3

LITOQUÍMICA DAS ROCHAS GRANÍTICAS

3.1 População-Alvo

A população-alvo das rochas graníticas em estudo é constituída de espécimes coletados em diversos pontos das estruturas dômicas de Colméia, principalmente, e de Cantão, situadas no centro-norte do Estado do Tocantins. Referência aos diversos estudos de natureza estrutural, petrográfica, geocronológica e petrológica podem ser encontradas em Teixeira *et al.* (1985). O nosso conjunto é integrado por 17 espécimes, petrograficamente identificados como gnaisses a biotita, gnaisse granítico-granodiorítico e xisto a biotita, muscovita, plagioclásio e quartzo.

3.2 Composição Litoquímica

Das tabelas 4a e 5, constam os valores em ppm e/ou % em peso dos elementos-traço e dos óxidos dos elementos maiores respectivamente. Verifica-se de pronto, pelos teores de SiO_2, que a população é eminentemente ácida (SiO_2 maior do que 66%), embora não haja termos fortemente diferenciados, já que o maior valor de SiO_2 é 78,70%. Por outro lado, apenas 60% das amostras apresentam valores de K_2O maiores do que os de Na_2O. No que conceme aos valores de Al_2O_3, à exceção da amostra (AJ-R-86) com valor igual a 18,20% e (AJ-R-75C) com valor de 16,10%, todas as demais têm valores abaixo de 15%, o que na concepção de Barker & Arth (1976) corresponderiam, provavelmente, a rochas graníticas tipo *low-Al_2O_3 trondhjemite-tonalite*.

Os teores de elementos-traço, à exceção daqueles relativos ao Ba, são em sua maior parte baixos e demonstram algumas irregularidades bem marcantes. Os valores de Y são sempre maiores do que os de Nb. Os valores de Ba são na maioria enriquecidos, havendo pique maior do que 5.000ppm.

3.3 Características Litoquímicas

3.3.1 Classificação Químico-Mineralógica

As amostras da população de rochas graníticas, conforme ilustrado na figura 11, apresentam uma considerável dispersão no campo dos granitóides, havendo, entretanto, uma predominância no campo do adamelito. Duas amostras (HG-R-37 e VA-R-105B), devido aos altos valores do parâmetro Q, indicativo do alto enriquecimento em sílica, caem fora dos campos delimitados no diagrama. No conjunto há uma forte tendência das amostras se posicionarem nos campos dos granitóides de filiação mais básica, como granodioritos e tonalitos.

Tabela 5 – Parâmetros de Debon & Le Fort (1983) para as rochas graníticas (A) e anfibolíticas (B).

Petroquímica Projeto Carajás

Rochas Graníticas

(A)

