CPRM
Serviço Geológico do Brasil

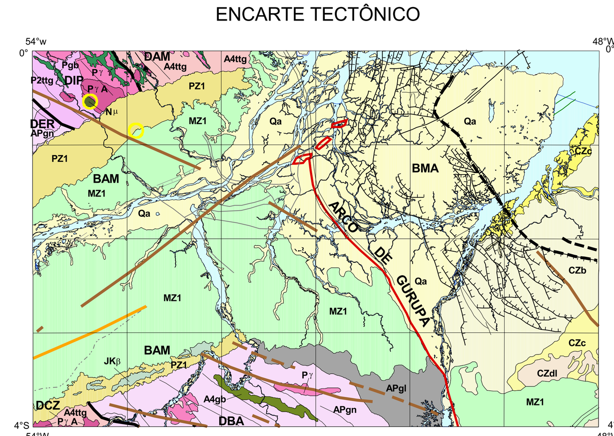
BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

BELÉM
FOLHA SA.22

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL

ENCARTE TECTÔNICO



Escala 1:5.000.000
50 0 50 100 km

ENTIDADES TECTÔNICAS

COBERTURAS CENOZÓICAS
- Qa Sedimentos recentes
- CZb Formação Barreiras e correlatas
- CZc Cobertura clástica
- CZdl Cobertura laterítica e detrito-laterítica

BACIAS SEDIMENTARES FANEROZÓICAS
- PZ1 MZ1 Bacia Intracratônica

SUÍTES MAGMÁTICAS INTRAPLACA
- Nμ Suíte máfico-ultramáfica
- Pα JKβ Vulcanismo félsico intracontinental (α) e basalto continental (β)
- Pγ A Suíte granítica pós orogênica a anorogênica

ORÓGENOS PROTEROZÓICOS/ARCOS MAGMÁTICOS E BACIAS RELACIONADAS
- Pγ Suíte granítica orogênica
- P2ttg Suíte tonalítica a granítica, calcialcalinas, com rochas máficas e relíquias de rochas supracrustais associadas
- Pgb Greenstone belt

TERRENOS DE SIGNIFICADO TECTÔNICO INCERTO
- APgl Associação gnáissico-granulítica
- APgn Associação granito-gnáissica, migmatítica

BLOCOS E TERRENOS ARQUEANOS
- A4γ Suíte granítica
- A4gb *Greenstone belt*
- APttg A4ttg Ortognaisses TTG associados a granitóides; e relíquias de rochas supracrustais

DOMÍNIOS TECTONO-ESTRUTURAIS

BACIAS SEDIMENTARES FANEROZÓICAS
- **BMA** - Bacia do Marajó (Foz do Amazonas)
- **BAM** - Bacia do Amazonas

ORÓGENO PALEOPROTEROZÓICO, RIACIANO (TRANSAMAZÔNICO)
Província Transamazonas (2.26-2.02 Ga)
SISTEMA DE ARCOS MAGMÁTICOS E BACIAS RELACIONADAS
- **DIP** - Subdomínio Ipitinga (Domínio Amapá)

TERRENO DO EMBASAMENTO NEO-ARQUEANO, RETRABALHADO
- **DAM** - Domínio Jari-Amapari

TERRENO DE SIGNIFICADO TECTÔNICO INCERTO
- **DER** - Domínio Erepecuru
- **DBA** - Domínio Bacajá

ORÓGENO NEO-ARQUEANO
Província Carajás (2.80-2.50 Ga)
- **DCZ** - Domínio Cajazeiras

