LEOPOLDO DE BULHÕES

CONVENÇÕES METALOGENÉTICAS

CARACTERES DOS JAZIMENTOS

SUBSTÂNCIA MINERAL

Au – ouro
Cu – cobre
Mn – manganês
Cl – clarita
Tu – turmalina

QUIMISMO

Não sublinhados: óxidos, metais nativos (Ex.: Au). Sublinhados simples: sulfetos. Sublinhado duplo: carbonatos, fosfatos, sulfetos, haletos, tungstatos (Ex.: Fe). Sublinhados com traços: silicatos (ex.: Zr).

ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA (minerais-minério sublinhados)

Au : ouro + quartzo
Cu : calcopirita + pirita ± pirrotita ± covellita ± neodímio
Mn : pollenmanganês + goethita + quartzo + granada manganesífera
Cl : clarita + sericita + quartzo
Tu : turmalina + cassiterita + moscovita + biotita + quartzo + albita

MORFOLOGIA (orientada na direção dos corpos)

estratiforme
lenticular
colunar "pipe", chaminé
litorânea
irregular "arraes"
indeterminada ou não conhecida

O símbolo morfológico, quando tracejado, representa jazimento subaflorante.

TEXTURA

bandada, laminada, vistosa
maciça, granular brechoide
nodular, pisolítica, oolítica
multimineralada, "stockwork", "tálrings"
disseminada, rede
"banwork"; pulverulenta, terrosa

CLASSE DOS JAZIMENTOS

detríticos, aluvionar
de alteração superficial
sedimentares e/ou associados a seqüências sedimentares
vulcanogênicos e/ou associados a seqüências vulcanosedimentares
ligados a rochas básico-ultrabásicas
ligados a rochas alcalinas, carbonatíticas e quimiotíticas
associados a rochas granitóides
ligados a pegmatitos
litorâneos-hidrotermais
metamórfico-metassomáticos

INDÍCIOS INDIRETOS DE MINERALIZAÇÕES

INDÍCIOS GEOQUÍMICOS

Zonas Anômalas (índice numérico indicativo do grau da anomalia 1 – 1ª ordem, 2 – 2ª ordem).

Cu,2,As1 – em sedimento de corrente para cobre (Cu), arsênio (As), Nióquel (Ni), cromo (Cr), zinco (Zn), chumbo (Pb), estrôncio (Sr), cobalto (Co), vanádio (V).

Estações Anômalas

Au, os em concentrados de batéia para ouro (Au), cassiterita (cs), rutilo (rt).

Em sedimentos de corrente para estanho (Sn) e wolfrânio (W), cobre (Cu), nióquel (Ni), cromo (Cr), prata (Ag), berílio (Be), molibdênio (Mo), ítrio (Y), escândio (Sc), zinco (Zn), cobalto (Co), arsênio (As), boro (B), tântalo (Ta), rutilo (rt), chumbo (Pb).

INDÍCIOS GEOFÍSICOS

Contorno de zona magnética anômala.

Contorno de zona radiométrica anômala.

OUTROS ÍNDICIOS

pegmatitos (pg).

DADOS ECONÔMICOS

TAMANHO

pequeno
médio
grande

SITUAÇÃO ATUAL

mina
jazida
garimpo (lavra rudimentar)
depósito
ativo
inativo
intermitente

ÁREAS MINERALIZADAS/PREVISIONAIS

PROVÁVEL: relação entre jazimento e contexto geológico claramente definida, identificação de metalotectos componentes e prováveis, presença de indícios diretos e indiretos de mineralização.

POSSÍVEL: contexto geológico favorável, identificação e/ou continuidade de metalotectos possíveis, ausência de indícios diretos de mineralização e presença de indícios indiretos.

POTENCIAL: contexto geológico favorável, presença de indícios indiretos de mineralização e ausência de indícios diretos.

CARACTERÍSTICAS

ÁREA I – Indícios de cassiterita nos concentrados de batéia e anomalias de arsênio de 1ª ordem, em sedimentos de corrente, vinculadas à zones de cisalhamento de alto ângulo com direção predominante E-W e variação NW-SE, que limitam os granitóides gama 3 (granitos e granodiorítos adamelíticos), leucocráticos,prestais e de natureza cálcio-alcalina, alto potássico. Área potencialmente indicada à prospecção de cassiterita, ouro, W, Ta, Nb, Mo, U e Th.