Nº Amostra	Classificação Petrográfica	Óxidos (%)													Parâmetros de Debon e Le Fort												
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	MnO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Fe_2O_{3t}	Si	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K	Ti	Q	P	A	B	F
AJ-R-75	Biotita Gnaisse	72,90	13,70	1,30	0,47	0,21	0,05	1,80	0,43	3,80	4,50	0,09	1,82	1215	268,63	22,78	0,70	10,75	32,14	122,5	95,74	2,62	208,10	(58,98)	(13,98)	27,08	320
AJ-R-75C	Biotita Gnaisse	69,80	16,10	0,90	1,00	0,31	0,05	2,60	0,53	5,90	1,60	0,11	2,01	1163	315,69	25,14	0,70	13,25	46,43	190,3	34,04	3,87	194,37	(202,71)	(1,54)	33,23	327
AJ-R-86	Biotita Gnaisse	66,80	18,20	1,40	0,70	0,21	0,05	3,40	0,71	6,30	1,60	0,16	2,18	1113	356,86	27,22	0,70	17,75	60,71	203,2	34,04	2,62	174,32	(229,90)	(1,83)	38,58	342
AJ-R-67	Granito	75,80	12,30	0,80	0,09	0,10	0,05	0,80	0,13	3,00	5,60	0,05L	0,90	1263	241,18	11,25	0,70	3,25	14,29	96,77	119,1	1,25	214,71	(8,09)	(3,32)	16,80	323
AJ-R-56	Biotita Gnaisse Granodio-rítico	72,00	14,70	1,50	0,61	0,21	0,05	2,20	0,45	4,90	2,90	0,09	2,18	1200	238,24	27,22	0,70	11,25	39,29	158,0	61,70	2,62	206,42	(135,65)	(10,10)	28,58	320
JO-R-54	Biotita Gnaisse	71,20	14,30	2,00	0,81	0,42	0,05	1,10	0,48	3,90	4,80	0,12	2,90	1186	280,39	36,25	0,70	12,00	19,64	125,8	102,1	5,25	180,72	(43,32)	13,17	31,55	343
AJ-R-218	Biotita Gnaisse	69,30	16,10	0,99	0,61	0,21	0,05	1,40	0,46	3,80	5,80	0,06	1,67	1155	315,69	20,85	0,70	11,50	25,00	122,5	123,4	2,62	155,68	(24,18)	19,70	30,23	369
AJ-R-85A	Biotita Gnaisse	71,50	14,60	1,40	0,37	0,26	0,05	1,10	0,41	4,10	4,80	0,09	1,81	1191	296,27	22,64	0,70	10,25	19,64	132,2	102,1	3,25	175,93	(49,77)	12,60	28,10	351
AJ-R-33	Biotita Gnaisse Granítico	75,00	12,30	1,80	0,23	0,21	0,05	0,80	0,39	2,60	5,80	0,10	2,06	1250	241,18	25,69	0,70	9,75	14,29	83,87	123,4	2,62	218,92	(25,25)	5,33	24,68	311
AJ-R-41/1	Biotita Gnaisse	73,20	14,20	1,50	0,09	0,16	0,05	1,50	0,28	4,30	3,60	0,05L	1,60	1220	278,43	20,00	0,70	7,00	26,79	138,7	76,59	2,00	209,22	(88,90)	9,55	23,20	323
VA-R-115	Biotita Gnaisse Granítico	70,80	13,20	2,00	1,70	0,41	0,05	2,00	0,63	3,40	4,50	0,14	3,89	1180	258,82	48,61	0,70	15,75	35,71	109,6	95,74	5,12	211,72	(49,65)	(18,03)	34,08	309
AJ-R-149	Biotita Gnaisse Granítico	73,20	13,20	1,80	0,56	0,21	0,05	1,40	0,31	3,50	4,60	0,08	2,42	1220	258,82	30,28	0,70	7,75	25,00	112,9	97,87	2,62	212,56	(40,03)	(1,95)	23,58	319
HG-R-37	Biotita Gnaisse	75,30	10,40	4,00	2,10	0,31	0,05	1,00	1,20	3,50	1,10	0,05L	6,33	1255	203,92	79,17	0,70	30,00	17,86	112,9	23,40	3,87	293,93	(107,36)	31,90	44,28	217
HG-R-13	Biotita Gnaisse	72,80	13,70	1,30	1,90	0,42	0,05	1,50	0,48	3,50	3,90	0,10	3,41	1213	268,63	42,64	0,70	12,00	26,79	112,9	82,97	5,25	226,42	(56,71)	19,17	30,95	298
VA-R-105B	Muscovita-Plag.-Bt-Qz xisto	78,70	9,40	1,30	1,70	0,32	0,06	1,40	0,99	2,00	2,50	0,13	3,19	1311	184,31	39,86	0,84	24,75	25,00	64,51	53,19	6,5	336,18	(36,32)	16,61	40,65	178
VA-R-106	Granito	75,60	13,20	0,73	0,28	0,28	0,05	0,70	0,15	4,30	3,90	0,05L	1,04	1260	258,82	13,01	0,70	3,75	12,50	138,7	82,97	3,5	206,64	(68,23)	12,14	20,45	328
HG-R-20	Biotita Gnaisse Granítico	69,70	13,70	2,10	1,90	0,63	0,05	2,40	0,73	3,40	4,10	0,19	4,21	1161	268,63	52,64	0,70	18,25	42,86	109,6	87,23	7,87	218,88	(65,30)	(14,00)	39,83	296

Petroquímica Projeto Carajás
Rochas Anfibolíticas

(B)