CONVENÇÕES

ESTRUTURAIS
- Arco
- Calha de bacia
- Flexura

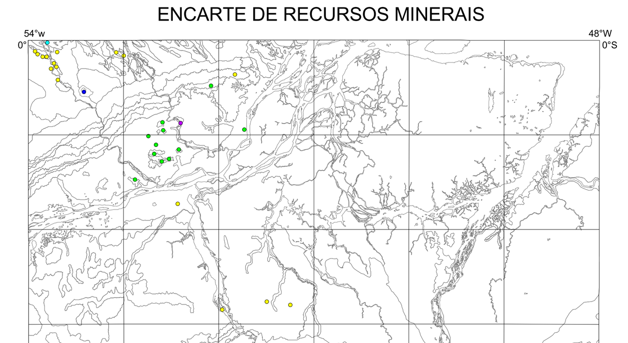
GEOFÍSICAS
- Alto Gravimétrico
- Feições Aeromagnéticas Lineares
- Anomalia aeromagnética (residual) de fonte rasa a profunda
- Anomalia aeromagnética de fonte rasa (a 1º derivada), relacionada a um corpo ou conjunto de corpos

LIMITES ENTRE DOMÍNIOS E/OU PROVÍNCIAS TECTONO-ESTRUTURAIS
- Limites com Assinatura Estrutural
- Limites com Assinatura Geofísica

NOTAÇÕES DE ÉON, ERAS E PERÍODOS: A4 - Neo-arqueano; AP - Arqueano a Paleoproterozóico; P - Paleoproterozóico (P2 - Riaciano); N - Neoproterozóico; PZ - Paleozóico; MZ - Mesozóico (JK - Jurocretáceo); CZ - Cenozóico (Q - Quaternário).

Fonte: Mapa Tectônico do Brasil, escala 1:5.000.000, versão 2003 (Delgado et al. 2003)

ENCARTE DE RECURSOS MINERAIS



Escala 1:5.000.000
50 0 50 100 km

Agrupamento dos Recursos Minerais
- Gemas
- Insumos para agricultura
- Material de uso na construção civil
- Metais ferrosos
- Metais não ferrosos e semimetais
- Metais nobres
- Rochas e minerais industriais

FONTE: BASE DE DADOS DA CPRM (GEOBANK)

RELAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS SELECIONADOS E REPRESENTADOS NA FOLHA BELÉM SA.22

1	Au	IGARAPÉ RESSACA	26	Al	CARACURU II
2	Au	CACHOEIRA DO MAIA 2	27	Al	PLATÔ DO MEIO
3	Au	RIO BACAJAÍ	28	Al	BOM JARDIM
4	Au	PEDRA MOLE / GROTA SECA E FUNDA	29	Al	SERRA DO ALMEIRIM
5	Au	IGARAPÉ RESSACA	30	Al	SERRA AZUL
6	Au	IGARAPÉ PALMITO / AÇAÍ	31	Al	SERRA AZUL
7	Au	ANJA	32	Al	JUTAÍ
8	Au	COMINA	33	Ti	SERRA DO MARACONAÍ
9	Au	RIO BACAJAÍ	34	Au	RIO ITUNA
10	Au	IGARAPÉ JACARÉ / ANCHIETA	35	Cr	BECr001
11	Au	GROTA PRIMA	36	Sn	BESn001
12	amt	BEAT001	37	cc	PRAINHA
13	Au	BEAu008	38	gra	BAIXO RIO XINGU
14	Au	BEAu012	39	Sn	BESn002
15	Au	BEAu013	40	Au	SERRA DO EMÍLIO
16	Au	BEAu009	41	Sn	BESn004
17	Au	BEAu010	42	Au	BEAu018
18	Au	BEAu011	43	Au	BEAu019
19	Au	BEAu014	44	Au	BEAu020
20	Au	BEAu015	45	Mn	BEMn001
21	Au	BEAu016	46	Sn	BESn003
22	Au	BEAu017	47	Au	BEAu021
23	Au	PLANALTO DOURADO	48	Au	BEAu022
24	cli	MORRO DO FELIPE	49	Au	BEAu023
25	Al	CARACURU I	50	Au	CARARÁ

FONTE: BASE DE DADOS DA CPRM (GEOBANK)

