios, associados ou não a brechas com matriz de magnetita, martita ou hematita (m). Zona de alteração peraluminosa (agalmatolito), pirofilita xisto, pirofilita-quartzo filito, (andalucita-cianita-coríndon)- pirofilita-diásporo xisto, muscovita-pirofilita xisto,cianitito, diasporito, pirofilitito. Tais rochas apresentam halos hidrotermais com teores variáveis de clorítoide, sericita e caulinita (a).

NEOARQUEANO

Magmatismo cálcio-alcalino de alto K

A4γ3qc Plúton Conceição do Pará: biotita-granito leucocrático e isotrópico, de granulação média a grossa.

A4γ3qp Plúton Casquilho: biotita-granito leucocrático de granulação média a grossa, localmente foliado (2.711+/-4Ma,U-Pb LA-ICP-MS).

A4γ3ca Granito Córrego do Arruda: biotita monzogranitos com granodioritos subordinados de granulação média a grossa, comumente porfiríticos, com fenocristais de microclina centimétricos. Apresentam textura protomilonítica a milonítica e assinatura geoquímica cálcio-alcalina de alto potássio.

Magmatismo cálcio-alcalino de médio K / TTG

A4γ3ts Batólito Serra dos Tavares: trondjemitos e granodioritos com leucogranitos subordinados, de granulação média a grossa, localmente foliados, portando biotita cloritizada. (2.755 +/- 8 Ma, U-Pb LA-ICP-MS).

A4γ3mp Batólito Piequi: (silimanita)-biotita granodiorito a tonalito de granulação média a grossa, localmente porfirítico. São comuns diques de anfibolito associados (2.750 +/- 13 Ma, U-Pb LA-ICP-MS).

A4γ3j Plúton Jaguara: biotita granito de granulação média a grossa, localmente portando fenocristais de feldspato alcalino (2.747 +/- 7 Ma, U-Pb LA-ICP-MS).

Suíte Intrusiva Mato Dentro (2.755 +/- 13 Ma, U-Pb zircão)

A4γ2 Biotita-granodioritos a monzogranitos de granulação média a grossa, localmente porfiríticos. Plútons Pará de Minas (A4γ2p), Serra do Andaime (A4γ2sa) e Coqueiro (A4γ2co).

SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS

Formação Antimes

A4rq Quartzitos puros a micáceos de granulometria fina a grossa, com níveis de metaconglomerados polimíticos suportados pelos clastos, com grãos arredondados a angulosos e matriz arenosa (2684 Ma, U-Pb, idade máxima de sedimentação). Os clastos são compostos por quartzo de veios, metachert, filitos diversos e metamafilcas. Localmente, ocorrem intercalações de metapelitos, e por vezes, lentes hidrotermais estão associadas. Na base da unidade são observadas brechas com matriz ferruginosa.

GRUPO PITANGUI

Formação Onça do Pitangui

A34rpiop Metarrítmito com intercalações milimétricas a centimétricas de filito seríciticо de granulometria argila a silte (metapelito), ora carbonoso-ora ferruginoso, e seríciticа-feldspato-quartzo filito de granulometria areia fina (metagrauvaca feldspática), com predominância do primeiro. Ocorrem intercalações de metachert ferruginoso e formação ferrífera bandada (ff), meta-arenitos e metaconglomerados (cg), contendo grãos e fragmentos de feldspato, quartzo, quartzo fumê, metachert e metachert ferruginoso. Por vezes ocorrem lentes hidrotermais associadas.

A34rpiog Intercalações de filito seríciticо e filito carbonoso (metapelitos) com (clorita)-carbonato-plagioclásio-quartzo-sericita filito (metagrauvaca feldspática a litica) (2788 Ma, U-Pb idade máxima de sedimentação) e meta-arcósseos a meta-arenitos líticos de granulometria fina a média. Ocorrem subordinadamente metachert e formação ferrífera bandada (ff), metabrechas monomíticas a polimíticas, suportadas por matriz seríciticа, e contendo clastos de metachert e feldspato-sericita-quartzo filito. A unidade possui bandamento rítmico bem desenvolvido, com espessura milimétrica a métrica, e diferentes graus de carbonatação (Fe-carbonato).

Formação Rio São João

A34rpis Metarrítmitos com intercalações com níveis de quartzo-biotita xisto, (carbonato-clorita)-biotita-quartzo filito (metapelitos), clorita-biotita-plagioclásio-(carbonato)-quartzo xisto (metarenitos arcoseanos), biotita-clorita-plagioclásio-quartzo-actinolita xisto com bandamento rítmico centimétrico a decimétrico. Ocorrem intercalações subordinadas de plagioclásio-actinolita xisto (metabasalto) e clorita-talco xisto (metavulcânica ultramáfica), metachert, formação ferrífera bandada (ff), e quartzitos, além de metabrechas polimíticas suportadas por matriz biotítica a cloríticа, contendo clastos líticos de clorita xistos, filitos seríciticos, metachert e possíveis litoclastos de rochas metavulcânicas máficas e intermediárias.

Formação Rio Pará

A34rpip Intercalações de (clorita)-seríciticа-clorítoide-quartzo xisto, clorítoide-quartzo-clorita xisto (metapelitos aluminosos e ferruginosos), filito seríciticо, filito carbonoso, metachert, metachert ferruginoso, formações ferríferas bandadas, seríciticа-quartzo xisto a quartzito seríciticо (metapelitos a metarenitos), feldspato-seríciticа-quartzo-xisto (metagrauvaca feldspática vulcanoclástica) (2877+/-4 Ma, U-Pb discórdia), metabrecha e metaconglomerado polimíticos.

A34rpiv Intercalações de plagioclásio-actinolita xisto, plagioclásio-actinolita fels (carbonato-epidoto-clorita)-plagioclásio-actinolita xisto (metabasaltos com afinidades komatiítica a tholeítica de alto-Mg e alto Fe) e quartzo-plagioclásio-(actinolita)-biotita-clorita xisto, quartzo-clorita xisto e subordinadamente clorita-augita-hornblenda metagabro com afinidade tholeítica de alto-Mg (2729 Ma, U-Pb discórdia) e rochas metaultramáficas. Localmente as rochas metavulcânicas exibem estruturas almofadadas, textura variolítica e níveis de peperito. Ocorrem também intercalações decimétricas a métricas de formações ferríferas bandadas (ff), metacherts, quartzitos, filitos carbonosos e (clorita)-biotita-quartzo xisto, biotita-clorita-plagioclásio-actinolita-quartzo xisto, carbonato-biotita-plagioclásio -quartzo xisto (meta-renitos ou metagrauvacas feldspáticas), (2842+/- 22 Ma, U-Pb idade máxima de sedimentação).

A34rpiq Intercalações de (magnetita)-talco-xisto, (antofilita)-clorita-talco-xisto, serpentina-talco-magnetita-tremolita-clorita fels (metavulcânicas ultramáficas) com rochas metamáficas, filito seríciticо a carbonoso e metachert subordinados.

MESOARQUEANO

Complexo Divinópolis

A3dm (Anfibólio)-biotita gnaisse migmatítico de composição granítica e granulação média a grossa, com estruturas bandada e estromática. Subordinadamente ocorrem também as estruturas schollen, schlieren, flebítica e nebulítica. Podem ocorrer corpos de neossoma compostos por quartzo e feldspato róseo de granulação grossa. Estes gnaisses são intrudidos por corpos não individualizados de granitos de granulação fina a média.

A3dg Leucognaisses ortoderivados de granulação fina a média, com evidências de fusão parcial incipiente e presença de intrusões de granitoides de granulação fina a média.