Nº Amostra	Classificação Petrográfica	Óxidos (%)												Parâmetros de Debon e Le Fort													
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	MnO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	Fe_2O_{3t}	Si	Al	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K	Ti	Q	P	A	B	F
AJ-R-25/1	Gabro	47,30	17,00	2,60	9,00	1,70	0,18	11,40	7,20	2,60	0,38	0,13	12,60	788,33	333,33	157,50	2,53	180,00	203,57	83,8	8,08	21,2	306,54	(279,36)	(165,77)	218,28	30
AJ-R-25/2	Granada-Qz. Anfibolito	48,30	18,90	2,10	7,80	1,70	0,15	11,60	5,30	2,80	0,36	0,13	10,77	805,00	370,59	134,58	2,11	132,50	207,14	90,3	7,65	21,2	308,45	(308,45)	(141,68)	172,65	74
AJ-R-32	Piroxênio Anfibolito	47,70	14,20	4,10	9,40	1,00	0,19	12,80	8,20	1,40	0,27	0,08	14,54	795,00	278,43	181,81	2,67	205,00	228,57	45,1	5,74	12,5	366,47	(367,99)	(229,62)	231,70	(43)
AJ-R-41/2	Clinopiroxênio Anfibolito	48,30	14,20	4,50	8,50	1,00	0,19	12,30	7,80	1,50	0,31	0,08	13,94	805,00	278,43	174,31	2,67	195,00	219,64	48,3	6,59	12,5	359,78	261,43	(215,84)	221,70	(26)
AJ-R-61	Clinopiroxênio Anfibolito	49,50	14,20	3,80	7,70	1,30	0,18	12,10	7,70	2,20	0,41	0,10	17,36	825,00	278,43	154,44	2,33	192,50	216,07	70,9	8,72	16,2	309,36	278,32	(233,40)	222,95	(7)
AJ-R-63C	Clinopiroxênio Anfibolito	49,20	14,20	3,70	8,50	0,87	0,18	12,80	7,70	1,80	0,29	0,06	13,14	820,00	278,43	164,31	2,53	192,50	216,07	58,0	6,17	10,8	353,15	267,97	(217,95)	217,58	(16)
AJ-R-67/2	Clinopiroxênio Anfibolito	48,00	14,20	3,80	8,50	1,30	0,18	12,80	7,90	1,80	0,48	0,09	17,24	800,00	278,43	165,56	2,53	197,50	228,57	58,0	10,2	16,2	350,77	276,42	(246,99)	227,95	(24)
AJ-R-215A	Epidoto Anfibolito	50,10	14,20	6,40	5,00	1,70	0,17	12,00	6,70	2,30	0,31	0,12	11,96	835,00	278,43	149,44	2,39	167,50	214,29	74,1	6,59	21,2	340,40	281,88	(230,93)	202,95	12
HG-R-36	Granada Anfibolito	50,70	13,20	2,90	10,30	0,63	0,19	11,50	7,20	1,90	0,27	0,11	10,34	845,00	278,43	179,31	2,67	180,00	205,36	61,2	5,74	7,87	351,54	260,90	(218,93)	201,08	2
HG-R-44	Quartzo-Epidoto Anfibolito	48,90	14,20	4,00	8,80	0,63	0,19	12,30	7,80	1,50	0,33	0,08	13,78	815,00	278,43	172,22	2,67	195,00	219,64	48,3	7,02	7,87	362,69	261,01	(216,26)	217,08	(25)

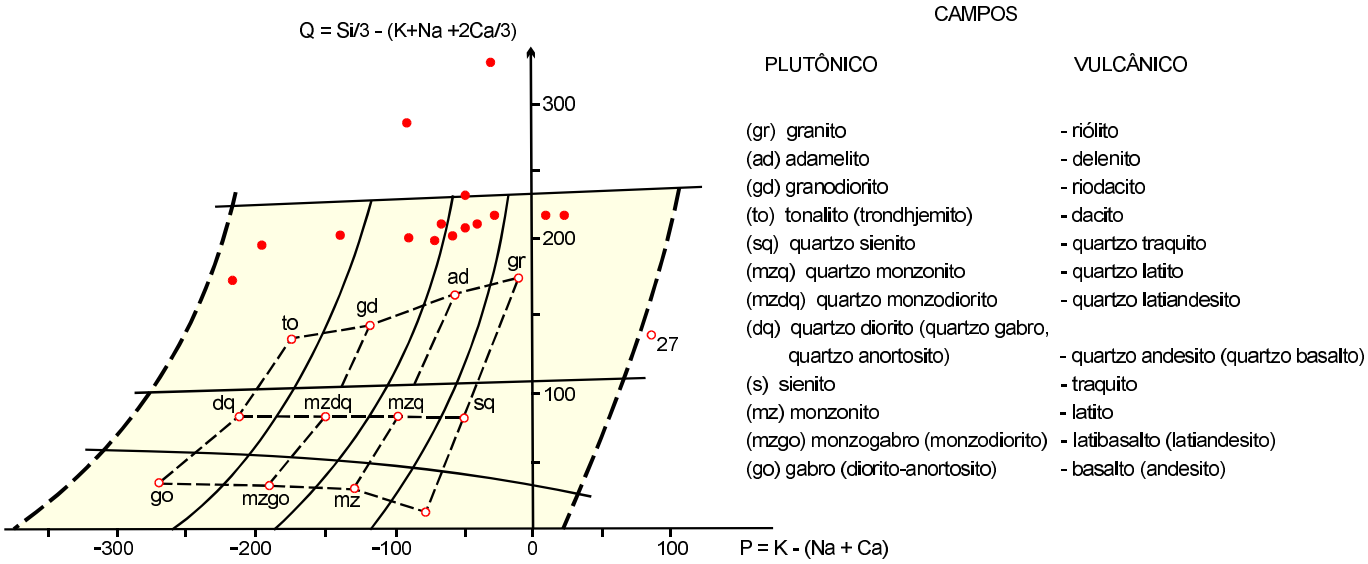


Figura 11– Classificação químico-mineralógica dos granitóides, de acordo com Debon & Le Fort (1983)

3.3.2 Índice de Aluminosidade

Tomando por base a posição das amostras no diagrama A-B de Debon & Le Fort (1983), conforme ilustrado na figura 12, constata-se que a população de granitóides sob investigação acha-se subdividida em dois grupos, um peraluminoso e outro metaluminoso. No grupo peraluminoso, onde se dispõem 70% das amostras, há uma preferência pelo subcampo II, onde a biotita sobrepuja a muscovita; outras amostras estão no subcampo III, onde a biotita é praticamente exclusiva entre os minerais máficos (tabela 6).