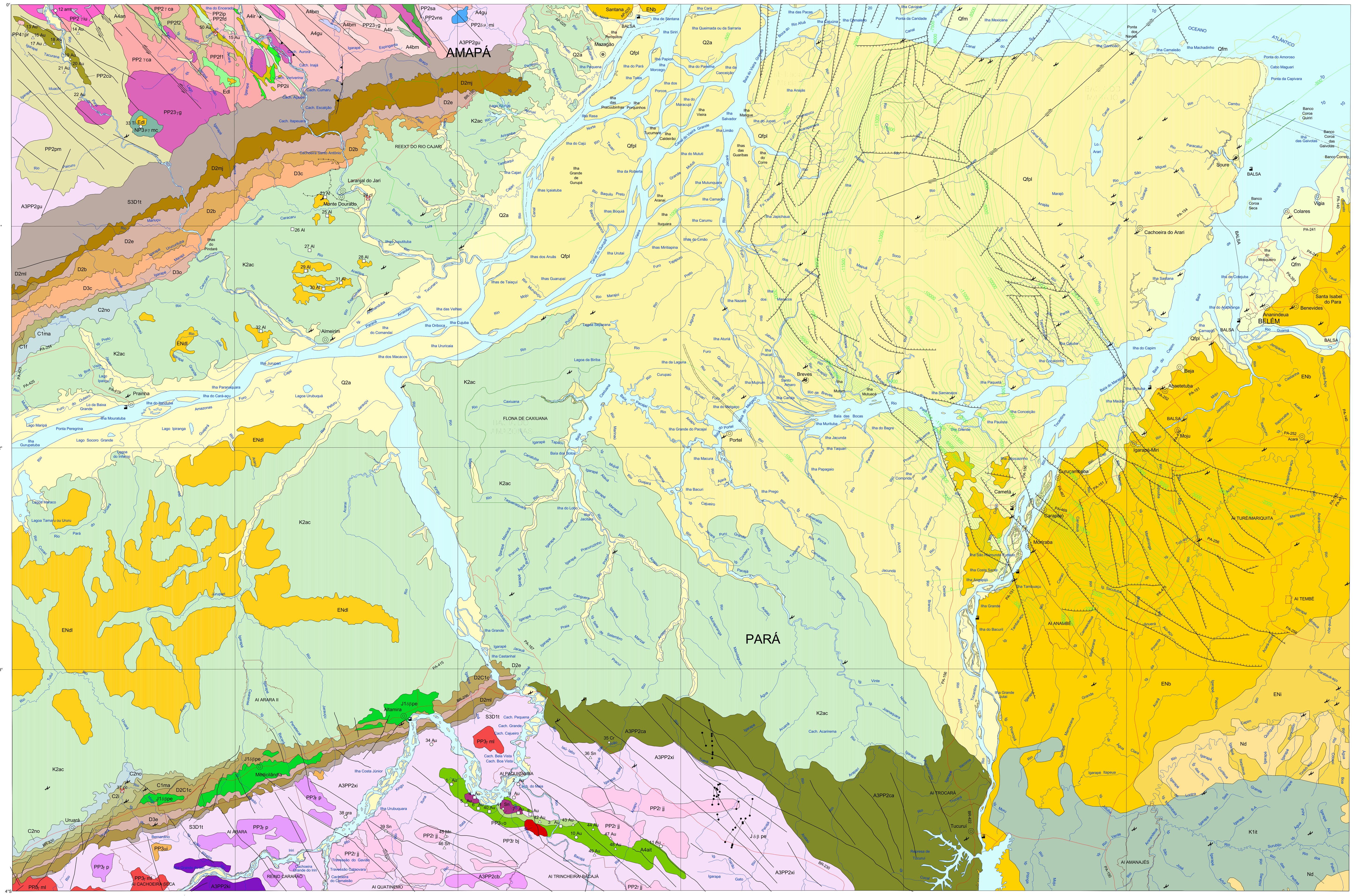
SIMBOLOGIA

Al	Alumínio	Cr	Cromo
amt	Ametista	gra	Granada
Au	Ouro	Mn	Manganês
cc	Calcário	Sn	Estanho
cli	Caulim	Ti	Titanio

