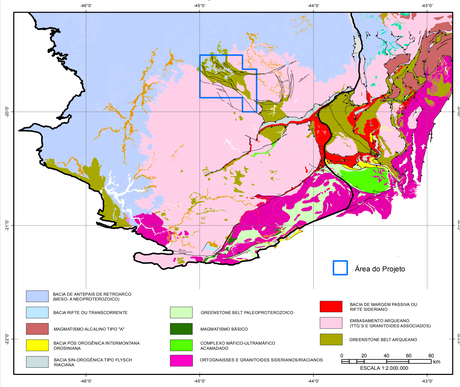
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

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

MAPA GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS INTEGRADO - ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE MINERAL - ARIM - QUADRILÁTERO FERRÍFERO - SUBÁREA FAIXA PARÁ DE MINAS - PITANGUÍ - ESCALA 1:75.000 - 2019

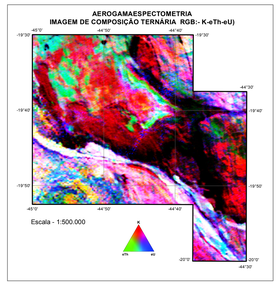
FAIXA PARÁ DE MINAS - PITANGUÍ

ENCARTE TECTÔNICO - PORÇÃO SUL DO CRATON SÃO FRANCISCO

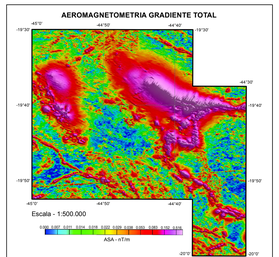


Limite da porção sul do Craton São Francisco, compilado e adaptado de Alkmim & Teixeira (2017).

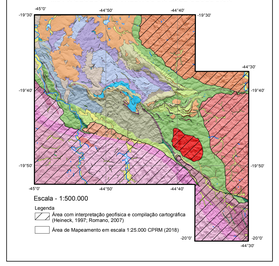
AEROGAMAESPECTOMETRIA IMAGEM DE COMPOSIÇÃO TERNÁRIA RGB:- K-eTh-eU)