Os 30% restantes da população plota no subcampo IV do domínio metaluminoso e subsidiariamente também no subcampo V. Daí decorre uma conclusão de que esses granitóides estudados guardam significativa relação com o pólo básico, onde provavelmente está a sua origem.

Na tabela 6 estão relacionados os minerais normativos que são utilizados por autores como Hongnian (1985), Debon & Le Fort (1983) e Ishihara (1977) nas investigações dos tipos de granitóides.

Para o primeiro autor, os granitos com coríndon são de origem crustal tipo CR e aqueles com diopsídio são de origem mantélica; para o segundo, os granitos com hornblenda são metaluminosos (correspondendo aos mantélicos) e os com coríndon são peraluminosos (crustais) e os com magnetita são mantélicos. Foram feitas combinações para identificar os granitos mantélicos e os crustais, da seguinte forma:

- Crustal (peraluminoso; tipo S; série ilmenita)

1) Coríndon + ilmenita ± (magnetita)
2) Coríndon + ilmenita

- Mantélico (metaluminoso; tipo I; série magnetita)

1) Hornblenda + magnetita + (ilmenita)
2) Hornblenda + diopsídio + magnetita + (ilmenita)

Com essas combinações, identificamos dois grupos de granitos nos espécimes de nossa população:

- Grupo Crustal

AJ-R-75C, AJ-R-86, JO-R-54/1, AJ-R-218, AJ-R-85A, AJ-R-33, AJ-R-41/1, AJ-R-149, HG-R-37, HG-R-13, VA-R-105B, VA-R-106.

- Grupo Mantélico

AJ-R-67/1, AJ-R-75,AJ-R-56, VA-R-115, HG-R-20.

3.3.3 Índice Petrogenético (K_2O/Na_2O)

De acordo com Hongnian & Wenrong (1985), os granitos de origem crustal têm valores do índice petrogenético sempre maiores que a unidade, e na sua maioria superior a 1,5. Dos indivíduos de nossa população apenas cinco deles apresentam esse parâmetro com valores menores do que 1, correspondendo, portanto, a granitos de origem mantélica.

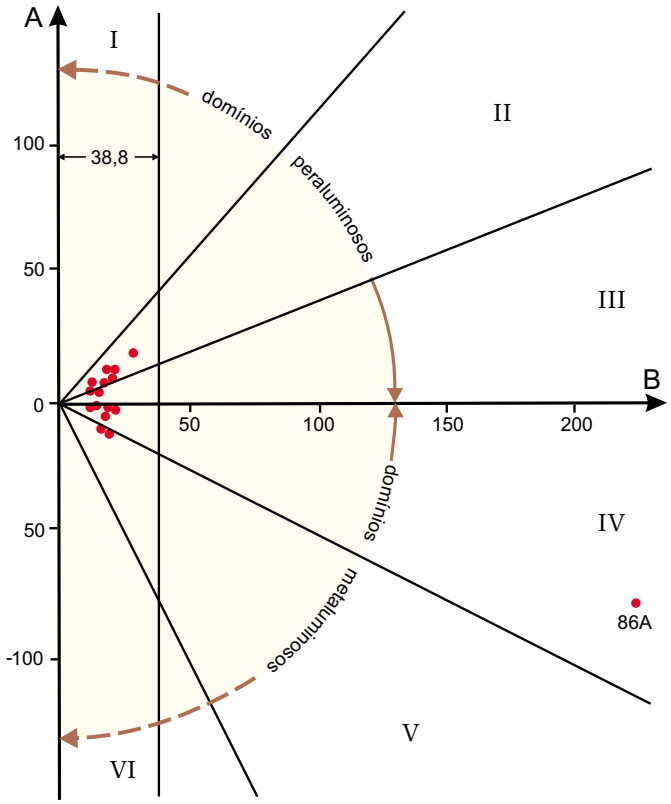


Figura 12 – Índice de cor e aluminosidade dos granitóides, de acordo com Debon & Le Fort (1983).

3.3.4 Tipologia da Associação Magmática

A tipologia das associações magmáticas é aqui pesquisada, com base nos critérios e modelos definidos por Debon & Le Fort (1983), em função dos parâmetros A e B plotados na figura 12. De acordo com esses autores a associação magmática tipo cafêmica plota predominante no subcampo IV e às vezes no V, sendo que os terrenos félsicos em geral adentram o domínio peraluminoso. O tipo cafêmico teu origem exclusivamente mantélica ou mista, crosta e manto, com predomínio de componentes mantélicos. Seria o correspondente aos granitos MS (*mixed source*) de Chaoqun (1985). Vale salientar que a melhor caracterização do tipo de associação magmática foi feita por Debon & Le Fort (1983) utilizando traçados de *trends* no diagrama A-B. Não foi logrado sucesso neste mister, já que os espécimes se posicionam em forma de *cluster,* próximo à origem do diagrama. Mas se forem utilizados além do critério do diagrama A-B de Debon & Le Fort (1983), outros parâmetros, como por exemplo, as associações minerais do item 3.3.2, será induzido a identificar um grupo de granitos ligados a uma associação cafêmica e outra aluminosa, correspondentes, respectivamente, aos tipos I e S de Chappell & White (1974).