CONVENÇÕES DOS RECURSOS MINERAIS INDICADOS NA FOLHA

GRAU DE IMPORTÂNCIA
- Depósito
- Ocorrência
- Indício

STATUS ECONÔMICO
- Mina ativa ou inativa
- Garimpo ativo ou inativo

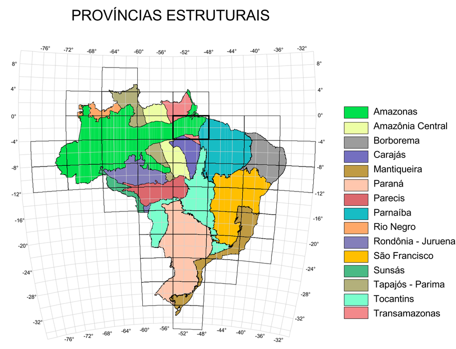


Base cartográfica digital obtida por generalização (Convênio IBGE-ANEEL-CPRM), a partir das folhas da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo, editadas pelo IBGE e modificadas pela CPRM-GEOAMBIENTE - 2003, segundo imagens LANDSAT ETM 7 e JERS 1. Georreferenciamento das imagens tomados, em média, 240 pontos de controle, com erro médio de 248,13 metros. Geologia compatibilizada com imagens LANDSAT 7 e JERS 1.

Projeção Cartográfica Cônica Conforme de Lambert
Sistema Geodésico de Referência: South American Datun - SAD 69

Latitude de Origem : 0°
Longitude de Origem: -51° W
Paralelos Padrões: -0°40´S e -3°20´S

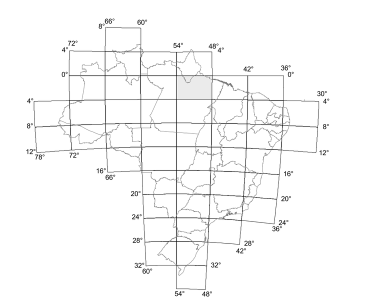
PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sede Municipal
- Campo de Pouso
- Porto
- Limite Estadual
- Sistema Rodoviário
- Ferrovia
- Hidrografia
- Balsa
- Área Edificada
- AI - Área Indígena
- FLONA - Floresta Nacional
- REEXT - Reserva Extrativista
- REIND - Reserva Indígena
- Banco

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO

ESCALA 1:1.000.000

10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100km

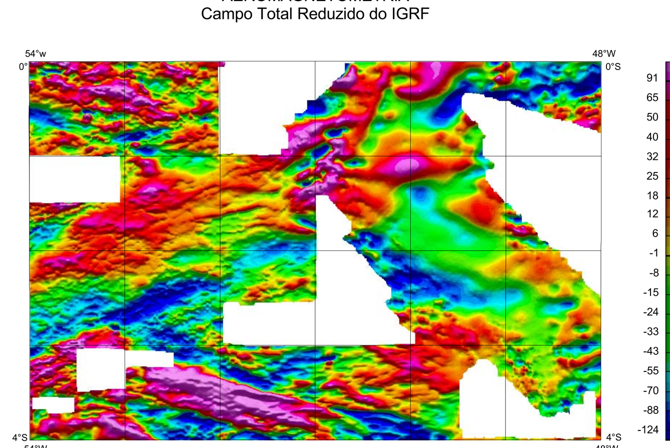
2004

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

60°W – 54°	54° – 48°	48° – 42°W
NA.21 TUMUCUMAQUE	NA.22 MACAPÁ	NA.23
SA.21 SANTARÉM	SA.22 BELÉM	SA.23 SÃO LUÍS
SB.21 TAPAJÓS	SB.22 ARAGUAIA	SB.23 TERESINA