ÁREA II – Presença de duas ocorrências de cobre, a primeira é formada por calcopirita associada à pirita, disseminadas em rochas metapsamíticas e anfibolíticas do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, ligadas à zonas de cisalhamento. A outra ocorrência é constituída de calcopirita e covellita associadas à pirita, dispostas à lentes, com aparecem relacionadas a uma lente-carcaça de epidoto-anfibolito (vulcanoclástica), encaixada em clarita-quartzo-estaurolita-granada-moscovita xistos da Unidade Metacaudementar da Seqüência Metavulcanosedimentar de Silvânia, estruturadas numa zona de cisalhamento de baixo ângulo. Esta área é bastante favorável à prospecção de sulfetos polimetálicos (Cu, Zn, Ni e Co), abrigando Au como subproduto, haja vista as anomalias de cobre – 2ª ordem e arsênio – 1ª ordem, detectadas em sedimentos de corrente.

ÁREA III – Garimpos lavrados de ouro em sedimentos detríticos aluvionares provavelmente derivados de filões de quartzo, vinculados a fluidos pneumatolíticos, veiculados nas zonas de cisalhamento transcorrente, na porfirita dos granitóides gama 2, situados um pouco à leste desse ponto. Ocorrem ainda, sulfetos (calcopirita, pirita e covellita) disseminados em granulitos básicos (metapiroxênitos e anfibolitos) e metaultrabásicos (metaplexenitos), acompanhados de anomalias geoquímicas de Cu – 2ª ordem, Co – 1ª ordem e Zn – 2ª ordem em sedimentos de corrente e anomalias geofísicas (magnéticas).

ÁREA IV – Foram encontradas calcopirita e pirita, disseminadas em metapsamitos e anfibolitos do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, ligadas à zonas de cisalhamento contracional do riebeirão Passa Quatro. Associam-se ainda, anomalias de cobre de 2ª ordem e prata – 1ª ordem, em sedimentos de corrente, e anomalias magnéticas.

ÁREA V – Presença de cassiterita e ouro em concentrados de batéia ligados provavelmente aos granitóides gama 3 (granitos e granodiorítos a duas micas), crustais, cálcio-alcalinos, alto potássico e intrusivos nos metassedimentos do Grupo Araxá Sul de Goiás. Esses granitóides são condicionados à expressivas zones de cisalhamento de alto ângulo, direção NW-SE, que localmente serviram de condutos à percolação de fluidos hidrotermais, propiciando à formação de pegmatitos enriquecidos em turmalina, e de "greisen", contendo cassiterita. Foram observadas ainda anomalias de Sn, W, Cu, Ag e As (1ª e 2ª ordem) em sedimentos de drenagem. As plantas de Au em concentrados de batéia e as anomalias de Au nos sedimentos de corrente encontradas nessa área, coolerem-lhe potencialidade à concentração de mineralização de Au, notadamente em filões de quartzo na porfirita dos granitóides, ou encaixados na forma de veículas de quartzo em xistos feldspáticos do Grupo Araxá Sul de Goiás, alinhaveados pelas zonas de cisalhamento citadas acima.

ÁREA VI – Garimpos de Au em depósitos aluviais, colluviais e eluviais clímticos-ácidos em torno da cidade de Silvânia, ao combrido das rochas metavulcânicas básicas e intermediárias (anfibolitos e quartzo clarítico) da Seqüência Metavulcanosedimentar de Silvânia, que localmente se encontram em avançado estágio de alteração intemperítica. A mineralização de Au pode estar ligada às zonas de cisalhamento que colocam em contato os filonitos do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu com as rochas metavulcânicas citadas acima. Foram detectadas ainda, expressivas anomalias de As, Au (1ª ordem), Cu (2ª ordem) e Co (2ª ordem), em sedimentos de corrente, sobrepostas por uma extensiva anomalia magnetométrica.

LISTAGEM DE JAZIMENTOS MINERAIS

Nº DE REFERÊNCIA	SUBSTÂNCIA MINERAL	LOCAL	ROCHAS ASSOCIADAS E/OU HOSPEDEIRA	DADOS ECONÔMICOS
01	cobre	Faiminda Jataí-Bela Vista de Goiás	metagabróides granulitizados	
02	cobre	Córrego Palmito-Bela Vista de Goiás	epidoto anfibolito (vulcanoclástica)	
03	ouro	Cabeceira do córrego Palmito-Bela Vista de Goiás	aluviões	Garimpo inativo
04	cobre	Cabeceira do córrego Palmito-Bela Vista de Goiás	metagabros granulitizados	
05	cobre	Ribeirão Fagua Quatro	metagabros granulitizados/anfibolitos	
06	ouro	Silvânia (saída oeste da cidade)	aluvião/colvião/eluvião	Garimpo inativo
07	ouro	Silvânia (saída norte da cidade)	aluvião/colvião/eluvião	Garimpo inativo
08	turmalina	Rio Preto (sul de Silvânia)	pegmatitos	
09	manganês	Faiminda Calivo (sul de Silvânia)	gonditos	
10	clarita	Faiminda (leste de Silvânia)	clarititos	dimensões aflorantes: 30m x 12m

PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

CARTA METALOGENÉTICA/PREVISIONAL
FOLHA LEOPOLDO DE BULHÕES

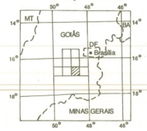
ESCALA 1: 100 000

2km 0 2 4 6km

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR

1993

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA

NEROPÓLIS SE.22-X-B-I	ANÁPOLIS SE.22-X-B-II	GAMA SE.22-X-B-III	
GOIÂNIA SE.22-X-B-IV	LEOPOLDO DE BULHÕES SE.22-X-B-V	CAVALCANTE SE.22-X-B-VI	
PIRACANJUBA SE.22-X-D-I	CRISTIANÓPOLIS SE.22-X-D-II	PIRES DO RIO SE.22-X-D-III	

Base planimétrica processada por tecnologia digital. Dados disponíveis em arquivos magnéticos, armazenados no Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIRI.
Tratamento e processamento digital a cargo do Departamento de Informática – DEPIN / CPRM.
Coordenação geral: Carlos Alfredo Guimarães da Vieira.
Controle técnico e manutenção: Gilberto da Vieira e João Batista V. Dias Junior.
Base cartográfica gerada a partir da digitalização da folha SE.22-X-B-V, Leopoldo de Bulhões, escala 1:100.000, 1ª ed., 1ª imp., DSG, 1973.
Grade UTM, fuso horário nº 22, Meridiano Gerador e Meridiano Central 51° W.Gr., acrescidas as constantes: 10000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: Córrego Alegre – IAG.
Declinação magnética do centro da folha em 1992: 18°13'W, Crescs 8,8' anualmente.
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos pelos técnicos da SUREG/GO, responsáveis pelos trabalhos de campo, visualmente, a partir da interpretação de aerofotos e imagens de satélite.
Elaboração cartográfica dos elementos da base e do tema sob a responsabilidade do Centro de Cartografia – CECAN/CPRM.
Chefia: Célio Lima de Macedo.
Planejamento cartográfico geral: Célio Lima de Macedo.
Preparo da base para digitalização: Manoel Leite de Sá.
Orientação e preparo dos originais de compilação: Reinhan Bartolomeu Rodrigues.
Especificações e revisão da execução cartográfica: Wilhelm Petter de Freire Bernard, Marilia Gomes dos Anjos, Alberto de Sillos Copolillo e Maria Luiza Paschoal.
Digitalização da base planimétrica: COMPLASA Computação e Planejamento SIA.

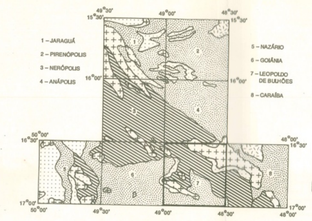
CPRM

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, sob a coordenação geral de Walter José Marques, é executado pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais – CPRM, desde setembro de 1988.
Coordenação na Superintendência Regional de Goiânia: Gilberto Sobierajski.
Técnicos responsáveis por esta folha:
Metalogenista: Cipriano Cavalcante de Oliveira.
Geoquímica: Renato Sales de Andrade.
Geofísica: Ricardo Ribeiro Lima.
Cadastramento Mineral: Cipriano Cavalcante de Oliveira.
Para a compilação deste tema foi utilizado, como base, o mapa geológico desta folha.

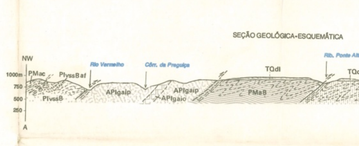
MAPOTECA
Biblioteca Conrado Paschoale
IG - UNICAMP