A figura 13 mostra a existência de rochas graníticas calcialcalinas e alcalinas (subalcalinas), com leve predomínio das primeiras.

Em conclusão, a nossa pesquisa resultou em informações indicativas de uma população de granitóides de caráter misto tipo MS (*mixed source*) com nascimento em ambiente mantélico e evolução para regiões crustais. Tal *trend* evolutivo leva a uma distribuição de rochas tanto de caráter peraluminoso quanto metaluminoso. Na verdade trata-se, ao que parece, de uma única associação do tipo cafêmica.

3.3.5 Ambiência Geotectônica

O diagrama da figura 14, baseado nas relações entre os elementos Rb, Y e Nb, tem aplicação na investigação do ambiente geotectônico de formação de rochas graníticas, de acordo com Pearce *et al.* (1984). Os espécimes de nossa população em investigação plotam nos campos dos granitos de arco vulcânico (VAG) e de intraplaca (WPG), havendo predomínio absoluto do primeiro ambiente.

Tabela 6 – Minerais normativos selecionados para os granitóides.

Amostras	Quartzo	Coríndon	Diopsídio	Hornblenda	Ilmenita	Magnetita
AJ-R-75	X	–	–	X	X	–
AJ-R-75C	X	X	–	–	X	–
AJ-R-86	X	X	–	–	X	–
AJ-R-67/1	X	–	–	X	X	–
AJ-R-56	X	–	–	–	X	–
AJ-R-54/1	X	X	–	X	X	–
AJ-R-218	X	X	–	–	X	–
AJ-R-85A	X	X	–	–	X	–
AJ-R-33	X	X	X	–	X	–
AJ-R-41/1	X	X	–	–	X	–
AJ-R-115	X	–	X	–	X	–
AJ-R-149	X	X	–	X	X	–
HG-R-37	X	X	–	–	X	–
HG-R-13	X	X	–	–	X	–
VA-R-105B	X	X	–	–	X	–
VA-R-106	X	X	–	–	X	–
HG-R-20	X	–	X	X	X	–

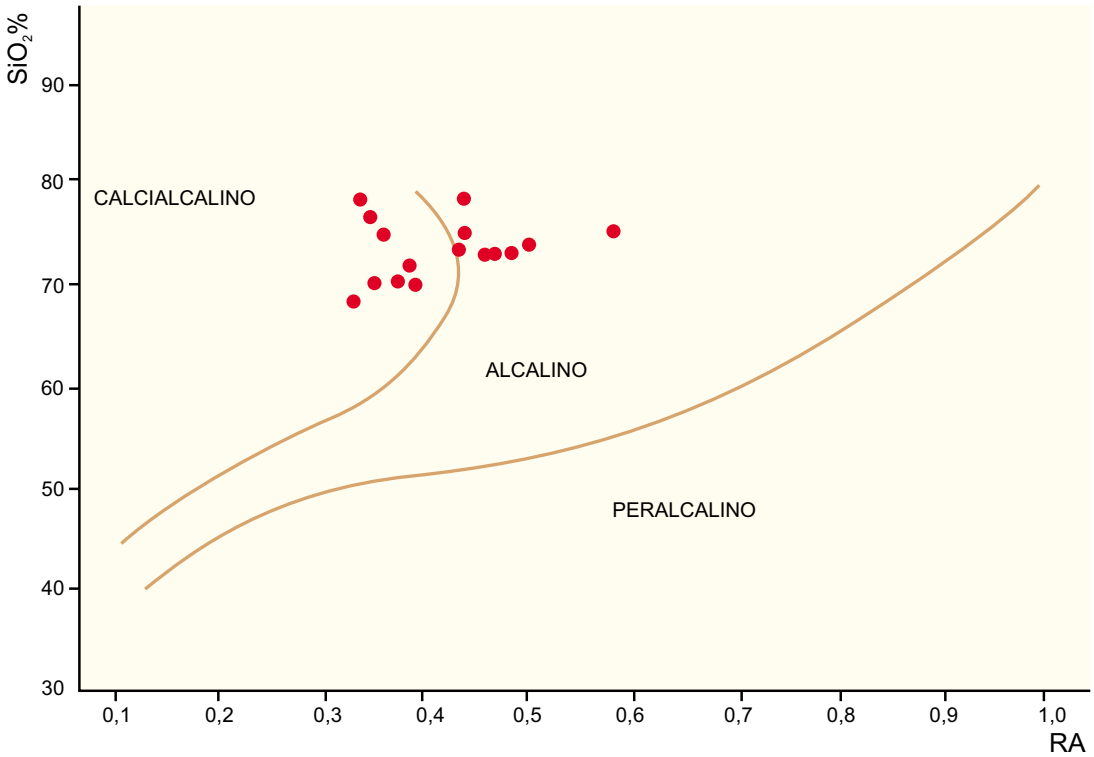


Figura 13 – Índice de alcalinidade dos granitóides, no diagrama RA (razão de alcalinidade) x SiO_2, idealizado por Wright (1969).