4°N, 0°, 4°, 8°S

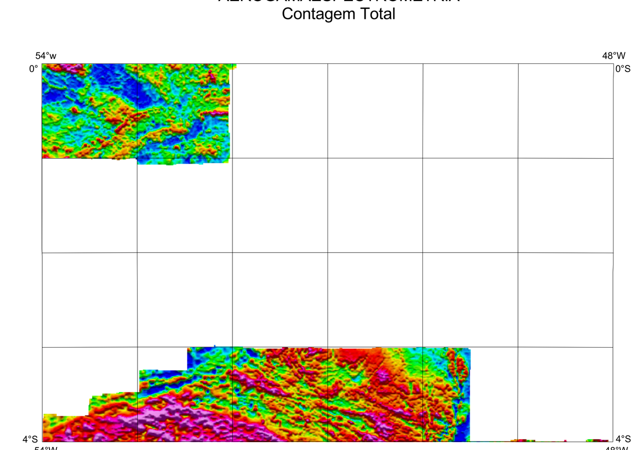
AEROMAGNETOMETRIA
Campo Total Reduzido do IGRF



Escala 1:5.000.000
50 0 50 100 km

IGRF - International Geomagnetic Reference Field

AEROGAMAESPECTROMETRIA
Contagem Total



Escala 1:5.000.000
50 0 50 100 km

Diretoria de Geologia e Recursos Minerais: Manoel Barretto da Rocha Neto
Departamento de Geologia: Carlos Schobbenhaus
Departamento de Recursos Minerais: Reinaldo Santana Correia de Brito

Projeto GIS do Brasil - Sistema de Informações Geográficas do Brasil - Etapa 1:1.000.000
Programa Geologia do Brasil - PGB

CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO
Coordenação Executiva e Técnica:
Carlos Schobbenhaus, João Henrique Gonçalves, João Orestes Schneider Santos, Maísa Bastos Abram, Reginaldo Leão Neto, Gerson Manoel Muniz de Matos, Roberta Mary Vidotti, Maria Angélica Barreto Ramos, José Domingos Alves de Jesus

Coordenação Temática:
Tectônica: Inácio de Medeiros Delgado
Geologia Estrutural: Reginaldo Alves dos Santos
Geologia de Bacias: Augusto José Pedreira da Silva, Ricardo da Cunha Lopes
Geologia do Cenozóico: Eduardo Camozzato
Geocronologia: Luiz Carlos da Silva, João Orestes Schneider Santos, Joseneusa Brilhante Rodrigues
Banco de Dados - GEOBANK : José Domingos Alves de Jesus
Base de Dados Geoquímicos: Carlos Alberto Lins, Valmir Rodrigues da Silva, José Erasmo de Oliveira
Base de Dados Paleontológicos: Norma Maria da C. Cruz, Sônia Maria da Cruz Cantarino
Geofísica: Maria Laura Vereza de Azevedo
Geoprocessamento: Marcos Antônio Soares Monteiro, Amaro Luiz Ferreira, Marcos Luiz do Espírito Santo Quadros, Paulo Augusto da Costa Marinho
Análise de Sistema do Geobank: Lupe da Motta Carvalho da Silveira
Base Cartográfica: Iris Pereira Escobar

FOLHA BELÉM SA.22
Coordenação: Ruy Benedito Calliari Bahia
Geologia: Maria Telma Lins Faraco, Marcos Antônio Soares Monteiro, Ruy Benedito Calliari Bahia, Eduardo Camozzato.
Recursos Minerais: Marco Antônio Oliveira, Ruy Benedito Calliari Bahia.
Colaboração: Sônia Maria Cruz Cantarino, Luís Vitor de Araujo Balduin
Cartografia Digital: Aldenir Justino de Oliveira, Mário Sérgio dos Santos, Solange Picanço Souza Lima, Nívea Regis di Maio, Juliana Sarkis Costa, Helena Zanetti Eyben.
Apoio Técnico Digital: Nivia Pina de Souza

Colaboração Externa:
Webster Ueipass Mohriak (PETROBRAS)

Colaboração Institucional:
CVRD/ Docegeo - Rio Doce Geologia e Mineração S. A. da Companhia Vale do Rio Doce
DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
ANP - Agência Nacional do Petróleo
PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S. A.