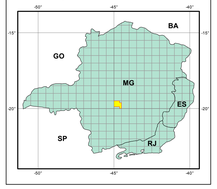
AEROMAGNETOMETRIA GRADIENTE TOTAL



MDT X GEOLOGIA X CRÉDITOS DA BASE GEOLÓGICA

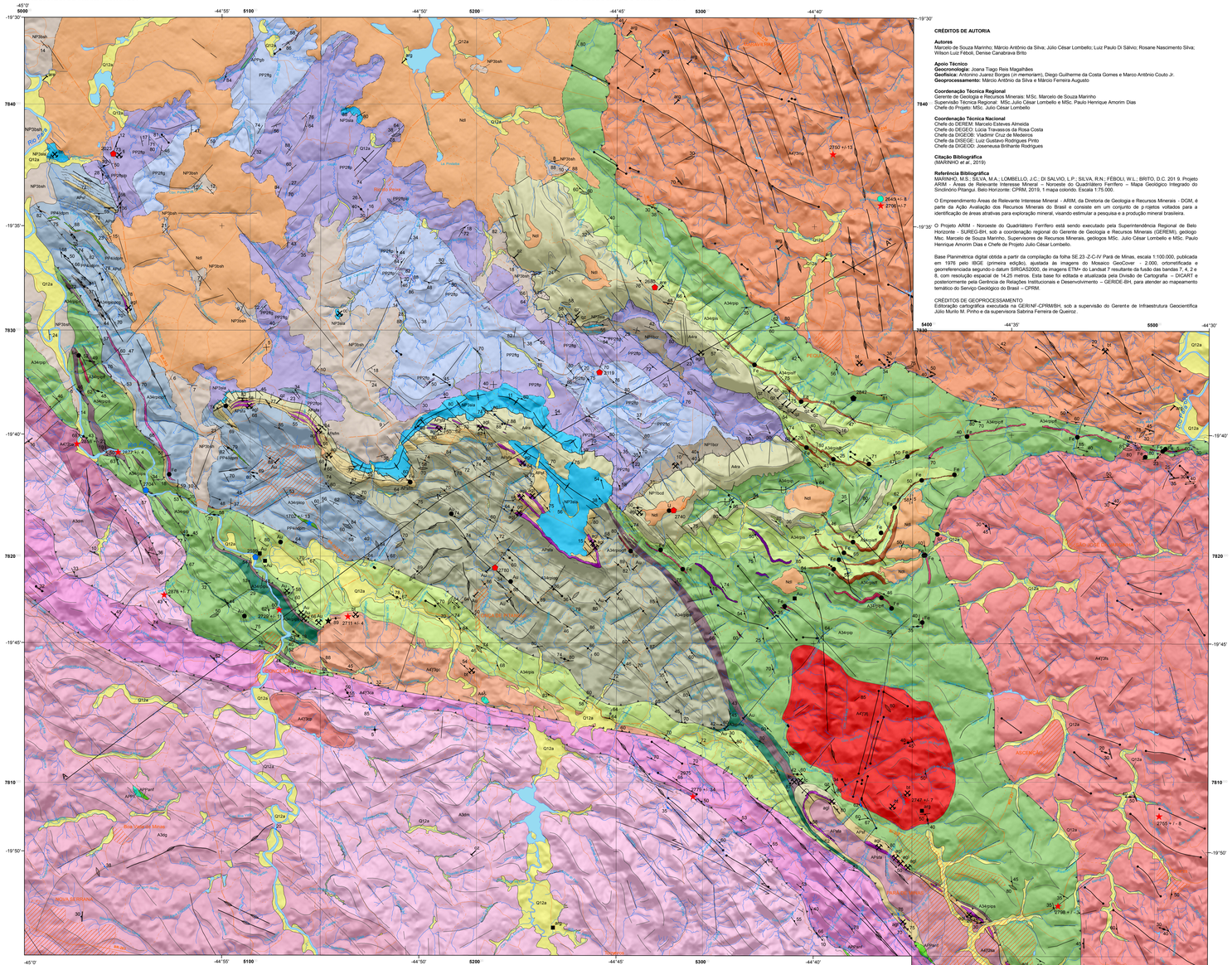


LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO ESTADO



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



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 Marco 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. Júlio César Lombello e MSc. Paulo Henrique Amorim Dias
Chefe do Projeto: MSc. Júlio 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: Joseneusa Brilhante Rodrigues

Citação Bibliográfica
(MARINHO *et al.*, 2019).

Referência Bibliográfica
MARINHO, M.S.; SILVA, M.A.; LOMBELLO, J.C.; DI SALVIO, L.P.; SILVA, R.N.; FÉBOLI, W.L.; BRITO, D.C. 2011 9. Projeto ARIM – Áreas de Relevante Interesse Mineral – Noroeste do Quadrilátero Ferrífero – Mapa Geológico Integrado do Sinclinório Pitangui. Belo Horizonte: CPRM, 2019, 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 da Ação Avaliação dos Recursos Minerais do Brasil e consiste em um conjunto de p-rojetos 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), geólogo Msc. Marcelo de Souza Marinho, Supervisores de Recursos Minerais, geólogos 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 Relações Institucionais e Desenvolvimento – GERIDE-BH, para atender ao mapeamento temático do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

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

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) horizontal
- 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 caracterizada por silicificação com presença de boxworks, associados ou não a carbonatação, sulfetos ou óxidos de ferro.

GEOCRONOLOGIA (Interpretação e método)

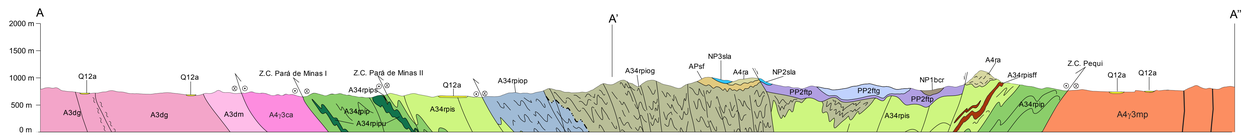
- Cristalização, U-Pb ID TIMS
- Cristalização, U-Pb LA-ICP-MS
- Cristalização, U-Pb SHRIMP
- Idade máxima de deposição, U-Pb LA-ICP-MS
- Idade máxima de deposição, U-Pb SHRIMP
- Idade máxima de deposição, U-Pb LA-ICP-MS
- Metamorfismo, U-Pb LA-ICP-MS

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, fl - Filito, fc - Filito Carbonoso, Fe - Ferro, gr - Granito, qz - Quartzo, qzt - Quartzito, U - Urânio.