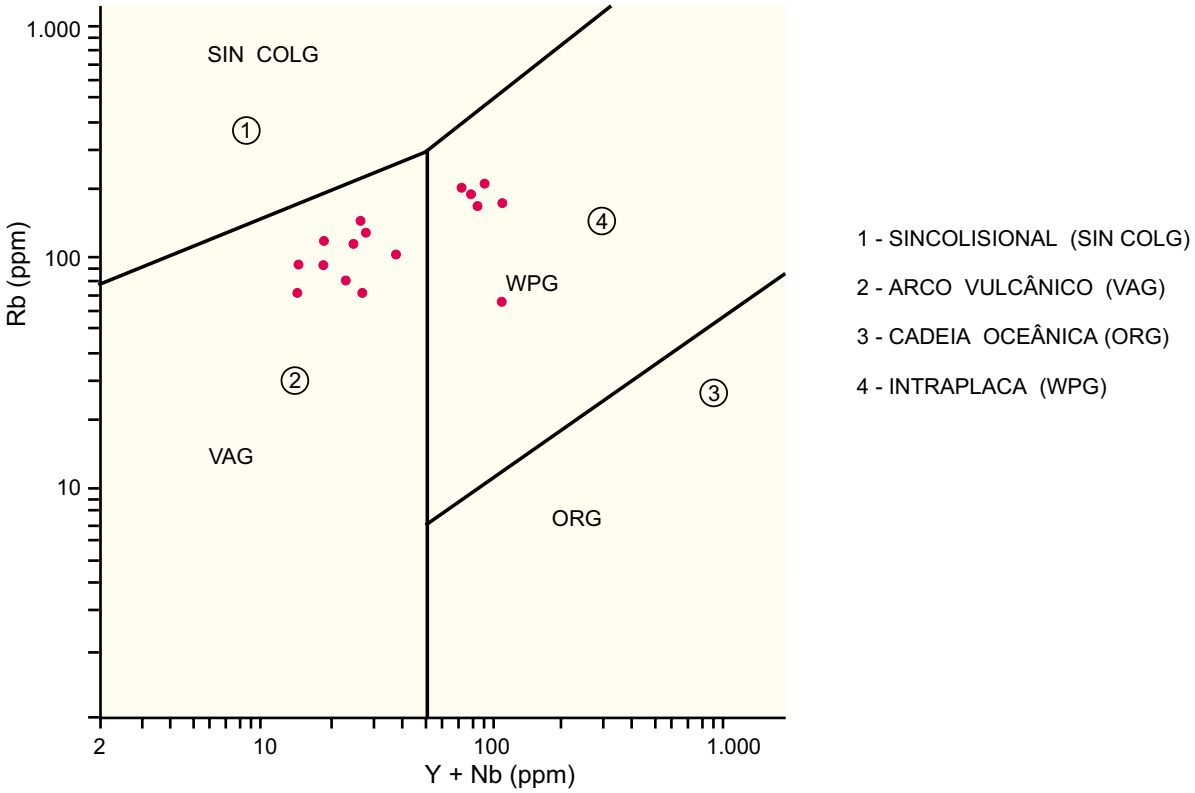


Figura 14 – Pesquisa dos ambientes geotectônicos das rochas granitóides de acordo com Pearce et al. (1984).

3.3.6 Potencial Metalogenético

Há um conjunto de granitos com características mais alcalinas (altos teores de Be, Nb, Zr, Rb, Ca, Pb e F), que devem corresponder aos granitos intraplaca (WPG). Entretanto, neste conjunto de granitos os elementos citados não ocorrem simultaneamente numa mesma amostra. Como demonstra a tabela a seguir (tabela 7), apenas a amostra HG-R-20 apresenta esses elementos agrupados em número de seis, simultaneamente.

Tabela 7 – Elementos mineralizantes dos granitos de tendência alcalina.

Amostras	Be	Nb	Zn	La	Rb	Pb	F	Y
AJ-R-75C	115	110	124	30	105	30	440	27
AJ-R-33	41	40	348	150	265	70	150	37
VA-R-115	2	15	46	150	22	20	700	65
HG-R-13	2	40	543	300	187	20	450	69
HG-R-20	2	16	604	150	194	20	1.500	81
AJ-R-149	3	40	305	260	130	20	480	79

Os elemenos grifados são aqueles com valores que despertam algum interesse metalogenético.

N – não detectado.
L – abaixo do limite inferior de detecção.

Os granitos relacionados nesta tabela correspondem a granitos do tipo WPG, de Pearce (1984) ou granitos MD, de Chaoqun (1985).

Os demais granitos não têm nenhuma expressão metalogenética favorável, quer pelos seus elementos-traço, principalmente aqueles de grande raio iônico (Nb, Rb, Be), quer pelo conteúdo em voláteis (F) ou mesmo pelos seus elementos maiores (SiO_2).

A figura 15 dá a noção exata da perspectiva metalogenética desses granitos. Todos, sem exceção, mostram um estágio extremamente baixo de diferenciação, permanecendo em grande parte no vértice Ba. Em outras palavras, são muito pouco animadoras as perspectivas metalogenéticas para essa associação de rochas graníticas concentradas na estrutura dômica de Colméia.

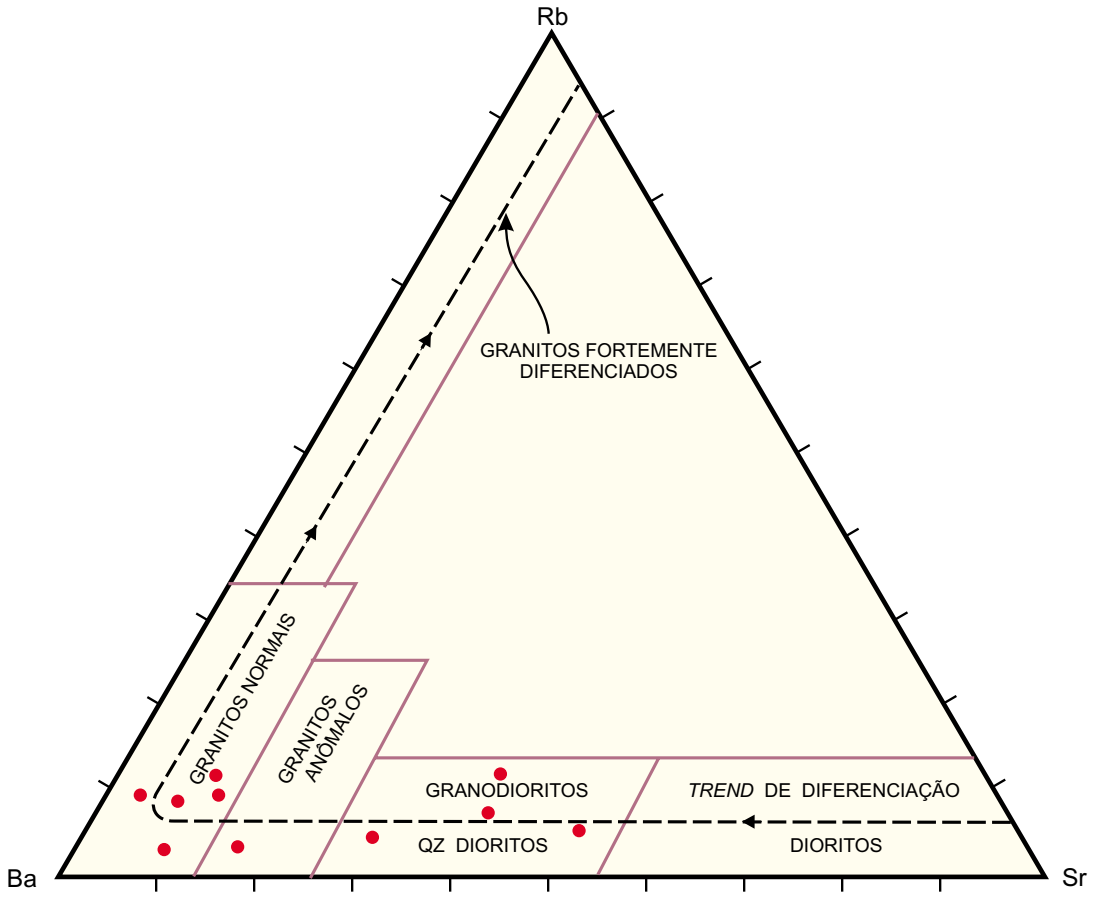


Figura 15 – Diagrama Ba x Rb x Sr, mostrando o baixo grau de diferenciação das rochas graníticas e, portanto, a baixa potencialidade metalogenética, de acordo com Bouseily & Sokkary (1975).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARKER, F. & ARTH, J.G. Generation of trondhjemitic tonalitic liquids basalt suites. Baulder, *Geology*, 4:596-600. 1976.

BESWICK, A.E. & SOUCIE, G.A. Correction procedure for metassomatism in an Archean Greenstone belt. *Precambrian Research*, 6: 235-248. 1982.

BLATT, H. *et al.* Origin of sedimentary rocks. 2. Ed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs, 1980. 782p.

BOUSEILY, A.M. EL & SOKKARY, A.A. EL. The relation between Rb, Ba an Sr in granitic rocks. *Chemical Geology*, 16: 207-219. 1975.