Apoio Cartográfico Digital
Geoambiente Sensoriamento Remoto S/C Ltda

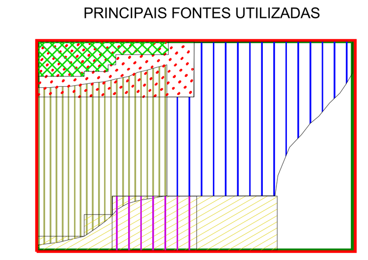
Consultoria em Banco de Dados
Sysdesign Consultoria em Informática

Citação Bibliográfica:

Bahia et al. (2004)

Bahia, R.B.C., Faraco, M.T.L., Monteiro, M.A.S., Oliveira, M.A.O., 2004. Folha SA.22-Belém. In: Schobbenhaus, C., Gonçalves, J.H., Santos, J.O.S., Abram, M.B., Leão Neto, R., Matos, G.M.M., Vidotti, R.M., Ramos M.A.B., Jesus, J.D.A. de. (eds.). Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. CPRM, Brasília. CD-ROM.

PRINCIPAIS FONTES UTILIZADAS



- Costa et al. (1974), escala 1:500.000. CPRM-Levantamento aerogeofísico (1978 a,b), escala 1:250.000.
- Issler et al. (1974), escala 1:1.000.000. Faraco et al. (2000a), escala 1:2.000.000. Bizzi et al. (2001), escala 1:2.500.000.
- João et al. (1987), Escala 1:250.000.
- Martins e Araújo (1979), escala 1:250.000.
- Mohriak (2003), PETROBRAS - ANP
- Ricci et al. (2001), escala 1:250.000.
- Vale et al. (1980), escala 1:500.000.

PROVÍNCIAS AMAZONAS, TRANSAMAZONAS E IRIRI-XINGU

ÉON | ERA | PERÍODO | 10^6 anos

FANEROZÓICO – CENOZÓICO – QUATERNÁRIO (HOLOCENO, PLEISTOCENO) (0,01; 1,75)
- **Q2a** **Depósitos Aluvionares:** cascalho, areia e argila semiconsolidados a inconsolidados.
- **Qfm** **Depósitos Flúvio-Marinhos :** depósito indiscriminado de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos indiscriminados.
- **Qfpl** **Depósitos Fluviais e Flúvio-Lagunares :** depósitos de cascalho, areia e argila relacionados a canais e planícies de inundação com influência variada de marés.

CENOZÓICO – TERCIÁRIO (NEÓGENO, PALEÓGENO) (23,5; 65)
- **Nd** **Depósitos Detríticos e/ou Lateríticos:** sedimento arenoso, areno-argiloso e cobertura laterítica.
- **ENdl** **Cobertura detrito-laterítica:** laterita e bauxita.
- **EN b/i** **Grupo Barreiras:** arenito fino e grosso, siltito e argilito com lentes de conglomerado e arenito grosso. **Formação Ipixuna:** siltito e argilito, com intercalações arenosas.
- **Edl** **Cobertura Detrito-Laterítica:** depósito de cascalho e areia semiconsolidado, laterita.

MESOZÓICO – CRETÁCEO (135)
- **K1it** **Formação Itapecuru:** arenito, siltito e folhelho (fluvial e lacustre).
- **K2ac** **Formação Alter do Chão:** arenito grosso, friável, de cores variadas.

MESOZÓICO – JURÁSSICO (203)
- **J1δβpe** **Diabásio Penatecaua:** diques e soleiras de diabásio, derrames de basalto.

MESOZÓICO – TRIÁSSICO (250)

PALEOZÓICO – PERMIANO (295)

PALEOZÓICO – CARBONÍFERO (355)

GRUPO TAPAJÓS
- **C2no** **Formação Nova Olinda:** evaporito de *sabkha* e calcário.
- **C2i** **Formação Itaituba:** calcário, dolomito, arenito, siltito e folhelho, interacamados.
- **C1ma** **Formação Monte Alegre:** arenito intercalado com siltito e folhelho

GRUPO CURUÁ — **D2C1c** Indiviso
- **C1f** **Formação Faro:** arenito fino, intercalado com siltito e folhelho carbonoso.