Biblioteca
Instituto de Geociências
UNICAMP

CARTA METALOGENÉTICA/PREVISIONAL
FOLHA LEOPOLDO DE BULHÕES, SE.22
ESCALA 1:100 000 – DNPM



SEÇÃO GEOLÓGICA-ESQUEMÁTICA



GEOCRONOLOGIA ERA	PERÍODO	CICLO TECTÔNICO (m.a.)	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	SIMBOLOGIA	ROCHAS	METAMORFISMO	LITOAMBIÊNCIA/ GEOTECTÔNICA	POTENCIALIDADE ECONÔMICA	PLUTONISMO	MAGMATISMO
CENOZÓICO – QUATERNÁRIO	—		DEPÓSITOS ALUVIONARES	Qa	Cascalhos, areias finas e grossas, silte e argilas e pequenas turfeiras associadas.	—	Leitos de rios, ribeirões, córregos e lagos	Ouro, cassiterita, rutilo, ilmenita, areia, argila e turfa	—	—
CENOZÓICO – TERCIÁRIO	—	COBERTURAS DETRÍTICO-LATERÍTICAS / COBERTURAS SEDIMENTARES	COBERTURAS DETRÍTICO-LATERÍTICAS	TQdl	Coberturas detrito-arenosas, com formação de latossolos, como sem desenvolvimento de crostas lateríticas.	—	Depósitos eólico-coluvionares	Ouro, cassiterita, rutilo, clarita e material para fundição	—	—
CENOZÓICO – TERCIÁRIO	—		SEDIMENTOS TERCIÁRIOS CONTINENTAIS	Tc	Sedimentos argilosos, siltico-arenosos, laterizados ou não, de coloração rósea avermelhada a cinza escuro, com perturações de organismo.	—	Sedimentos continentais lagunares, lacustres	—	—	—
PROTEROZÓICO – SUPERIOR	BRASILIANO		GRANITÓIDE	γ_3^3	Biotita-moscovita granitos e granodioritos de cor cinza clara, turmalina granodiorítos, "pratiaens" e pegmatitos.	Fácies xisto verde alto	Granitóide crustal tipo I-S/C, leucocrático, não deformado, circulíbrico	Cassiterita, ouro, Be, Nb, Ta, Mo, U e W		—
PROTEROZÓICO – SUPERIOR			ROCHAS ULTRABÁSICAS SERPENTINIZADAS		Faílas lectônicas de meta-ultramafitos, transformados em serpentinitos, serpentinitos laticíferados, talco-clorita xistos e talco xistos.	—		Cromita, talco e pedras-preciosas		—
PROTEROZÓICO – MÉDIO	GRUPO ARAXÁ SUL DE GOIÁS		UNIDADE C		Calcá-clorita-biotita xistos, calcá-clorita-moscovita biotita xistos feldspáticos com granada e calcábolos com intercalações de moscovita-quartzitos e quartzo-moscovita xistos.	Fácies xisto verde médio	Sedimentos grauvacoíticos, conglomerádicos, intermediários, provenientes de ambiente granodiorítico. Ambiente tipo margem ativa	Ouro, arsênio, cobre, chumbo e zinco	T3	
PROTEROZÓICO – MÉDIO			UNIDADE B		Moscovita xistos, moscovita-quartzo xistos, granada-moscovita-quartzo-xistos com intercalações de moscovita-quartzito (id).	Fácies xisto verde alto	Sedimentos pelassicos-metaflysch maciço e detrítico	—		
PROTEROZÓICO – MÉDIO			UNIDADE A		Granada-biotita-xistos feldspáticos, biotita-moscovita xistos feldspáticos e granada-biotita-quartzo xistos feldspáticos quando assumem aspecto bandado, pela colocação de veículas graníticas entre a foliação milonítica.	Fácies xisto verde alto (zona da granada)	Sedimentos maturos pelassiarenitos, flysch margem passiva	Ouro e cassiterita		
PROTEROZÓICO – INFERIOR			GRANITÓIDE	γ_2	Biotita metagranito pórfiro, metagranodiorito e álcali granito.	Fácies anfibolito baixo	Crustal, cálcioalcalino, (K2O/Na2O > 1), leuco a mesocrático, tipo S-C/CAAMC, híbrido	Be, Nb, Ta, W, Mo, Sn		
PROTEROZÓICO – INFERIOR	TRANSAMAZÔNICO	SEQÜÊNCIA METAVULCANOSEDIMENTAR DE SILVÂNIA	UNIDADE METASSEDIMENTAR MÉDIA	PMaB	Quartzo-mica xistos granoblásticos, clarita-quartzo-estaurolita-clorita-granada-moscovita xistos, moscovita-quartzo-xistos, moscovita-clarita-quartzo xistos, granada-moscovita xistos com intercalações de quartzitos (id). Ocorrem ainda moscovita-quartzo xistos (id) com intercalações de lentes e bolsões de quartzo leptinítico clarítico. Associam-se granita xistos, clorita-quartzo xistos com lentes de anfibolitos (id) metaultrabásicos (vulcanoclásticas). Ocorrem também mesaplutos com intercalações cenitmórficas e relíticas de níveis de clasto-ígneos, xistos graníticos, chorita e chorita-talco xistos.	Fácies anfibolito médio (zona da granada)	Grauvacas intermediárias, tipo (Z) maior, Rb-74% SiO2 e Al2O3>K2O, componentes vulcânicos. Ambiente tipo margem continental ativa	epidotito, clarita, ouro, arsênio, cobre, chumbo e zinco		v1
PROTEROZÓICO – INFERIOR		UNIDADE METAVULCÂNICA		PMvaA	Anfibolitos e metandesitos, granada anfibolito (meta basaltos, metandesitos, dacitos e quartzo andesitos).	Fácies epidoto anfibolito	Vulcanismo basáltico toleítico a cálcio-alcalino, tipo margem ativa com formação cenital oceânica incipiente	cobre, chumbo, zinco e ouro	T2	
PROTEROZÓICO – INFERIOR			GRANITÓIDE	γ_2	Metagranitóides (T1): metassomatitos, metagranitos e granada granitóides, ou gran-granitóides híbridos, às vezes com estrutura gnáissica e restitos de rochas supracrustais granulitizadas.	Fácies anfibolito alto	Cálcio-alcalino, baixo K, crustal contaminado, tipo I-M/CA-MC – orogênico interior	Pegmatitos, Ta, Nb e Sn		
ARQUEANO – SUPERIOR	JEQUIÉ	COMPLEXO GRANULÍTICO ANÁPOLIS-ITAUÇU	GRANULITOS PARAGENÉTICAMENTE DERIVADOS	γ_1 / PMgAp	Granulitos paraderíticos: gnaisses sílico-aluminosos (quartzo-granadilitos) granada gnaisses, biotita-granada gnaisses, silimanita-granada-quartzo gnaisses, biotita-silimanita-granada gnaisse, clarita-granada gnaisse, grana da cantrólito (id), gondito e rochas calcissilicáticas. Intercalam-se lectônicas subordinadamente granulitos ortoderivados (anfibolitos e metagabróides).	Fácies granulito	Sedimentos clásticos (pelitos e arenosos-ricos), quimítricos-ambiente estável-evolução para margem continental ativa	Manganês	T1	
ARQUEANO – SUPERIOR	—		GRANULITOS ORTODERIVADOS	γ_1 / PMgAm	Granulitos ortoderivados: enderbitos e charno-enderbitos, metagabróides melanocrático (mgb), anfibolitos (al) metaultrabásicos e metaultrabásicos (Y) transformados em serpentinitos, talco-xistos, talco-tremolita xistos, intercalam-se lectônicas e subordinadamente granulitos paraderíticos (clarita-granada gnaisses).	Fácies granulito	Magma basáltico toleítico com lens lectônica cálcioalcalina-"margem continental ativa" "Faixa Mówel"	Níquel, cromo, cobalto, tálbio, vanádio, cobre, ouro e platinóides		v3