PERFIL GEOLÓGICO



RELAÇÕES TECTONO-ESTRATIGRÁFICAS

ERA	PERÍODO	ÉPOCA	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: NP3sla; Formação Carrancas, Membro Córrego Água Quente: NP1bcr; Membro Córrego Mata Vaca: NP1bcd
PALEOPROTEROZOICO	1000	PP4idum; CORPOS DE POSICIONAMENTO INCERTO: APPgb, APPγ, APPanf; BACIA OROGÊNICA TIPO FLYSH — Formação Fazenda Tapera — Fazenda Pacheco: PP2flg; Engenho Velho: PP2flb
	2500	MAGMATISMO INTERMEDIÁRIO A ÁCIDO: Magmatismo cálcio-alcalino de alto K — Suíte Casquilho - Córrego do Arruda — Pluton Casquilho: A4γ3gc; Granito Córrego do Arruda: A4γ3ca; Granito Coqueiro: A4γ3co; Unidade Serra dos Ferreiras — Hidrometamorfismo e Alojamentos: APsf
NEOARQUEANO	2800	Magmatismo cálcio-alcalino de médio K / TTG — Suíte Maravilhas - Florestal — Pluton Conceição do Pará: A4γ3cp; Pluton Jaguaira: A4γ3ja; Batólito Serra do Tavares: A4γ3ts; Batólito Pequi: A4γ3mp; Suíte Intrusiva Mato Dentro: A4γ2; SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS — Formação Antimes: A4ra; GRUPO PITANGUÍ — Formação Onça do Pitangui — Membro Ribeirão da Onça: A34rpiop; Membro Córrego Santo Antônio: A34rpiog
MESOARQUEANO	2900	Formação Rio São João: A34rpis; Formação Rio Pará — Membro Córrego Contendas: A34rpipb; Membro Velho do Taipa: A34rpip; Membro Córrego Santa Bárbara: A34rpipf
	3200	Embasamento Cratônico: A3dg, A3dm

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS

FANEROZOICO - CENOZOICO

Q12a Depósitos aluvionares inconsolidados e terraços aluvionares semi-consolidados. Compostos pela intercalação de sedimentos arenosos, cascalhosos e siltico-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
NP3sla Calcarenitos, calcissiltitos, dolarenitos, dolossiltitos, margas e pelitos laminados.

Formação Carrancas
Membro Córrego Água Quente
NP1bcr Argilitos com intercalações de camadas ou lentes vermelhas ferruginosas e lentes pretas carbonosas, associados a ritmitos carbonáticos formados por intercalações entre lâminas siltosas e silto-arenosas com laminações plano-paralelas e onduladas, e estratificações cruzadas dos tipos hummocky e tabular.
Membro Córrego Mata Vaca
NP1bcd Diamictitos 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.

PALEOPROTEROZOICO

PPdum Diques de diabásio de textura subofítica fina, composta por plagioclásios tabulares a ripiformes, 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 (1.702 +/- 13Ma, U-Pb).

Formação Fazenda Tapera
Membro Fazenda Pacheco
PP2flg Metagravacas e arenitos arcoseanos com fragmentos de microclina, filito, metachert e rochas metavulcânicas félsicas e máficas com subordinados metarritmitos finos com predomínio de lâminas pelíticas, alternadas com lâminas arenosas (p).
Membro Engenho Velho
PP2flb Metarritmitos 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 metagravacas finas (g). Sericita-quartzo filito com grânulos elípticos e estrutura interna zonada que correspondem a lapilli acrescionários (lp), 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
APPgb Diques de gabro e Diabásio

APPγ Epissienito vermelho a róseo de granulação média a grossa.

APPanf 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.