PALEOZÓICO – DEVONIANO (410)
- **D3o** **Formação Oriximiná:** arenito, siltito e folhelho, com intercalação de diamictito.
- **D3c** **Formação Curiri:** diamictito, siltito e folhelho carbonoso e piritoso.
- **D3b** **Formação Barreirinha:** folhelho cinza escuro a preto, com camadas de siltito e arenito fino.
- **D2e** **Formação Ererê:** siltito com intercalações de arenito e folhelho.
- **D2mj / D2ml** **Formação Maecuru : Membro Jatapu (j) , Lontra (l):** arenito e pelito bioturbados.
- **S3D1t** **Grupo Trombetas:** folhelho e siltito carbonosos e piritosos com arenito, silexito e lentes de diamictito, sobrepostos por arenito fino a médio com intercalações de siltito.

PALEOZÓICO – SILURIANO (435) – **ORDOVICIANO** (500) – **CAMBRIANO** (540)

PROTEROZÓICO – NEOPROTEROZÓICO – NEOPROTEROZÓICO III (650) – **CRIOGENIANO** (850)

PLUTÔNICAS MÁFICO-ULTRAMÁFICAS ALCALINAS:
- **NP3μλmc** **Complexo Ultramáfico-Alcalino Maraconai:** peridotito e piroxenito serpentinizados, granito alcalino alaskítico, nordmarkito e sienito alcalino.

PROTEROZÓICO – PALEOPROTEROZÓICO – ESTATERIANO (1600; 1800)
- **PP4γpr** **Suíte Intrusiva Parintins:** monzonito e granodiorito, com tonalitos e sienogranito subordinados. (1782 ± 138) Ma Sm-Nd.

OROSIRIANO (2050)

SUÍTES GRANÍTICAS ANOROGÊNICAS
- **PP3γ ml** **Suíte Intrusiva Maloquinha:** granito, sienogranito, monzogranito e granodiorito. (1870 ±4 Ma) U-Pb.
- **PP3γ bj** **Granitóide Bacajai :** sieno e monzogranito.
- **PP3γ o** **Granodiorito Oca:** granodiorito e monzogranito.

VULCANISMO UATUMÃ
- **PP3αi** **Grupo Iriri Indiviso :** riolito, tufo, riodacito e dacito. (1876 ± 29 Ma) Pb-Pb.
- **PP3γp** **Suíte Intrusiva Parauari:** monzogranito, granito, granodiorito, sienogranito, e tonalito . (1879 ±3 Ma) U-Pb

RIACIANO (2300)

UNIDADES METAVULCANOSSEDIMENTARES (PP2)
- **cu** **Unidade Serra Cuiapocu (cu) :** actinolita xisto, biotita -clorita-actinolita filonito, anfibolito, actinolitito e quartzito subordinado.
- **f2** **Unidade Fazendinha 2 (f2):** xisto máfico, quartzito e metadacito.
- **f1** **Unidade Fazendinha 1 (f1):** actinolita xisto, metamafito e metaultramafito.
- **ip** **Grupo Ipitinga Indiviso (ip) :** xisto máfico, anfibolito, quartzito e BIF.
- **fd** **Formação Igarapé Fé em Deus (fd):** quartzito, quartzo xisto.
- **ii** **Formação Igarapé do Inferno (ii):** metamafito, actinolita xisto e metaultramafito. (2264 ± 34 Ma) Sm-Nd
- **sa** **Unidade Serra Samaúma (sa):** quartzito e *BIF* com metamáfica e metaultramáfica subordinadas.