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Acamadamento
- Acamadamento vertical
- Bandamento gnáissico
- Clivagem de crenulação
- Clivagem de crenulação vertical
- Clivagem de fratura
- Clivagem de fratura vertical
- Eixo de boudins
- Estrias de falha
- Foliação
- Foliação milonítica
- Foliação vertical
- Fratura
- Junta
- Junta vertical
- Lineação de estiramento
- Lineação B (eixo de dobra)
- Lineação B (eixo de dobra) horizotal
- Lineação b (eixo de boudin)
- Lineação b (eixo de dobra) vertical
- Lineação de interseção entre duas foliações
- Lineação de estiramento horizotal
- Lineação mineral
- Lineação mineral horizotal
- Plano (superfície) axial de dobra
- Veio de quartzo
- Xistosidade
- Contato aproximado
- Contato normal
- Contato transicional
- Dique
- Falha ou fratura
- Falha transcorrente sinistral
- Falha extensional
- Alinhamentos
- Lineamentos obtidos pela geofísica: C-cintilometrico
- Veio
- Zona de cisalhamento
- Zona de cisalhamento indiscriminada
- Zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Zona de cisalhamento transpressional dextral
- Zona de cisalhamento transpressional sinistral
- eixo de antiforme invertido
- eixo de antiforme invertido com caimento
- eixo de antiforme normal com caimento indicado
- eixo de sinforme invertido
- eixo de sinforme normal
- Garimpo ativo
- Garimpo inativo
- Mina ativa
- Mina inativa
- Depósito
- Ocorrência
- Zona de alteração hidrotermal caractarizada por silicificação com presença de boxworks, associados ou não a carbonatação, sulfetos ou óxidos de ferro.

GEOCRONOLOGIA (Interpretação e método)

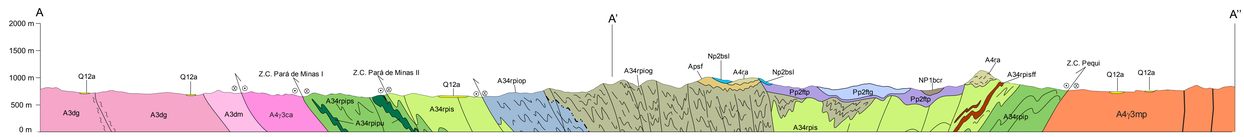
- Cristalização, U-Pb ID TIMS
- Cristalização, U-Pb LA-ICP-MS
- Cristalização, U-Pb SHRIMP
- Idade máxima de deposição, U-Pb LA-ICP-MS
- Idade máxima de deposição, U-Pb SHRIMP
- Idade máxima de deposição, U-Pb LA-ICP-MS
- Metamorfismo, U-Pb LA-ICP-MS

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação tráfego periódico
- Estrada sem pavimentação tráfego permanente
- Caminho
- Trilha
- Pista de pouso
- Drenagem
- Rio/Lagoa
- Área urbana

Recursos Minerais
ar - Areia, agl - Agalmatolito, ag - Argila, Au - Ouro, br - Brita, cc - Calcário, db - Diabásio, fi - Filito, fc - Filito Carbonoso, Fe - Ferro, gr - Granito, qt - Quartzo, qzt - Quartzito, U - Urânio.

PERFIL GEOLÓGICO



MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO

ESCALA 1:75.000
2018

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 45°WGr.
acrescidas as constantes: 10.000Km e 500Km, respectivamente.
Datum horizontal: SIRGAS 2000
Declinação magnética do centro da folha em 2014: 22°03'10".

AVISO LEGAL
O conteúdo disponibilizado neste mapa foi elaborado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, com base em dados obtidos através de trabalhos próprios e de informações de domínio público. A CPRM não garante: (i) que o Conteúdo atenda ou se adeque às necessidades de todos os usuários; (ii) que o Conteúdo e o acesso a ele estejam totalmente livres de falhas; (iii) a total precisão de quaisquer dados ou informações contidas no Conteúdo, ape sar das precauções de praxe tomadas pela CPRM. Assim, a CPRM, seus representantes, dirigentes, prepostos, empregados e acionistas não podem ser responsabilizados por eventuais incon sistências ou omissões contidas no Conteúdo. Da mesma forma, a CPRM, seus representantes, dirigentes, prepostos, empregados e acio nistas não respondem pelo uso do Conteúdo, e sugere que os usuários utilizem sua própria experiência no tratamento das informações contidas no Conteúdo, ou bu squem aconselhamento de profissionais independentes capazes de avaliar as informações contidas no Conteúdo. O Conteúdo não constitui aconselhamento de investimento, financeiro, fiscal ou jurídico, tampouco provê recomendações relativas a instrumentos de análise geocientífica, de investimentos ou eventuais produ tos. Por fim, qualquer trabalho, estudo e/ou análise que utilize o Conteúdo deve fazer a devida referência bibliográfica.

CPRM Serviço Geológico do Brasil
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
BRASIL GOVERNO FEDERAL