MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DO MARANHÃO

ESCALA 1:1.000.000

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

PROJEÇÃO CÔNICA CONFORME LAMBERT

1986

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
JOSÉ SARNEY - PRESIDENTE DA REPÚBLICA

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
ANTONIO AURELIANO CHAVES DE MENDONÇA - MINISTRO DE ESTADO
PAULO RICHER - SECRETÁRIO-GERAL
SIDÔNIO CARDOSO NAVES - SECRETÁRIO-GERAL ADJUNTO

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
JOSÉ BELFORT DOS SANTOS BASTOS - DIRETOR-GERAL

DIVISÃO DE GEOLOGIA E MINERALOGIA - DGM
CARLOS OITÍ BERBERT - DIRETOR

10º DISTRITO REGIONAL DO DNPM
JOSÉ FERREIRA DE SOUSA - DIRETOR

PLATAFORMA CONTINENTAL
(PARTE IMERSA)

FACIES SEDIMENTARES

- 🟩 Holocênica à moderna não retrabalhada
- ▨ Retrabalhada desde o Holoceno até o Moderno

DOMÍNIO TERRÍGENO - ($CaCO_3 < 50\%$ definido em função de textura e/ou composição principal)

- ▨ Areia fluvial
- ▨ Areia de supridor indeterminado

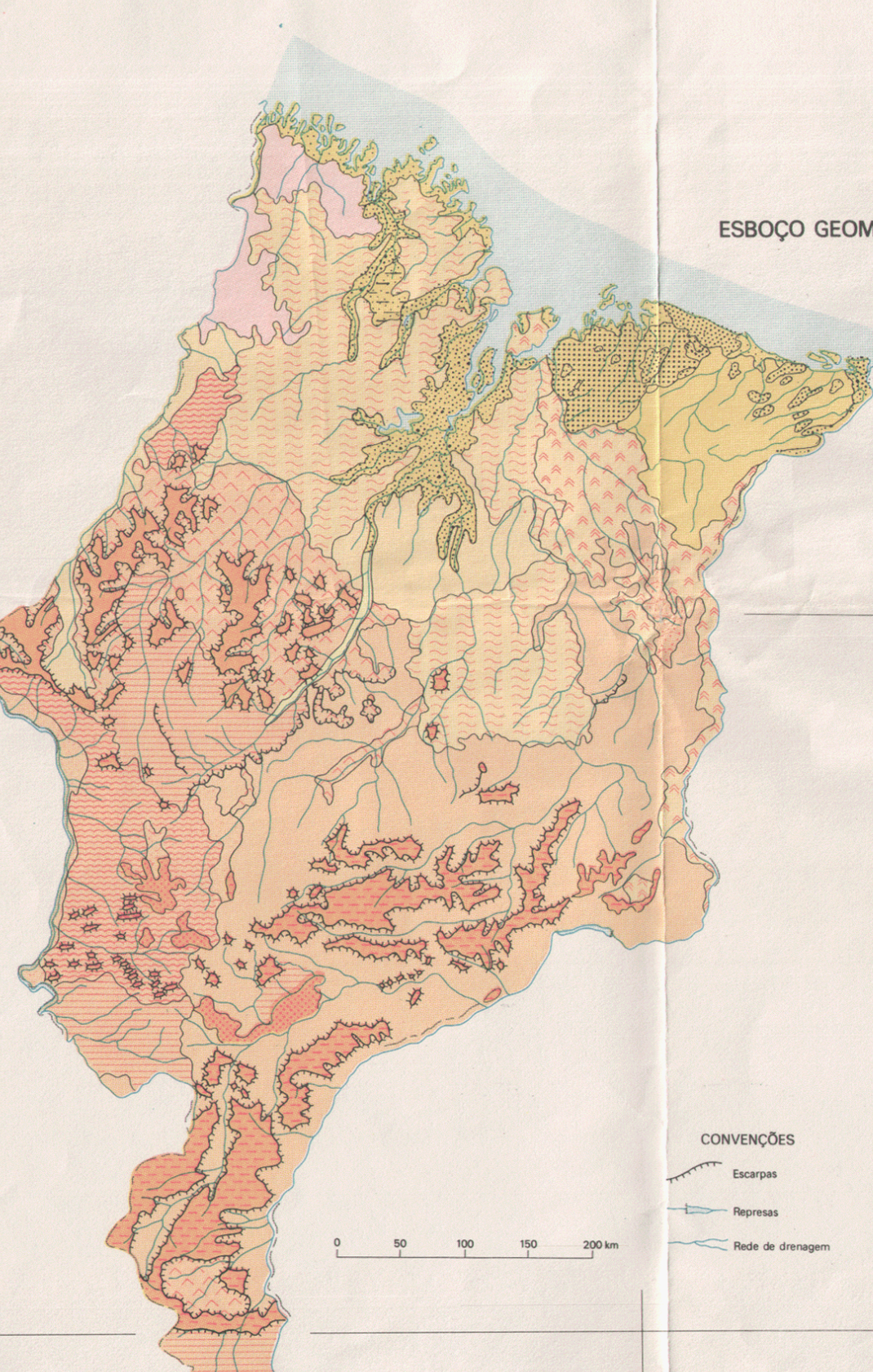
DOMÍNIO CARBONÁTICO ($CaCO_3 > 50\%$ definido em função do componente principal da assembléia carbonática)

- ▨ Recife de algas
- ▨ Areia e/ou cascalho de algas coralíneas ramificantes ("maerl")
- ▨ Areia e/ou cascalho de moluscos
- ▨ Areia de foraminíferos bentônicos

Isóbatas em metros 20 40

Fonte: Mapa Faciológico dos Sedimentos Superficiais da Plataforma e da Sedimentação Quaternária no Oceano Fundo. Série Projeto Remac, nº 8. PETROBRÁS/CENPES/DINTEP. Rio de Janeiro, 1979

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO



Compartimentos de Relevo

LITORAL

PLANÍCIE COSTEIRA
- Planície marinha holocênica-restingas, cordões arenosos e mangues
- Planície fluvial ou flúvio-marinha holocênica áreas periodicamente inundáveis-mangues
- Planície de acumulação eólica holocênica dunas móveis
- Planície de acumulação marinha pleistocênica
- Planície fluvial pleistocênica
- Superfície pediplanada, elaborada sobre sedimentos terciários arrasados

COLINAS DO GURUPI
- Superfície pediplanada, dissecada em colinas arredondadas e elaboradas sobre rochas do embasamento

BAIXOS PLATÔS LITORÂNEOS
- Superfície arrasada de relevo plano ondulado, elaborada sobre sedimentos mesozóicos
- Superfície arrasada dissecada em colinas tabulares
- Superfície pediplanada dissecada em colinas tabulares

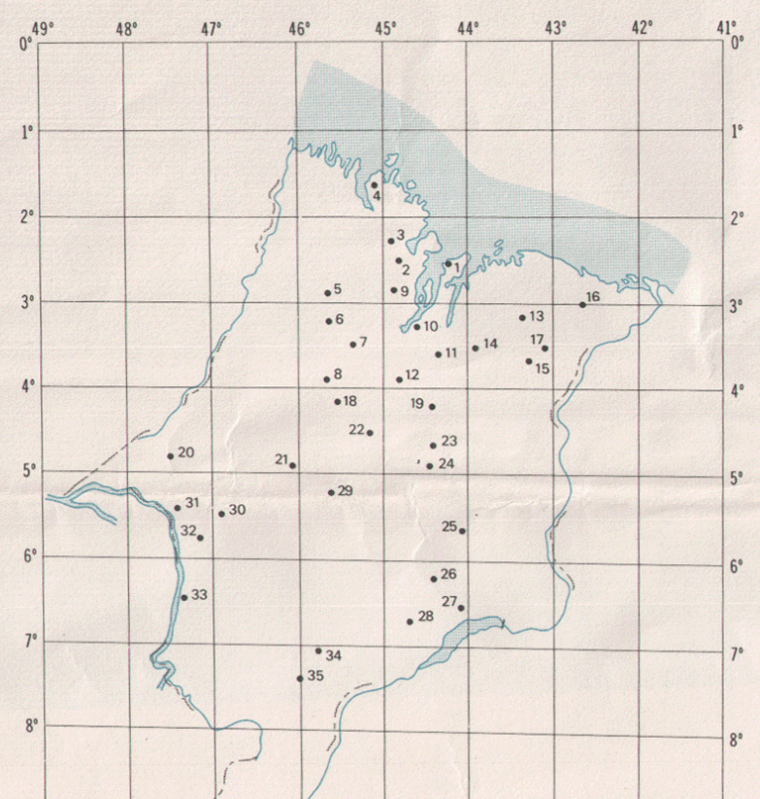
PLANALTO SEDIMENTAR DO MARANHÃO-PIAUÍ

SUPERFÍCIES CONSERVADAS
- Superfície tabular de bordos escarpados elaborados sobre sedimentos mesozóicos
- Superfície tabular de bordos escarpados com cobertura detrítica arenosa
- Capeamentos detríticos ferruginisados topograficamente elevados

SUPERFÍCIES DISSECADAS
- Superfície pediplanada dissecada em interflúvios tabulares
- Superfície arrasada de relevo plano-ondulado
- Superfície arrasada dissecada em colinas tabulares
- Superfície pediplanada dissecada em colinas arredondadas
- Superfície dissecada em interflúvios tabulares e elaborada sobre sedimentos terciários
- Superfície dissecada em ravinas e morros alongados e curtos

SUPERFÍCIES DE ACUMULAÇÃO
- Terraços de acumulação fluvial

LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA



POÇOS PARA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Nº DO POÇO	POÇOS DISPONÍVEIS	MUNICÍPIO	AQUÍFERO	PROF (m)	NE (m)	CE (m^2/h/m)	RS (mg/L)
1	63	São Luís	Tb	153	28	1,4	397
2	3	Peri-Mirim	KSi	103	9	0,1	-
3	1	Palmeirândia	QHa	87	6	0,04	380
4	1	Bacuri	KSi	98	29	0,7	338
5	1	Monção	QHa	90	11	0,2	-
6	4	Monção	KSi	120	17	0,14	242
7	4	Pindaré-Mirim	QHa	113	9	2,4	-
8	2	Santa Luzia	KSi	64	7	1,4	243
9	2	São Vicente Ferrer	KSi	81	3	0,6	293
10	4	Anajatuba	QHa	34	2	0,1	700
11	1	Catanhede	KSi	117	9	3,8	-
12	1	Lago Verde	KSi	57	7	0,3	-
13	1	Urbano Santos	Tb	100	5	0,1	-
14	1	Vargem Grande	KSi	91	14	0,1	-
15	4	Chapadinha	Tb	50	17	1,4	-
16	1	São Bernardo	Tb	72	5	1	70
17	1	Mata Roma	Tb	56	1	10	-
18	1	Altamira	KSi	244	34	0,4	-
19	1	Coroatá	KSi	101	3	9,3	-
20	1	Imperatriz	KSi	246	36	18	40
21	1	Grajaú	KSi	150	15	1,8	-
22	1	Lago de Pedra	KSi	459	34	0,1	253
23	1	Santo Antonio dos Lopes	KSi	92	34	0,2	-
24	1	Dom Pedro	JSc	351	57	0,6	-
25	1	Fortuna	Pm	234	34	0,6	-
26	1	Mirador	JSc	39	7	6,6	-
27	1	Pastos Bons	JSc	112	13	0,03	992
28	1	Benedito Leite	JSc	154	12	1,6	218
29	1	Barra do Corda	KSi	351	66	1	-
30	1	Amarante	KSi	213	3	15	20
31	1	Imperatriz	JSc	78	23	8,8	-
32	1	Montes Altos	KSi	212	2	1,7	24
33	1	Carolina	TRs	70	1	3,4	43
34	1	São Raimundo das Mangabeiras	Pm	100	32	1,3	24
35	1	Balsas	Cpi	197	0	-	353

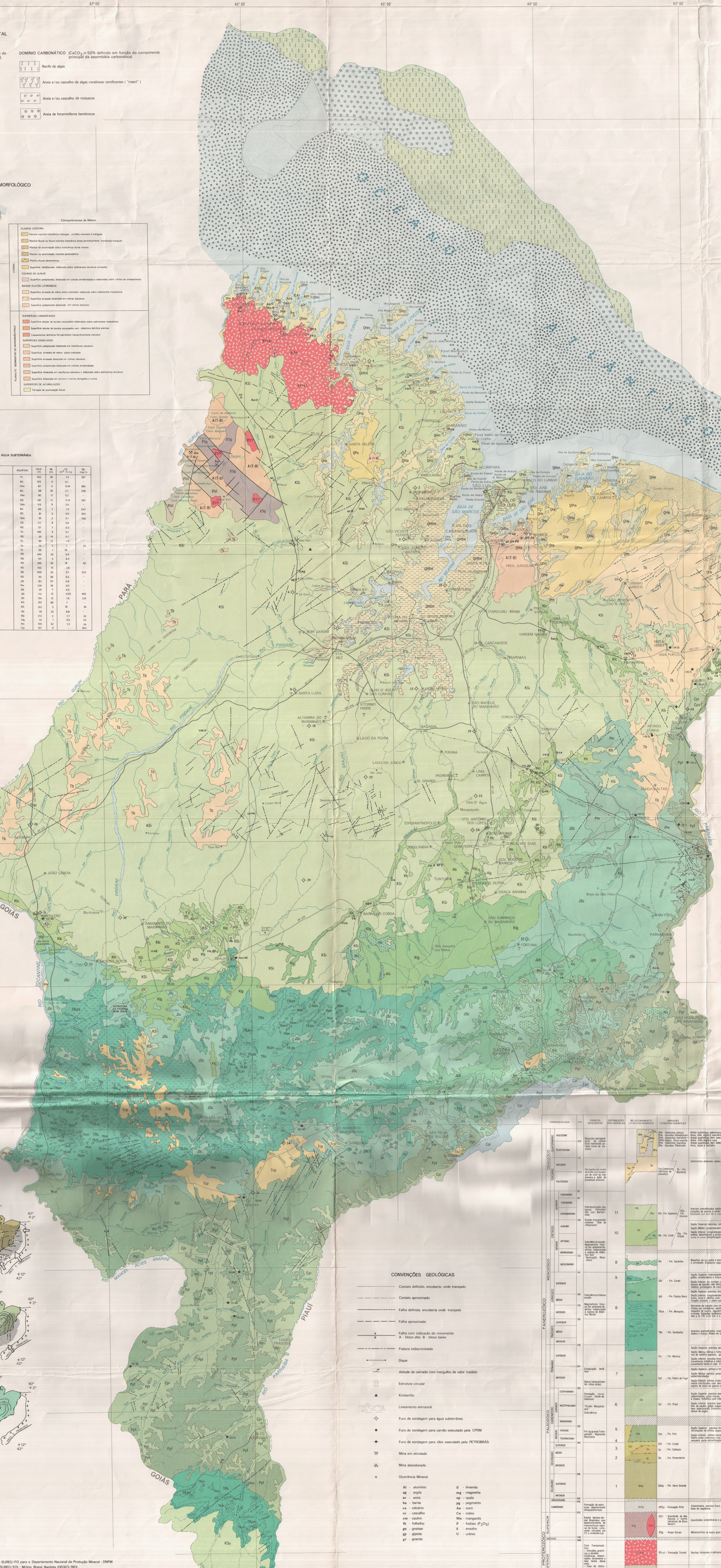
POÇOS DISPONÍVEIS - Número de poços existentes no local indicado. Quando mais de 1 poço os dados referem-se apenas a um deles

AQUÍFERO - Unidade geológica captada pelo poço
QHa- Quaternário, aluviões
Tb- Terciário-Quaternário, Grupo Barreiras
KSi- Cretáceo, Formação Itapecuru
JSc- Jurássico, Formação Corda
TRs- Triássico, Formação Sambaíba
Pm- Permianc Formação Motuca
Cpi- Carbonífero, Formação Piauí
PROF.- Profundidade do poço (m)
NE- Profundidade do nível estático (m)
CE- Capacidade específica do poço (m^2/h/m)
RS- Resíduo sêco (mg/l)

Fonte: MAPA HIDROGEOLÓGICO DO BRASIL, Escala 1:2.500.000. DNPM/CPRM. Recife, 1980

LOCALIZAÇÃO DO MAPA

78° 72° 66° 60° 54° 48° 42° 36° 30°
VENEZUELA
GUIANA
SR
GF
COLÔMBIA
Roraima
Amapá
EQUADOR
Amazonas
Pará
Maranhão
Ceará
R. G. do Norte
Piauí
Paraíba
Pernambuco
Alagoas
Sergipe
PERU
Acre
Rondônia
Mato Grosso
Goiás
Bahia
D.F.
BOLÍVIA
Mato Grosso do Sul
Minas Gerais
Espírito Santo
Rio de Janeiro
São Paulo
Paraná
S. Catarina
Rio Grande do Sul
CHILE
ARGENTINA
PARAGUAI
URUGUAI
OCEANO PACÍFICO
OCEANO ATLÂNTICO

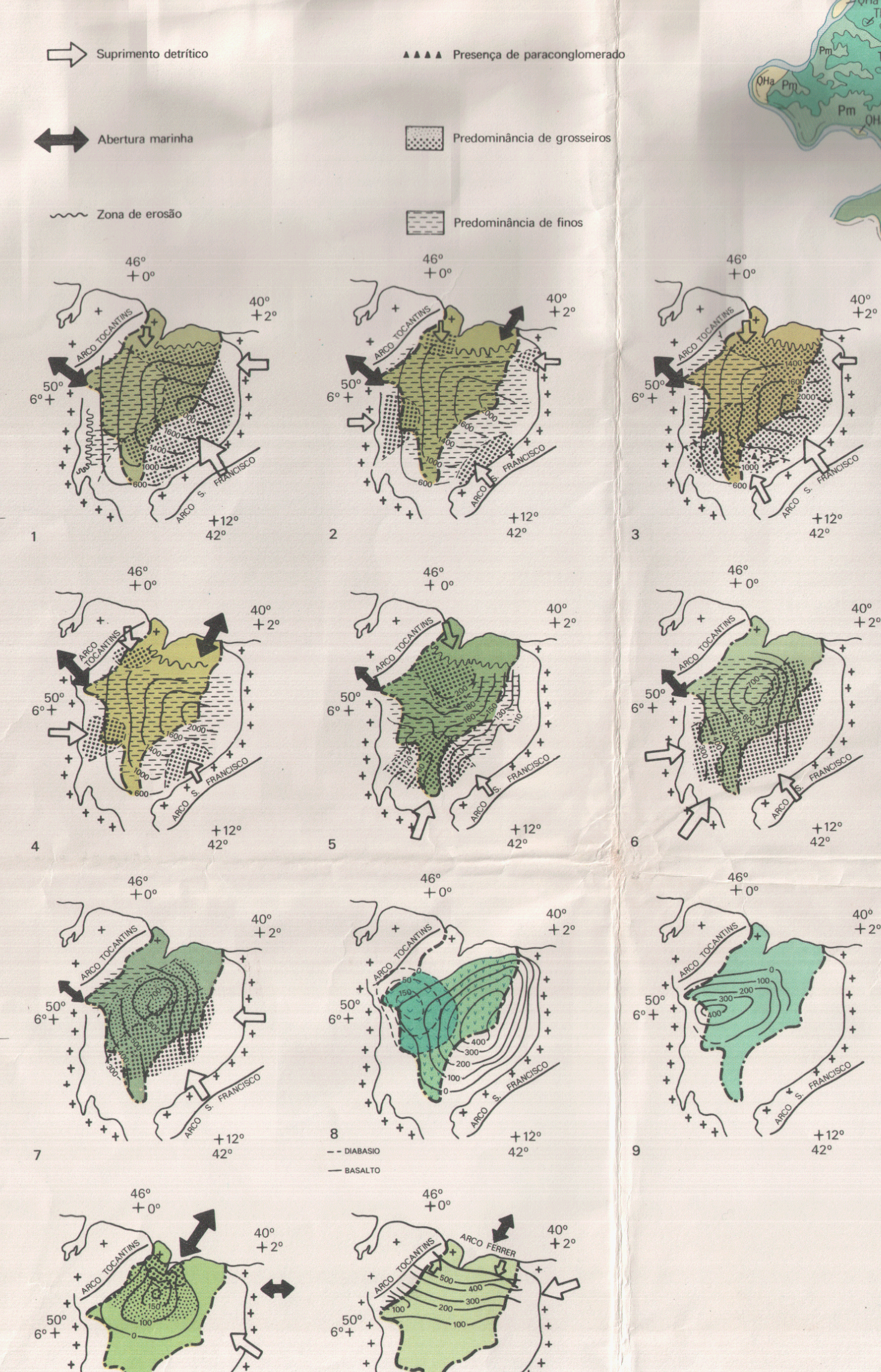


CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cidade
- Vila
- Povoado, lugarejo
- Drenagem permanente e temporária
- Lagoa permanente e temporária
- Cachoeira
- Represa
- Rodovia pavimentada
- Rodovia em pavimentação
- Rodovia implantada
- Caminho
- Estrada de ferro
- Rede de força
- Aeroporto, Campo de pouso
- Limite Estadual

Base planimétrica elaborada a partir da integração das folhas SA.23/24 São Luís/Fortaleza, SB. 23/24 Teresina/Jaguaribe, 1973, escala 1:1.000.000, PROJETO RADAM/DNPM e SC.23 Rio São Francisco, 1974, PROJETO CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO/DNPM. Atualização executada com base no Mapa Geológico Integrado, escala 1:1.000.000 do Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia Sedimentar do Parnaíba, CPRM/DNPM, 1978 e no Mapa Rodoviário do Maranhão, escala 1:1.250.000, DNER, 1980 e no Mapa de Aspectos Físicos, Demográficos e Fundiários, escala 1:2.500.000 do Programa Grande Carajás — Conselho Interministerial do Programa Grande Carajás/IBGE, 1981.

DISTRIBUIÇÃO DAS ISÓPACAS



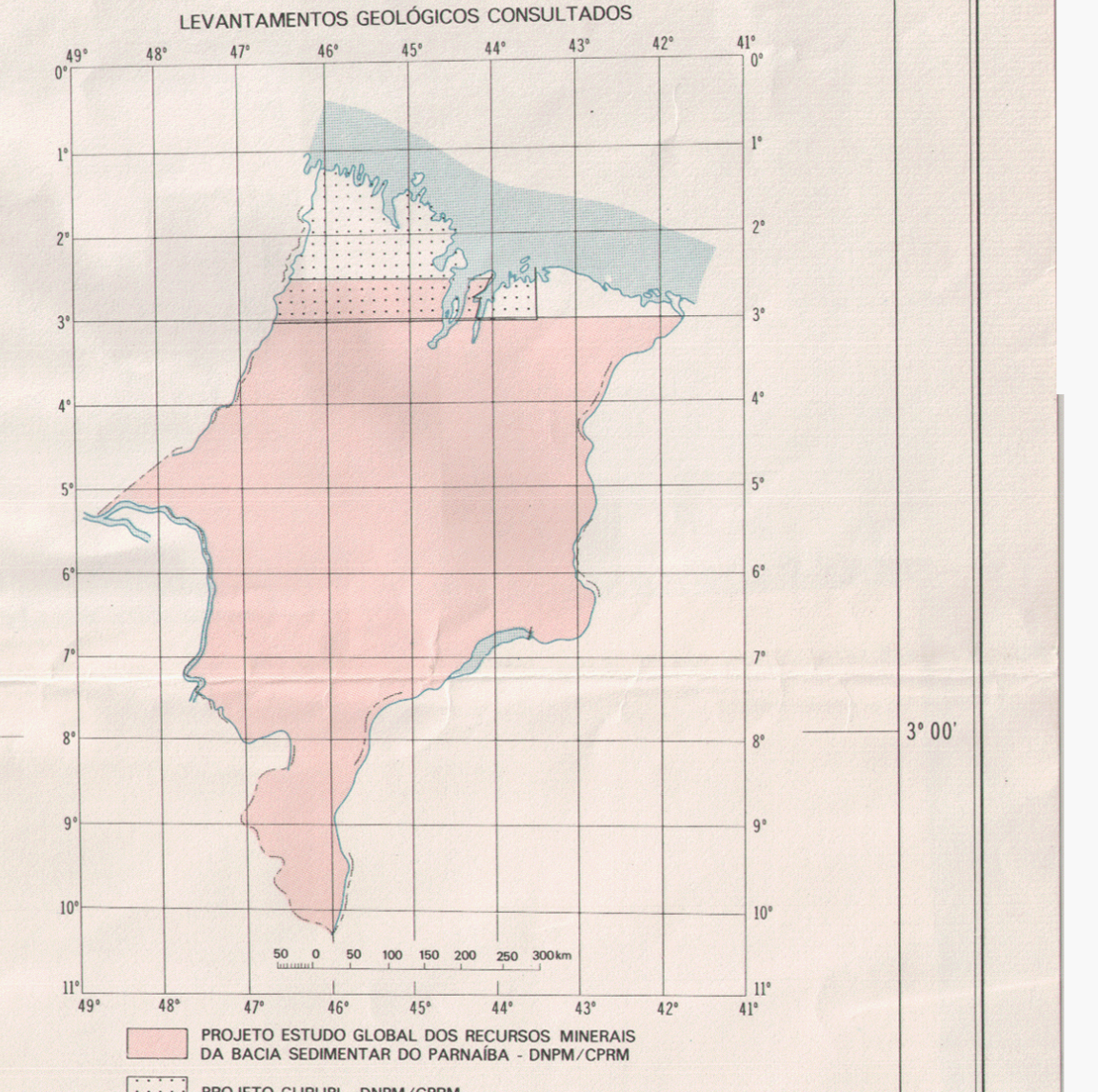
Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através da Superintendência Regional de Fortaleza - SUREG/FO para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM
COORDENAÇÃO E SUPERVISÃO: GEOLOGIA: Maria Glícia da Nóbrega Coutinho (DEGEO/RIO); Cícero Alves Ferreira (DIVGEM/SUREG/FO); Milton Brand Baptista (DEGEO/RIO).
CARTOGRAFIA: Regina Célia Gimenez Armesto (DEGEO/RIO).
COMPILAÇÃO GEOLÓGICA E RECURSOS MINERAIS: Antônio Carlos da Silva Pereira (DIVGEM/SUREG/FO)
GEOMORFOLOGIA E CENOZÓICO: Ronaldo Ramalho (DEGEO/RIO)
HIDROGEOLOGIA: Albert Mente e Mário Dias Pessoa (SUREG/RE)
REVISÃO PALEONTOLÓGICA: Diógenes de Almeida Campos (DNPM/DGM/RIO)
DESENHO FINAL: CECAR E DEGEO/RIO
PLANEJAMENTO CARTOGRÁFICO PARA IMPRESSÃO: Gilberto Ruy Derze (DNPM/DGM/BSB)

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido, encoberto onde tracejado
- Contato aproximado
- Falha definida, encoberta onde tracejada
- Falha aproximada
- Falha com indicação do movimento A - bloco alto; B - bloco baixo
- Fratura indiscriminada
- Dique
- Atitude de camada com mergulho de valor medido
- Estrutura circular
- Kimberlito
- Lineamento estrutural
- Furo de sondagem para água subterrânea
- Furo de sondagem para carvão executado pela CPRM
- Furo de sondagem para óleo executado pela PETROBRÁS
- Mina em atividade
- Mina abandonada
- Ocorrência Mineral

Al	alumínio	il	ilmenita		
ag	argila	mg	magnetita		
ar	areia	op	opala		
ba	barita	pg	pegmatito		
ca	calcário	Au	ouro		
cc	cascalho	Cu	cobre		
cm	caulim	Mn	manganês		
fh	folhelho	P	fosfato (P_2O_5)		
gn	gnaisse	S	enxofre		
gp	gipsita	U	urânio		
gr	granito				

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS CONSULTADOS



- 🟥 PROJETO ESTUDO GLOBAL DOS RECURSOS MINERAIS DA BACIA SEDIMENTAR DO PARNAÍBA - DNPM/CPRM
- ▨ PROJETO GURUPI - DNPM/CPRM

PRINCIPAIS TRABALHOS CONSULTADOS

ABREU, F.A.M. de et alii. Esboço estratigráfico do Précambriano da região do Gurupi, estados do Pará e Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú, 1980. *Anais do...* Balneário de Camboriú, SBG, 1980. v.2, p. 647-58.

ABREU, F.A.M. de & HASUI, Y. Estruturas das Formações Gurupi e Santa Luzia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú, 1980. *Anais do...* Balneário de Camboriú, SBG, 1980. v. 5, p. 2533-43.

AGUIAR, G.A. Revisão Geológica da bacia paleozóica do Maranhão. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º São Paulo, 1971. *Anais.* São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971 3v. , v.3, p. 113-122.

ANDRADE, C.A.C. de. *Geologic report on the mesozoics of central and northeast Maranhão.* Belém, PETROBRÁS/RENOR. 1957. Report 143.

CAMPOS, C.V.M. Estratigrafia das Bacias paleozóica e cretácea do Maranhão. *B. Técnico Petrobrás*, Rio de Janeiro, 7 (2): 137-164, 1964.

CARUZZI, A. W.; FALKENHEIN F.U.H.; CARNEIRO, R . G.; ESTEVES, F.R. & CONTREIRAS, C.J.A. *Análise ambiental e evolução tectônica sinsedimentar da seção siluro-eo-carbonífera da bacia do Maranhão.* Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1974, 2v. , v.1, p.48. Ciência Técnica Petróleo: Seção Exploração de Petróleo. Publ. nº.7.

CRUZ, W.B.; LIMA, E. de A.M.; LEITE, J.P.; QUINHO, J. de S.; ANGELIM, L.A. de A.; VALE, P. de A.B.R. *Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba.* Relatório Final; Etapa I. Recife, Convênio DNPM/CPRM, 1973, 3v., v.1,3.

FERNANDES, G. & PIAZZA, H.D. O potencial Oleogenético da formação Codó. *B. Técnico Petrobrás*, Rio de Janeiro, 21 (1): 3-16, 1978.

LEITE, J.F.; ABORRAGE, A.M. et DAEMON, R.F. *Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba.* Relatório Final, Etapa II e III. Recife, Convênio DNPM/CPRM, 1975, 5v., v.1,4,5.

LIMA, E. de A.M. & LEITE, J.F. *Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da bacia sedimentar do Parnaíba. Integração Geológica-Metalogenética.* Recife, Convênio DNPM/CPRM, 1978, 16v.,v.1,2,3,4.

MELO, U. *Paleocorrentes das formações Piauí, Poti e Cabeças no Sudeste do Piauí.* Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1965. Relatório 243.

MESNER, J.C. & WOOLDRIDGE, L.C.P. *Maranhão paleozoic basin north Brazil. B. American Association of Petroleum Geologists.* Chicago, v.48.n.9, 1964.

REZENDE, W.M. & PAMPLONA, H.R.P. Estudo do desenvolvimento do arco Ferrer-Urbano Santos . *B. Técnico da Petrobrás.* Rio de Janeiro, 13 (1/2): 5-14, 1970.

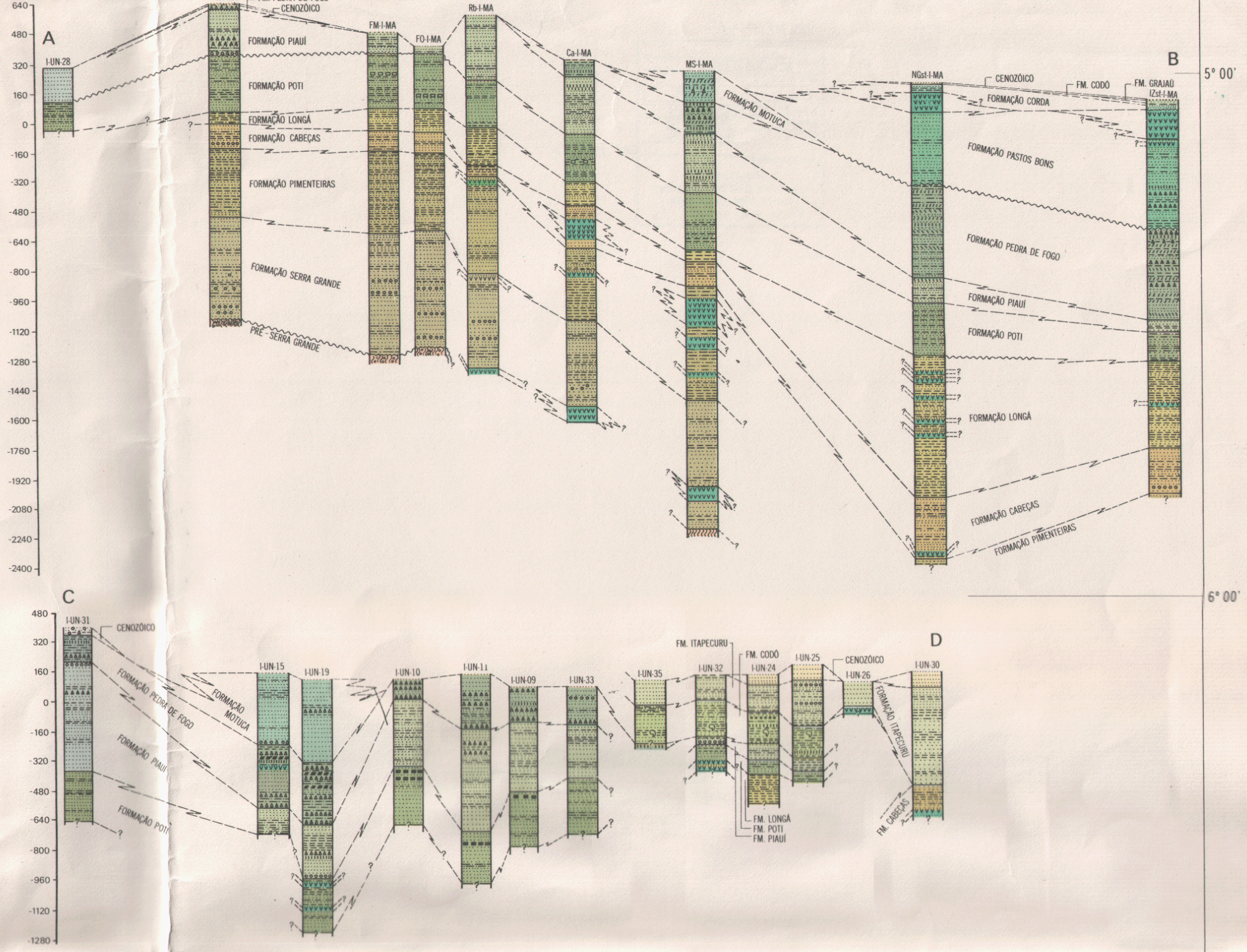
SEÇÕES ESTRATIGRÁFICAS

FUROS DE SONDAGEM DA PETROBRÁS E CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES

CONVENÇÕES

CONGLOMERADO	DOLOMITA	LEITOS CARBONOSOS
ARENITO	ANIDRITA	GIPSITA
SILTITO	OOLITOS DE HEMATITA	CARVÃO
FOLHELHO	SILEX	FÓSSEIS
CALCÁRIO	DIABÁSIO	ROCHAS PRÉ-SERRA GRANDE



LEGENDA

CRONOGEOLOGIA	m.a.	EVENTOS GEOLÓGICOS	DISTRIBUIÇÃO DAS ISÓPACAS	RELACIONAMENTO LITOESTRATIGRÁFICO	UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	LITOLOGIA E ESTRUTURAS	PALEONTOLOGIA	AMBIENTE GEOLÓGICO E/OU DEPOSICIONAL	RECURSOS MINERAIS	GEOQUÍMICA ANOMALIAS	GEOQUÍMICA HORIZONTE LITOLÓGICO
FANEROZÓICO CENOZÓICO QUATERNÁRIO HOLOCENO PLEISTOCENO	0.01	Reajustes epirogenéticos de caráter local reativando antigas zonas de fraqueza			QHe -Depósitos eólicos QHa -Aluviões Holocênicas* QHm -Depósitos marinhos** QHfm-Depós. flúvio-marinh. QPm -Depósitos marinhos QPa -Aluviões Pleistocên.	Areias quartzosas esbranquiçadas, grã fina à média Areia, silte, argila e cascalho Areias quartzosas, bem selecionadas, vasas, mangues, etc. Areia, silte, argila e vasa Areias quartzosas, bem selecionadas Areia, argila e cascalho	Afossilíferos Afossilíferas Fragmentos orgânicos Fragmentos orgânicos Fragmentos orgânicos Afossilíferas	Planície fluvial costeira	Ouro, argila,* Imenita**		
TERCIÁRIO NEÓGENO PALEÓGENO	1.8 22.5	Oscilações da crosta terrestre com mudanças do nível do mar provoca a ação de processos erosivos			Tcp-Coberturas detríticas de planaltos Tb - Fm. Barreiras	Sedimentos arenosos, areno-argilosos e lateríticos Sedimentos pouco consolidados, predominantemente avermelhados, constituídos de arenitos síltico-argilosos, mal selecionados com leitos argilosos, conglomeráticos e intercalações de caulim	Afossilíferas	Superfície de erosão (espraiamento aluvial alteração *in situ*) Planície fluvial costeira (espraiamento aluvial)	Alumínio Fosfato		
MESOZÓICO CRETÁCEO SUPERIOR SENONIANO TURONIANO CENOMANIANO	65 88	Individualização das bacias Parnaíba/São Luiz - Barreirinhas	11		KSi- Fm. Itapecuru KSu - Fm. Urucuia	Arenitos avermelhados médios à grosseiros, muito argilosos, pintalgados de caulim com intercalações de argilito e siltito argiloso. Estratificação plano-paralela e cruzada de grande porte. Estrutura *cut and fill* e *mud ball*. Freqüentes zonas de oxidação Arenitos finos a grosseiros com estratificação cruzada de grande porte	Ossos de Dinossauros, Pelecípodos e Ostracódes Afossilíferas	Planície fluvial/estuarino deltáico	Água subterrânea, areia, argila	Mn - 5.000 ppm Al_2O_3 - 59%	
CRETÁCEO INFERIOR ALBIANO APTIANO BARREMIANO	100	Grande transgressão cretácea "fase de rifteamento"	10		Klc - Fm. Codó Klg - Fm. Grajaú	Seção Superior: arenitos, siltitos cinza carbonosos, piritosos, com restos de vegetação Seção Média: conglomerados polimícitos, folhelhos e margas, piritosos e fossilíferos Seção Inferior: conglomerados basais sobrepostos por folhelhos esverdeados e pretos, betuminosos e piritosos. Níveis de gipsita e calcário com estratificação *cone-in-cone*. Estratificação cruzada e paralela de pequeno porte Arenitos esbranquiçados, finos à conglomeráticos, grãos arredondados e brilhantes, parcialmente silicificados, intercalações locais de argilitos vermelhos, arroxeados e cremes. Estratificação cruzada, plano-paralela com aleitamento regular ondulado	Palinomorfos (*Inaperturopollenites, Cicatricosisporites, Schizia, Cingularisporites, Licopodiumsporites e classopolis*); Ostracódes (*Cypridea, Darwinulidae e Paruschuleridea*); Moluscos (*Tuttitella, Nerinea, Anomia, Arca e Corbula*) e Peixes Afossilífera	Lacustre Deltáico Marinho restrito Leques aluviais Fluvial Leques aluviais Planície fluvial	Folhelho pirobetuminoso, calcário, argila, gipsita, barita	Zn - 1.500 ppm Pb - 700 ppm Cu - 200 ppm Ag - 7%	
NEOCOMIANO	118	Subsidência/erosão Magmatismo fissural em ambiente desértico (relacionado à ruptura do Atlântico Sul) "Reativação Wealdiana"	8		Kls - Fm. Sardinha	Basaltos de cor preta e textura amigdaloidal, ocorrendo predominantemente alterados para material argiloso vermelho-escuro à arroxeado. Diabásios seguindo-se gabros e micromangeritos (basitos toleíticos)		Vulcanismo fissural	Cobre	P_2O_5 - 0,3-1% F - 530 ppm V - 700 ppm	
JURÁSSICO SUPERIOR	141		9		JSc - Fm. Corda	Seção Superior: Intercalações de argilitos, siltitos e folhelhos fossilíferos com arenitos arroxeados, médio-grosseiros, com grãos arredondados e foscos com seixos de quartzo e níveis de argila Seção Inferior: em contato com basaltos a seqüência inicia-se por arenitos grosseiros à conglomeráticos, arroxeados, com blocos de basalto (até 20cm), calcita, sílex e argilito; quando repousa sobre outras unidades, consiste de arenitos finos à médios, pintalgados de caulim. Estratificação cruzada de grande porte e plano-paralela	Conchostráceos (*Lioestheria e Macrolimnadiopsis*); Ostracódes (*Candona*) e pegadas de Dinossauro	Fluvial-eólico Clima semi-árido a desértico	Calcário, argila, água subterrânea	Fe - 20% Cu - 200 ppm V - 1.000 ppm	Contato dos basaltos
JURÁSSICO MÉDIO	160	Subsidência/Intensa erosão			Jpb - Fm. Pastos Bons	Seção Superior: arenitos róseos, avermelhados e esbranquiçados, finos e argilosos. Intercalação de folhelhos e siltitos fossilíferos Seção Inferior: conglomerados e arenitos esverdeados, cremes e esbranquiçados, com aspecto listrado. Os arenitos são argilosos, finos à médios, com grãos subarredondados e brilhosos. Intercalação de calcários silicificados e "*mudstone*". Estratificação cruzada e plano-paralela	Cutículas vegetais, Conchostráceos (*Macrolimnadiopsis*) e Peixes (*Lepidotes piauhyensis, Macrosemiidae, Pleuropholidae e Semionotidae*)	Fluvial - Lagunar costeiro Clima semi-árido a desértico	Calcário, argila	V - 300 ppm	Carbonosos
JURÁSSICO INFERIOR	176	Magmatismo fissural em ambiente desértico (relacionado à ruptura do Atlântico Norte)	8		TRJm - Fm. Mosquito	Derrames de basalto com intercalação de arenito. Basalto de cor escura, raramente verde, afanítico, com amígdalas preenchidas por calcedônia, zeólitos e material criptocristalino verde. Os arenitos são róseos esbranquiçados, finos à médios, pintalgados de caulim, regularmente selecionados, grãos brilhantes, parcialmente silicificados. Estratificação plano-paralela ou cruzada. Datações isotópicas do basalto: 124 ± 10; 128 ± 9; 130 ± 3; 147 ± 2; 150 ± 2; 156 ± 7; 158 ± 11; 159 ± 13; 164 ± 8; 170 ± 12; 214 ± 5		Vulcanismo fissural Fluvial-eólico Clima desértico	Cobre	Cu - 100 ppm Ag - 3%	
TRIÁSSICO SUPERIOR MÉDIO INFERIOR	195				TRs - Fm. Sambaíba	Arenitos avermelhados, roseos e esbranquiçados, finos à médios, pintalgados de caulim, grãos arredondados à subarredondados e foscos. Níveis de sílex e basalto no topo. Estratificação cruzada de grande porte, do tipo torrencial	Afossilífera	Fluvial-eólico Clima desértico	Água subterrânea	Cu - 100 ppm	Contato dos basaltos
PALEOZÓICO PERMIANO SUPERIOR	230				Pm - Fm. Motuca	Seção Superior: arenitos vermelhos, finos à médios, com grãos esféricos e foscos, localmente micáceos e argilosos Seção Média: siltitos e folhelhos esverdeados, bem laminados, com fraturas preenchidas por aragonita. Intercalações de leitos de calcário argiloso, gipsita e calcita fibrosa Seção Inferior: arenitos finos à médios, róseos e esbranquiçados, com grãos subarredondados à esféricos, foscos e friáveis. Localmente folhelhos e siltitos arenosos, vermelho-tijolo, micáceo, calcífero, com fraturas preenchidas por calcita e aragonita. Localmente barita e sílex. Estrutura de colapso e freqüentes dobramentos	Moluscos (*Pleurotomaria*) e Peixes (*Paleoniscoides*)	Fluvial - deltaico - eólico - lagunar com fraca contribuição marinha: Clima semi-árido e quente	Calcário, argila, barita	Cu - 100 ppm V - 500 ppm	Evaporíticos, carbonosos e pelíticos
PERMIANO INFERIOR	251	Estagnação tectônica (Bacia intracontinental; clima árido)	7		Ppf - Fm. Pedra de Fogo	Seção Superior: siltitos e folhelhos arroxeados, micromicáceos, com laminação de carbonato e silexito Seção Média: arenitos amarelados, muito finos à médios, mal selecionados, argilosos, caulínicos com grãos brilhantes e subarredondados Seção Inferior: siltitos violáceos, creme-esbranquiçados, argilosos, micromicáceos, raramente calcíferos, fossilíferos, parcialmente silicificados com abundantes nódulos de silexito. Níveis de arenito fino, argiloso com grãos subarredondados. Intercalações de leitos de gipsita e bancos de argilito com nódulos de silexito. Estratificação cruzada e estrutura de escorregamento	Palinomorfos (*Laevigatosporites, Puntatisporites, Virkkipollenites, Azonotriletes, Vestigisporites e Verrucosisporites*); *Psaronius*; Peixes (*Ctenacanthus, Xenacanthus e Paleoniscoides*) e Anfíbio (*Labirintodonte*)	Fluvial-deltáico com contribuição eólica e marinha Clima semi-árido e quente	Argila, Folhelho betuminoso, Calcário, Gipsita	P_2O_5 - 17-4% F - 18.000 ppm Pb - 300 ppm V - 300 ppm Cu - 300 ppm Ag - 0,5%	Areno-argiloso fossilífero Carbonosos
CARBONÍFERO SUPERIOR STEPHANIANO WESTPHALIANO NAMURIANO	280	Formação *Horst-Graben* (fonte de clásticos) "Erosão Westphaliana" Subsidência	6		Cpi - Fm. Piauí	Seção Superior: arenitos avermelhados, esbranquiçados e amarelados, finos à médios, pintalgados de caulim. Regularmente selecionados, grãos foscos, subarredondados à esféricos. Localmente siltitos e argilitos avermelhados, arroxeados, caulínicos e fisseis; folhelhos com intercalações de calcário Seção Inferior: arenitos avermelhados, róseos e amarelados, finos à grosseiros, localmente argilosos, feldspáticos, pintalgados de caulim, grãos subangulosos e foscos. Níveis de siltitos vermelhos e argilosos. No topo os arenitos passam à finos e bem selecionados. Estratificação cruzada, plano-paralela e acanalada de grande porte. Estrutura *cut and fill* e lascas e seixos de argila	Moluscos, Braquiópedes e Trilobitas	Deltáico-fluvial com contribuição marinha Clima úmido-temperado	Argila, Água subterrânea	Zn - 200 ppm Cu - 200 ppm Cu - 70 ppm Ag - 0,5%	Carbonosos Pelíticos
CARBONÍFERO INFERIOR VISEANO TOURNASIANO	325	Fim da grande Transgressão - Regressão devoniana	5		Cpo - Fm. Poti	Seção Superior: arenitos finos à médios, cremes à esbranquiçados, friáveis e homogêneos, pontuações locais de caulim. Intercalações de siltitos argilosos e níveis conglomeráticos Seção Inferior: siltitos cinza a cinza-escuro e arenitos finos à médios, cremes à amarelados com níveis subordinados de folhelho preto carbonoso com restos vegetais e carvão. Intercalação de arenito calcífero. Estratificação cruzada de grande e pequeno porte; estratificação plano-paralela; estrutura *flaser*	Palinomorfos (*Reticulatisporites, Phyllothecotriletes, Hymenozotriletes, Convolutispora*), Acritarcas (*Maranhites brasiliensis*); Vegetais (*Triphyllopteris e Rhacopteris*); Peixes (*Xenacanthus*)	Deltáico-fluvial com contribuição marinha Clima úmido-temperado	Argila, Água subterrânea	Mn - 2.000 ppm V - 2.000 ppm P_2O_5 - 1,6% F - 700 ppm	Carbonosos
DEVONIANO SUPERIOR	345		4		DCl - Fm. Longá	UNIDADES NÃO AFLORANTES					
DEVONIANO MÉDIO			3		Dc - Fm. Cabeças						
DEVONIANO INFERIOR			2		Dp - Fm. Pimenteiras						
SILURIANO SUPERIOR INFERIOR	395 435		1		SDsg - Fm. Serra Grande						
ORDOVICIANO											
CAMBRIANO	550	Formação de estruturas deposicionais intraplataformais			ЄPZp - Formação Piriá	Subarcóseos, arenitos finos, folhelhos e argilitos, mostrando ondulações suaves, prováveis ocorrências de conglomerados na base da seqüência			Manganês		
PROTEROZÓICO SUPERIOR	570	Evento tectono-termal Brasiliano com desenvolvimento de metamorfismo regional de facies xisto-verde; intrusões pré (?) e sintectônicas			PSγ - Granitóide de Ney Peixoto e outros (alcalinas de Boca Nova?)	Granitóides sintectônicos e prováveis corpos de rochas alcalinas pré-tectônicas (nefelina-gnaisses)					
					PSg - Grupo Gurupi	Metamorfitos de baixo grau representados por ardósias, filitos, metagrauvacas e alguns níveis de quartzitos		Zona de dobramento orogenético	Ouro		
MÉDIO	1100 1900										
PROTEROZÓICO INFERIOR		Ciclo Transamazônico: — Intrusões graníticas e efusões vulcânicas relacionadas; certamente a fase tardia desse ciclo; — Fase de dobramento e metamorfismo regional acompanhado de intrusões graníticas sintectônicas			PIγαt - Formação Tromaí	Rochas intrusivas e extrusivas, tonalitos, quartzo-andezitos, granitos, trondhjemitos, granodioritos, riólitos e tufos		Zona de dobramento orogenético	Ouro, Molibdênio, Pegmatitos		
					PIsl - Formação Santa Luzia	Biotita-xistos, muscovita-xistos, xistos granatíferos, estaurolita e grafita-xistos			Ouro		
ARQUEANO	2600	Ciclo Jequié: — Geração de rochas posteriormente retrabalhadas nos ciclos Transamazônico e Brasiliano			A(T-B) - Complexo Maracaçumé	Gnaisses e migmatitos de composição tonalítica e granítica; corpos anfibolíticos concordantes			Granito, Gnaisse, Pegmatitos		

Impr. Edit. Abril S.A.

Preparo para impressão por PROSPEC S.A.