Unidade Serra dos Ferreiras
APsf Zona de alteração hidrotermal sericítica, com presença local de cloritoide. Em termos litológicos correspondem a intercalações de (cloritóide)-quartzo-muscovita xisto, (cloritoide)-muscovita-quartzo xisto e, subordinadamente, quartzito muscovítico, por vezes ferruginoso. Localmente, ocorrem níveis restritos de metaconglomerados, filitos carbonosos e magnetititos ou hematititos. Magnetititos e hematititos 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 fels, (andaluzita-cianita-coríndon)- pirofilita-diásporo xisto, muscovita-pirofilita xisto,cianito, diasporito, pirofilito. Tais rochas apresentam halos hidrotermais com teores variáveis de cloritoide, sericita e caulinita (a).

NEOARQUEANO

Magmatismo cálcio-alcalino de alto K - Suíte Casquilho - Córrego do Arruda
A4γ3gc 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.

A4γ3co Granito Coqueiro: biotita-granodioritos a monzogranitos de granulação média a grossa, localmente porfiríticos.

Magmatismo cálcio-alcalino de médio K / TTG - Suíte Maravilhas - Florestal
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 Pequi: (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).

A4γ3ja Plúton Jaguaira: biotita granito de granulação média a grossa, localmente portando fenocristais de feldspato alcalino (2.747 +/- 7 Ma, U-Pb LA-ICP-MS).

A4γ3cp Plúton Conceição do Pará: biotita-granito agranodioritos leucocráticos e isotrópicos, de granulação média a grossa.

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).

SUPERGRUPO RIO DAS VELHAS
Formação Antimes
A4ra 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 metamáficas. Localmente, ocorrem intercalações de metapelitos, e por vezes, lentes hidrotermais estão associadas. Na base da unidade são observadas brechas com matriz ferruginosa.

GRUPO PITANGUÍ
Formação Onça do Pitangui
Membro Ribeirão da Onça
A34rpiop Metarritmito com intercalações milimétricas a centimétricas de filito sericítico de granulometria argila a silte (metapelito), ora carbonoso ora ferruginoso, e sericita-feldspato-quartzo filito de granulometria areia fina (metagravaca 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.
Membro Córrego Santo Antônio
A34rpiog Intercalações de filito sericítico e filito carbonoso (metapelitos) com (clorita)-carbonato-plagioclásio-quartzo-sericita filito (metagravaca feldspática a litica) (2788 Ma, U-Pb idade máxima de sedimentação) e meta-arcóseos a meta-arenitos líticos de granulometria fina a média. Ocorrem subordinadamente metachert e formação ferrífera bandada (ff), metabrechas monomíticas a polimíticas, suportadas por matriz sericítica 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 Metarritmitos 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 clorítica, contendo clastos líticos de clorita xistos, filitos carbonosos, filitos sericíticos, metachert e possíveis litoclastos de rochas metavulcanoclásticas.

Formação Rio Pará
Membro Córrego Santa Bárbara
A34rpipf Intercalações de (clorita)-sericita-cloritoide-quartzo xisto, cloritoide-quartzo-clorita xisto (metapelitos aluminosos e ferruginosos), filito sericítico, filito carbonoso, metachert, metachert ferruginoso, formações ferríferas bandadas, sericita-quartzo xisto a quartzito sericítico (metapelitos a metarenitos), feldspato-sericita-quartzo-xisto (metagravaca feldspática vulcanoclástica) (2877+/-4 Ma, U-Pb discórdia), metabrecha e metaconglomerado polimíticos.
Membro Velho do Taipa
A34rpip 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 metagravacas feldspáticas), (2842+/- 22 Ma, U-Pb idade máxima de sedimentação).
Membro Córrego Contendas
A34rpipb Intercalações de (magnetita)-talco-xisto, (antofilita)-clorita-talco-xisto, serpentina-talco-magnetita-tremolita-clorita fels (metavulcânicas ultramáficas) com rochas metamáficas, filito sericítico a carbonoso e metachert subordinados.

MESOARQUEANO
Complexo Divinópolis
A3dm (Anfibolio)-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.

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 qualquer dados ou informações contidas no Conteúdo, após as suas precauções de prave 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 scquem 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.

MAPA GEOLÓGICO E DE RECURSOS MINERAIS INTEGRADO

2 1 0 2 4 6 km

ESCALA 1:75.000
2019

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".

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL