CPRM
Serviço Geológico do Brasil

BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

FORTALEZA
FOLHA SA.24

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

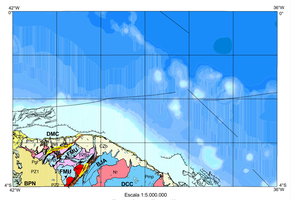
PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL

CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO

ESCALA 1:1.000.000

2004

ENCARTE TECTÔNICO



ENTIDADES TECTÔNICAS

COBERTURAS CENOZÓICAS
- Qa — Sedimentos recentes
- Qbs — Formação Barreiras e correlatas
- Cob — Cobertura clástica

BACIAS SEDIMENTARES FANEROZÓICAS
- PZ1 — Bacia intracratônica
- MZ — Rifte intracontinental

BACIAS SEDIMENTARES PROTEROZÓICAS
BACIAS RIFTE/SINÉCLISE
- NQ — Siliciclástico dominante e rochas ígneas

BACIAS INTRACRATÔNICAS (EO/U DE ANTEPAIS)
BACIAS REMANESCENTES INMERSAS PASSIVA SUCEDINDO RIFTES)
- PP3 — Associação OPC e turbidítica
- Mag — Associação OPC e turbidítica

SUITE MAGMÁTICA INTRAPLACA
- N-Ag — Suite granítica anorogênica

OROGÊNOS PROTEROZÓICOS/ARCOS MAGMÁTICOS E BACIAS RELACIONADAS
- N - — Suite granítica orogênica
- PPAg — Suite tonalítica e granítica, calcioalcalina

TERRENOS DE SIGNIFICADO TECTÔNICO INCERTO
- Pgr — Associação gnáissico-granulítica

NOTAÇÕES DE EON, ERAS OU PERÍODOS: P - Paleoproterozóico (PZ - Riaciano); N - Neoproterozóico; PZ - Paleozóico; CZ - Cenozóico; (Q - Quaternário).

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

DOMÍNIOS TECTONO-ESTRUTURAIS

BACIAS SEDIMENTARES FANEROZÓICAS
- BPN: Bacia do Parnaíba
- BJA: Bacia Jaibaras

PROVÍNCIA BORBOREMA

OROGÊNO NEOPROTEROZÓICO (BRASILIANO)

FAIXA OROGÊNICA RESULTANTE DA INVERSÃO DE BACIA RIFTE
- FMU: Faixa Marginal Ubajara

TERRENO INCLUÍDO DO EMBASAMENTO
- DMC: Terreno do Embasamento do Domínio Médio Coreaú

OROGENO PALEOPROTERROZÓICO, SIDERIANO-RIACIANO

ARCOS MAGMÁTICOS E BACIAS RELACIONADAS
- DCC: Domínio Ceará Central
- DMC: Domínio Médio Coreaú (Terreno Granja)

CONVENÇÕES

GEOFÍSICAS
- Feições Aeromagnéticas Lineares
- Anomalia aeromagnética de fonte rasa (da 1ª derivada) relacionada a um corpo ou conjunto de corpos

LIMITES ENTRE DOMÍNIOS TECTONO-ESTRUTURAIS (EXCETUANDO BACIAS)
- Limites com Assinatura Estrutural
- Limites com Assinatura Geofísica

ENCARTE DE RECURSOS MINERAIS

Agrupamento dos Recursos Minerais
- Materiais de uso na construção civil
- Metais ferrosos
- Metais não ferrosos e semimetais
- Metais nobres
- Recursos minerais energéticos
- Rochas e minerais industriais
- Áreas de concessão da ANP para petróleo e gás

Fonte: Base de dados da CPRM (GEOBANK)

RELAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS SELECIONADOS E REPRESENTADOS NA FOLHA FORTALEZA-SA.24

1	cc	BAIXA DA CARNAUBA
2	cc	BAIXA DA CARNAUBA
3	cc	LAGOA DOS PATOS
4	dt	LAGOA DAS MERCÊS
5	dt	LAGOA DA CANA-BRAVA
6	dt	LAGOA TAPUIO
7	dt	LAGOA DO EGANAMBI
8	dt	LAGOA DO JENIPABU
9	dt	LAGOA DA TACADA
10	dt	LAGOA DAS BANANAS
11	dt	LAGOA DO ARAÇAZINHO
12	cc	AROEIRA
13	cc	AROEIRA
14	cc	FRECHEIRINHA
15	cc	FRECHEIRINHA
16	dt	LAGOA DOS TANQUES
17	cc	FAZ. MOCÓ
18	Cu, Ag, Zn, Pb	PEDRA VERDE
19	cc	AÇUDE BOM JARDIM
20	ro	ALCÂNTARAS
21	ro	INAJÁ
22	arg	GRANJA
23	cc	SERRA DACEILÂNDIA
24	cc	IGREJINHA
25	cc	TUCUNS
26	cc	AROEIRA
27	cc	AROEIRA
28	cc	FRECHEIRINHA
29	cc	FRECHEIRINHA
30	cc	VARZANTES E CARAÚBAS
31	cc	LAMA PRETA
32	cc	SERRA DA BOA VISTA
33	dt	RANCHO QUIARAPI
34	dt	MARTINÓPOLE
35	Mn	BIODEGA
36	cc	FAZENDA POCINHOS
37	cc	SERROTE
38	cc	FAZENDA POCINHOS
39	cc	UMIRIM
40	cc	UMIRIM
41	dt	LAGOA DOS TANQUES
42	dt	LAGOA SÃO JOSÉ
43	cc	SÍTIO PORTEIRAS
44	cc	FAZENDA MANIÇOBA
45	cc	PEDREIRA DO SAL
46	cc	FAZENDA AÇUDE VELHO
47	cc	AÇUDE BOM JARDIM
48	cc	LAGOA DO RODELA
49	cc	FAZENDA MOCÓ
50	cc	SANTA LUZIA
51	cc	SANTA LUZIA
52	cc	AÇUDE SALGADINHO
53	cc	AÇUDE BOM JARDIM
54	cc	LAMA PRETA
55	cc	APRAZÍVEL-FAZENDA SÃO FRANCISCO
56	dt	LAGOA DAS BALSAS
57	gr	SÃO RAFAEL
58	gr	SÃO GONÇALO
59	gr	SANTO ANTÔNIO
60	gr	SERRA DO BARRIGA
61	gr	SANTO ANTÔNIO
62	ro	AÇUDE BRANCA
63	gr	SERRA BRANCA
64	gr	SERRA MANOEL DIAS
65	gr	CARACARÁ
66	gr	ARACATIAÇU
67	gr	FAZENDA FONTE VIDAL
68	gr	MISSI
69	gr	SÃO LUIS DO CURU
70	gn	MULUNGU
71	gr	FAZENDA CANTAGALO
72	pt, gás	ARIA
73	pt, gás	AREA DO CES 066
74	pt, gás	CURIMÃ
75	pt, gás	ESPADA
76	pt, gás	XAREU

Fonte: Base de dados do CPRM (GEOBANK)

SIMBOLOGIA

Ag	Prata	gn	Gnaisse
ami	Amianto	gr	Granito
arg	Argila	Mn	Manganês
cc	Calcário	Pb	Chumbo
Cu	Cobre	pt	Petróleo
dt	Diatomita	ro	Rocha ornamental
fo	Fosfato	st	Sienito
gas	Gás	Zn	Zinco

ENCARTE EXTRAÍDO DA FOLHA NA.26-Y-C: ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

- Penedo — **Formação São Pedro e São Paulo:** (1) níveis de conglomerado de grânulos a calhaus com gradação normal; (2) arenito médio a grosso, calcífero; níveis subordinados de conglomerado de grânulos.
- **Ultramáficas espinélio-lherzolíticas milonitizadas a ultramilonitizadas** (protrusão do manto subcontinental em regime compressional): (1) mármore de protólito peridotítico; (2) trama de fases ultramicrítica a pseudotaquilítica de protólito peridotítico. (3) milonito de protólito gabróico.

Principais Fontes de Informação: Campos *et al.* (2002) João Pessoa; SBG, 41 CBG p. 553. Moraes (2000) 31st IGC; Moraes (1996, 1998) Recife; CPRM (inédito); Melson *et al.* (1972) Mem. Geol. Soc. Am., 132: 241-272.

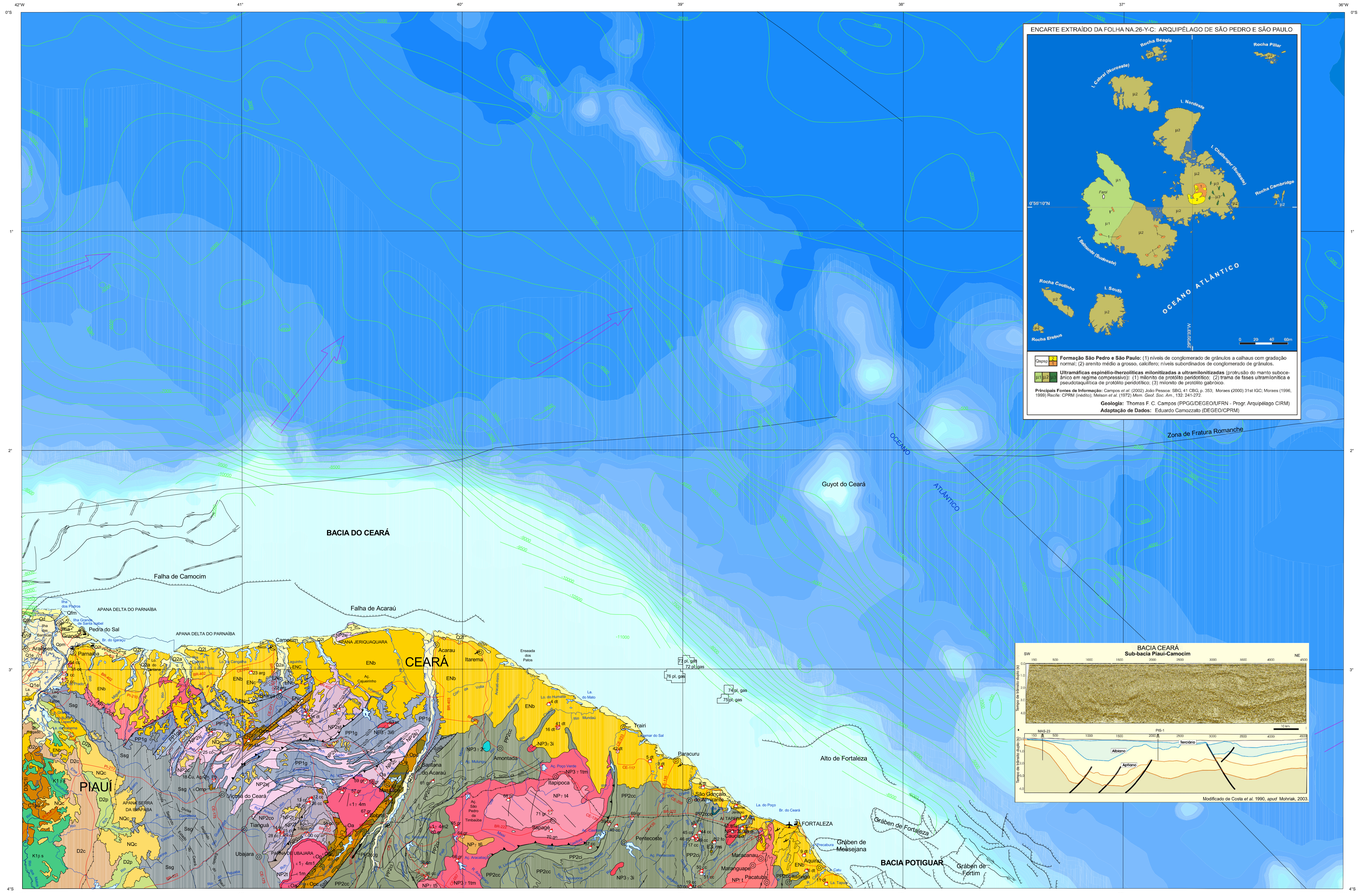
Geologia: Thomas F. C. Campos (RPO/GUDEGEO/UFRN - Progr. Arquipélago CIRM)

Adaptação de Dados: Eduardo Camozzato (DEGEO/CPRM)

BACIA CEARÁ
Sub-bacia Piauí-Camocim

Modificado de Costa *et al.* 1990, apud Mohriak, 2003

BACIA DO CEARÁ

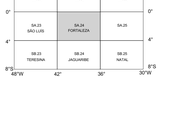


PROVÍNCIAS ESTRUTURAIS

- Amazonas
- Amazônia Central
- Borborema
- Carajás
- Mantiqueira
- Parecis
- Parnaíba
- Rio Negro
- Rondônia - Juruena
- São Francisco
- Tapajós
- Tapajós - Parima
- Tocantins
- Transamazonas

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

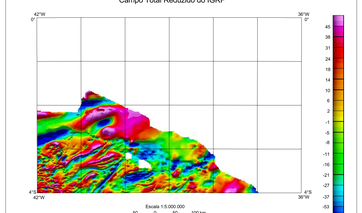


Base cartográfica digital obtida por generalização (Convênio IBGE- ANEEL - CPRM), a partir das folhas da Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo, editadas pelo IBGE, simplificadas e modificadas pela CPRM - GEOAMBIENTE - 2003, segundo imagens LANDSAT ETM 7 e JERS 1. Georreferenciamento das imagens fornados, 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 Datum - SAD 69

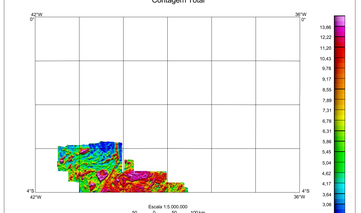
Latitude de Origem : 0°
Longitude de Origem: 39° W
Paralelos Padrões: 0°40' S e 3°20' S

AEROMAGNETOMETRIA
Campo Total Reduzido do IGRF



IGRF - International Geomagnetic Reference Field

AEROGAMAESPECTROMETRIA
Contagem Total



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

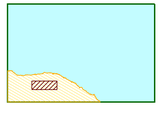
- Sede Municipal
- Aeroporto
- Campo de Pouso
- Porto
- Limite Estadual
- Sistema Rodoviário
- Ferrovia
- Hidrografia
- Área Edificada
- APANA - Área de Proteção Ambiental Nacional
- PARNA - Parque Nacional

CONVENÇÕES DOS RECURSOS MINERAIS INDICADOS NA FOLHA

GRAU DE IMPORTÂNCIA
- Depósito
- Ocorrência

STATUS ECONÔMICO
- Mina ativa ou inativa
- Garimpo ativo ou inativo
- Áreas de concessão da ANP para petróleo e gás

PRINCIPAIS FONTES UTILIZADAS



- Bizzi et al. (2001). Escala 1: 2.500.000.
- Cavalcante (2003). Escala 1:500.000.
- PETROBRAS; ANP; Mohriak (2003)
- Santos (1999).

PROTEROZÓICO — PALEOPROTERozóico

SIDERIANO
- **Complexo Granjá:** ortognaisse TTG associado a migmatito bandado, localmente milonitizado (g) 2365 Ma U-Pb granulito (gg).

RIACIANO
- **Complexo Ceará**
- **Unidade Independência (ci):** xisto, gnaisse, quartzito e mármore (ci).
- **Unidade Caminde (ci):** paragnaisse migmatizado ou não, granulito (gj), quartzito (ci), mármore, anfibolito e ortognaisse.

PROTEROZÓICO — NEOPROTERozóico

CRIOGENIANO

GRUPO UBAJARA
- **Formação Coreaú:** arenito arcoseano, grauvaca e conglomerado (fluvial)
- **Formação Frecheirinha:** calcário e marga, com intercalações de siltito e quartzito (plataformal)
- **Formação Caiçaras:** antôsia, arenito e siltito, anquimetamórficos (marinho raso)
- **Formação Trapia:** arenito grosso a conglomerático, anquimetamórficos (flúvio-marinho).

GRUPO MARTINÓPOLE 775 Ma U-Pb
- **Formação Santa Terezinha (st):** clorita-sericita xisto, mármores, BIF e metamicrito (marinho)
- **Formação Covão (c):** sericita xisto, muscovita xisto, biotita xisto, mármore e rocha metavulcânica (marinho)
- **Formação São Joaquim (sj):** cianita-silimanita quartzito, BIF, mármore, paragnaisse e rocha metavulcânica (marinho raso).

CRIOGENIANO
- **Suíte Intrusiva Meruoca (mr), Pluton Mucambo (mr), Serra do Barriga (mr2):** biotita e/ou hornblenda granito, monzonito e sienito, grossos a porfiróides. 532 Ma U-Pb
- **Termonatumorfito Mucambo (mr):** hornfels

NEOPROTERozóico III
- **NP3: bis — NP3: 1 — Suíte Tamboril-Santa Quitéria (bm):** granito, granito granitoide, anfibolito e migmatito. 622 a 600 Ma U-Pb
- **Granitóides associados à Suíte Tamboril-Santa Quitéria (t) - plutons: Uruburetama (st), Serra do Pajé (t5) e Serra Mancel Dias (t6):** granito, granodiorito.
- **NP3: lt** — **Supersuíte Intrusiva Tardi a Pós-Orogênica**
  Granitóides de quimismo indiscriminado (t): Pluton Tucunduba (t6): 574 Ma U-Pb; granitóides diversos
- **NP3- 2cl** — **Supersuíte Intrusiva Sin a Tardiorogênica**
  Suíte Intrusiva Choró (ch): granodiorito, quartzo-sienito. 591 Ma U-Pb
- **NP3: 2** — **Suíte máfica a intermediária:** diorito a tonalito

GRUPO UBAJARA
- **NP2cs** — **Formação Coreaú:** arenito arcoseano, grauvaca e conglomerado (fluvial)
- **NP2f** — **Formação Frecheirinha:** calcário e marga, com intercalações de siltito e quartzito (plataformal)
- **NP2ca** — **Formação Caiçaras:** antôsia, arenito e siltito, anquimetamórficos (marinho raso)
- **NP2t** — **Formação Trapia:** arenito grosso a conglomerático, anquimetamórficos (flúvio-marinho).

TONIANO

FANEROZÓICO — PALEOZÓICO

CAMBRIANO
- **Formação Aprazível (a):** ortoconglomerado polimítico, brecha e microbrecha (sistema fluvial).
- **Formação Parapuí:** basalto, andesito, riolito, diabásio e dacito, com piroclásticas.
- **Formação Pacujá (pc):** arenito arcoseano, folhelho, siltito e argilito, anquimetamórficos (fluvial).
- **Formação Massapê (mp):** ortoconglomerado polimítico, com seixos de gnaisses e granitóides, e brecha (fluvial).

ORDOVICIANO
- **Suíte Intrusiva Meruoca (mr), Pluton Mucambo (mr), Serra do Barriga (mr2):** biotita e/ou hornblenda granito, monzonito e sienito, grossos a porfiróides. 532 Ma U-Pb
- **Termonatumorfito Mucambo (mr):** hornfels

SILURIANO

DEVONIANO

CARBONÍFERO

GRUPO CANINDÉ
- **Formação Poti:** arenito, siltito e folhelho (deltaico e litorâneo).
- **Formação Longá:** folhelho e siltito (marinho raso).
- **Formação Cabeças** : arenito e siltito (flúvio-deltaico).
- **Formação Pimenteiras:** arenito, siltito e folhelho; (marinho raso).

GRUPO SERRA GRANDE
- **Formação Ipu:** conglomerado, arenito e intercalações de siltito e folhelho (fluvial entrelaçado, marinho raso e glacial).

GRUPO JAIBARAS
- **Formação Aprazível (a):** ortoconglomerado polimítico, brecha e microbrecha (sistema fluvial).
- **Formação Parapuí:** basalto, andesito, riolito, diabásio e dacito, com piroclásticas.
- **Formação Pacujá (pc):** arenito arcoseano, folhelho, siltito e argilito, anquimetamórficos (fluvial).
- **Formação Massapê (mp):** ortoconglomerado polimítico, com seixos de gnaisses e granitóides, e brecha (fluvial).

FANEROZÓICO — CENOZÓICO

PLEISTOCENO
- **Qs — Depósitos aluvionares (a):** areia, cascalho e níveis de argila
  Depósitos litorâneos (l): areia fina a grossa e dunas móveis.
- **Qtl — Depósitos de cordões litorâneos:** areia mal selecionada.
- **Qte — Depósitos eólicos continentais:** areia regularmente selecionada.
- **Qd — Paleodunas (d) :** areia bem selecionada, quartzosa ou quartzo-feldspática (eólico litorâneo).
  Qpm — Depósitos de pântanos e mangues (pm): areia, silte, argila e material orgânico
  Qflm — Depósitos flúvio-marinhos (fm): depósitos indiscriminados de pântanos e mangues, flúvio-lagunares e litorâneos.

HOLOCENO
- **NQc — Depósitos colúvio-eluviais:** sedimento arenoso, areno-argiloso e conglomerático.

PALEOGENO
- **EKs, c — Grupo Barreiras (b), Formação Camocim (c):** arenito e conglomerado, intercalações de siltito e argilito.
- **E3, me — Magmatismo Messejana:** diques e necks alcalinos, formados por fonolitos, traquitos e essexitos porfiríticos.

CRETÁCEO
- **K1s — Formação Sardinha :** basalto e diabásio. 134 Ma Ar-Ar

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Falha extensional, tracejada quando encoberta
- Falha ou fratura, tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento extensional (hachuras no bloco baixo), tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento, tracejada quando encoberta
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Lineamentos estruturais
- Zona de cisalhamento compressional
- Zona de cisalhamento transcorrente destral

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS DA MARGEM CONTINENTAL

- Alto
- Calha
- Eixo de Zona de Fratura Oceânica
- Falha extensional
- Falha indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente destral
- Lineamento Estrutural
- Gráben
- Dispersão Sedimentar
- Isópacas (metros)

ESCALA BATIMÉTRICA

0-50 m	2000-2500 m
50-100 m	2500-3000 m
100-200 m	3000-3500 m
200-500 m	3500-4000 m
500-1000 m	4000-4500 m
1000-1500 m	4500-5000 m
1500-2000 m	5000-5500 m

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

EON	ERA	PERÍODO	10⁶ anos
FANEROZÓICO	CENOZÓICO	QUATERNÁRIO — HOLOCENO	0,01
		QUATERNÁRIO — PLEISTOCENO	1,75
		TERCIÁRIO — PALEOGENO	23,5
	MESOZÓICO	CRETÁCEO	65
			135
FANEROZÓICO	PALEOZÓICO	CARBONÍFERO	295
		DEVONIANO	355
		SILURIANO	410
		ORDOVICIANO	435
		CAMBRIANO	500
PROTEROZÓICO	NEOPROTERozóico III		543
	NEOPROTERozóico II	CRIOGENIANO	650
		TONIANO	850
			1000
PROTEROZÓICO	PALEOPROTERozóico	RIACIANO	2050
		SIDERIANO	2300
			2500

NOTAS: Idades em Ma (Milhões de anos): U-Pb = Urânio-Chumbo; Ar-Ar = Argônio-Argônio.
Valores de datações radiométricas em cor vermelha indicam idades de cristalização
Setas indicam possibilidade de variação na idade/posição estratigráfica.
BIF = Banded Iron Formation;
Limite diagonal entre caixa não identifica empilhamento litoestratigráfico

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, Malisa 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 Econômica: Claudio Nery Lamarão e Silva, Ricardo da Cunha Lopes
Geologia do Cenozóico: Eduardo Camozzato
Geoconnologia e Base de Dados Geocronológicos: Luiz Carlos da Silva, João Orestes Schneider Santos, Joanneusa Brilhante Rodrigues
Banco de Dados - GEOBANK: José Domingos Alves de Jesus
Geofísica: Vanderlei Coelho Oliveira, Marcelo Eduardo Rodrigues da Silva, José Eraxmo de Oliveira
Base de Dados Paleontológicos: Norma Maria da C. Cruz, Silvia Maria da Cruz Caetano
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
Bases Cartográficas: Ana Cristina de Mota Carvalho da Silveira
Bases Cartográficas: Iris Pereira Escobar

FOLHA FORTALEZA SA.24
Coordenação: Antonio Maurílio Vasconcelos
Geologia: Antonio Maurílio Vasconcelos, Paulo Fernandes Moreira Torres,
Recursos Minerais: Antonio Maurílio Vasconcelos, Luiz Lobato Forgiarini, Marcelo de Freitas Medeiros.
Cartografia Digital: Francisco Edson Mendonça Gomes, José Domingos Alves de Jesus,
Revisão Cartográfica: Francisco Edson Mendonça Gomes, Maria Teresa R. di Maio, Solange Pricerço
Sousa Lima, Juliana Sarka Costa, Helena Zanetti Eyben
Colaboradores: José Carvalho Cavalcante, José Roberto de Carvalho Gomes, Iaponira
Paiva Gomes
Apoio Técnico Digital: Nivia Pina de Souza, Elias Bernard da Silva do Espírito Santo

Colaboração Externa:
Webster Ueipass Mohriak (PETROBRAS)

Colaboração Institucional:
ANP - Agência Nacional do Petróleo
CPRM - Serviço Geológico do Brasil
PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S. A.

Apoio Cartográfico Digital:
Geoambiente Sensoriamento Remoto S/C Ltda

Consultoria em Banco de Dados:
Systeinge Consultoria em Informática

Citação Bibliográfica:
Vasconcelos et al. (2004)

Vasconcelos, A.M., Torres, P.F.M., Forgiarini, L. L. , Medeiros, M. de F., 2004. Folha SA.24-Fortaleza. 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.