SUÍTES GRANÍTICAS OROGÊNICAS
- **PP2γ ca** **Suíte Intrusiva Carecuru:** diorito e leucoquartzo diorito, com metadiorito, tonalito e trondhjemito subordinado. 2140 ± 1 Ma Pb-Pb.
- **PP2γ iu / jj** **Suíte Intrusiva Igarapé Urucu:** feldspato alcalino-charnockito, charnockito, charnoenderbito, granada charnoenderbito e mesopertita granitóide. (2146 ± 11 Ma) Pb-Pb. **Monzogranito João Jorge:** monzogranito, sienogranito e milonito.
- **PP23γg** **Granitóides Indiferenciados:** granitóides de composição tonalítica a granodiorítica. (3052 ± 12 - 2380± 6 Ma) Sm-Nd
- **PP2pm** **Complexo Paru-Maratiá:** ortognaisse e ortomigmatito sódico de composição TTG, de fácies anfibolito. 2150 ± 1 Ma Pb-Pb
- **PP2δμmi** **Máficas-Ultramáficas Indiferenciadas:** metagabro e metapiroxenito. (2464 ± 12 Ma) Sm-Nd

SIDERIANO (2500)

ARQUEANO – NEO-ARQUEANO (2800)

UNIDADES METAVULCANOSSEDIMENTARES
- **A4mb** **Mica xisto Bacajá (mb):** metavulcânica, metatufo, mica xisto, filito, quartzito e *BIF*.
- **A4ait** **Anfibolito Itatá (ait):** actinolita xisto e anfibolito.

TERRENOS DE MÉDIO - ALTO GRAU METAMÓRFICO
- **A4an** **Complexo Ananaí:** ortognaisse enderbítico / charnoenderbítico e máfico. (2584±6 Ma) Pb-Pb
- **A4gu** **Ortognaisse Indiviso:** ortognaisses (TTG). 2652 ± 4 Ma Pb-Pb
- **A4ir** **Complexo Iratapuru:** quartzito, paragnaisse aluminoso, *BIF* e xisto quartzoso, de fácies anfibolito alto a granulito.
- **A4bm** **Complexo Baixo Mapari:** ortognaisse granítico da transição anfibolito - granulito.
- **A4jg** **Complexo Jari-Guaribas:** ortognaisse enderbítico a charnoenderbítico. (2790 ± 15 Ma) Pb-Pb

MESOARQUEANO (3200)
- **A3PP2 cb** **Charnockito Bacajaí (cb):** granulito de composição granítica e monzogranítica.
- **A3PP2 ki** **Kinzigito Ipiaçava (ki):** kinzigito;
- **A3PP2 xi** **Complexo Xingu (xi) :** gnaisse tonalítico e granodiorítico, granitóide indiferenciado; (2974 ± 15 Ma) Pb-Pb; (2859 ± 2 Ma) U-Pb ;
- **A3PP2gu** **Complexo Güianense:** gnaisse e migmatito. (2865 ± 28 Ma) Pb-Pb a (2105 ± 16 Ma) Pb-Pb

CHARNOCKITÓIDES
- **A3PP2ca** **Enderbito Cajazeiras (ca):** charnockito, enderbito e kinzigito.

NOTAS: Idades em Ma (Milhões de anos); U-Pb = Urânio-Chumbo; Pb-Pb = Chumbo-Chumbo; Sm-Nd = Samário-Neodímio
Valores de datações radiométricas em cor vermelha indicam idades de cristalização e em cor verde idades de metamorfismo. Ex: 2002 500 Ma U-Pb . Valores em azul representam idades modelo.
Idades entre parênteses foram obtidas em outra folha.
Setas indicam possibilidade de variação na idade/posição estratigráfica.
BIF = Banded Iron Formation;
- Limite horizontal entre caixa identifica empilhamento litoestratigráfico
- Limite diagonal entre caixa não identifica empilhamento litoestratigráfico

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato
- Falha ou fratura, tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento, tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento contracional (triângulos no bloco alto), tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Diques

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS DA MARGEM CONTINENTAL

- Alto
- Calha
- Falha extensional
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente dextral
- Canal Submarino
- Isópacas (metros)

ESCALA BATIMÉTRICA
- 0-50 m

RELAÇÃO DE MACROFÓSSEIS

BACIA DO AMAZONAS

DEVONIANO

Formação Maecuru
Chonetes freitasi
Dalmanites maecurua
Platyceras coutoanus
Pleurodictyum amazonicum