* Dados Geocronológicos Rb/Sr (Isócronas de referência biotita metagranito pórfiro (T2), relação GM-13-990 m.a. ± 46 m.a. com razão inicial 0,712 ± 0,002 e granitóide da estação AR-12 – (Folha Caralha) 1,300 m.a. – 100 m.a. com razão inicial 0,7106 ± 0,002).

Contato
Contato aproximado
Contato transicional ou gradativo
Contato aproximado sólido por magnetometria
Falha
Falha aproximada
Falha transcorrente dextral
Falha contracional
Falha aproximada sólida por magnetometria
Zona de cisalhamento
Zona de cisalhamento contracional (empurrão)
Zona de cisalhamento transcorrente dextral
Zona de cisalhamento transcorrente sinistral
Zona de cisalhamento contracional compressional
Anfíforma invertido com caimento indicado
Lineamentos estruturais
Foliação com mergulho medido
Foliação com mergulho indicado
Foliação vertical
Foliação milonítica com mergulho indicado
Foliação milonítica com mergulho medido
Foliação milonítica vertical
Foliação S2 com mergulho medido
Foliação S2 com mergulho indicado
Lineação B com caimento medido
Lineação B da segunda fase
Lineação de estiramento (Le)
Lineação de estiramento com caimento medido
Lineação de estiramento com representação do movimento transcorrente dextral
Lineação de estiramento com representação do movimento transcorrente sinistral
Lineação de estiramento com representação do sentido do movimento tangencial: mergulho acima (dip up)
Junta de cisalhamento com mergulho medido
Junta de cisalhamento com mergulho indicado
Junta de cisalhamento vertical
Veio de quartzo
CIDADE
Vila
Povoado e outras localidades
Estrada pavimentada
Estrada não pavimentada
Estrada não pavimentada de trilhiço permanente
Estrada não pavimentada de trilhiço periódico
Caminho
Estrada de ferro
Curso de água permanente
Curso de água periódico