CHAOQUN, Y. On specilization of granitoids of different genetic types in South China. *In*: *The Crust the significance of granites gneisses in the lithosphere.* Athens, Theophrastus s.d. p.365-387.

CHAPPELL, B.W. & WHITE, A.J.R. Two contrasting granite types. Tóquio, *Pacific Geology*, 8: 173-174.1974.

COPELAND, P. & CONDIE, C.K. Geochemistry and tectonic setting of lower Proterozoic supracrustal rocks of the pinal schist, southeasthern Arizona. *Geological Society of America Bulletin*, 1986, v.97, p.1.512 -1.520.

DEBON, F. & LE FORT, P. A chemical-mineralogical classification of common plutonic rocks and associations; transactions of the Royal Society of Edimburg. S.l., *Earth Sciences*, 73: 135-149. 1983 (for 1982).

DE LA ROCHE, H.M. Comportement geochimique differentiel de Na, K et Al dans les formations volcaniques e sedimentaires; un guide pour l'étude de formations metamorphiques et plutoniques.

HOLLAND, J. G. & WINCHESTER, J.A. The use of geochemistry in solving problems in highly deformed, metamorphic complexes. *In*: Trace Elements in solving petrogenesis; The significance of trace elements in solving petrogenetic problems & controversies. Ed. S.S. Augustithis. Athens, Theophrastus, 1983.

HONGNIAN, Z & WENRONG, H. Petrochemistry of granite types. *In*: *The Crust-the significance of granites gneisses in the lithosphere.* Athens, Theophrastus Publications, 1985. p.319-344.

ISHIHARA, S. The granitoid series and mineralization. *Economic Geology*, Lancaster, 76:458-484.1981.

JAKES, P. & WHITE, A.J.R. Major and trace element abundances in volcanic rocks of orogenic areas. *Geological Society of America Bulletin*, 1972, v .83, p.29-40. *C.R Acad. Bras. Sci.* Paris, 1968. T. 267. Série D; p. 39-42.

PEARCE, J.A. & CANN, J.R. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. North-Holand Publishing Company. *Earth and Planetary Science Letters,* 19:290-300. 1973.

PEARCE, J.A. Basalt geochemistry used to investigate part tectonic environments on Gypsus. *Tectonophysics*, 25:41-67.1975.

PEARCE, J.A. & GALE, G.H. Identification of ore-deposition environment from trace-element geochemistry of associated igneous host rocks. *In*: *Volcanic processes in ore genesis. Geological Society of London*, *Special Publication*, 1977, p.14-24.

PEARCE, J.A. *et al.* Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology*, v.25, part.4, p.956-983.1984.

PERFIT, M.R. *et al.* Chemical characteristics of island-arc basalts: implications for mantle sources. Chemical Geology, 30, p.227-256.1980.

TEIXEIRA, N.P. *et al.* Petrologia dos Gnaisses do Complexo Colméia, Serra das Cordilheiras-GO. *In*: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2. Belém,Soc. Bras. Geol., 1985. *Atas*... p.138-155.

WINCHESTER, J.A. & FLOYD, P.A. Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. Netherlands, *Chemical Geology*, 20:325-343.1977.

WRIGHT, J .B. A simple alkalinity ratio and its application to questions of non-orogenic granite genesis. Cambridge, *Geol. Mag.*, 4: 370-384. 1969.

Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil

Folhas em Execução

NA.19-Z	Alto Rio Negro[9]
NA.20	Boa Vista[3]
SA.22-X-D	Belém[4]
SB.22-X-B	Rondon do Pará[4]
SC.20	Porto Velho[8]
SC.21-Z-A	Ilha 24 de Maio[1]
SC.24-V-A-I	Riacho Queimadas[1]
SD.22-Z-A	Itapaci[1]
SD.22-Z-B	Uruaçu[1]
SD.24-Y-B	Ilhéus[1]
SE.22-V-A	Guiratinga[1]
SE.23-Z-B-IV	Serro[1]
SE.23-Z-D-I	Conceição do Mato Dentro[1]
SF.23-Y	Rio de Janeiro SW[8]
SG.22-X-B	Itararé[1]
SH.22	Porto Alegre[8]

Folhas Impressas

	Borda Oeste
	Creporizão (Geoquímica)
NA.20-X	Roraima Central[9] (CD-ROM)
NA.20-Y	Serra Imeri[1] (CD-ROM)
NA.20-X-C-III	Paredão[1]
NA.20-X-C-VI	Serra do Ajarani[1]
NA.20-Z	Caracaraí[9]
NB.20-Z-B-V	Monte Roraima[1]
NB.20-Z-B-VI	Monte Caburaí[1]
NB.20-Z-D-II	Rio Quinô[1]
NB.20-Z-D-III	Rio Cotingo[1]
NB.20-Z-D-V	Vila Pereira[1]
NB.20-Z-D-VI	Rio Viruquim[1]
NB.21-Y-A-IV	Sem denominação
NB.21-Y-C-I	Sem denominação
SA.20-V	Rio Cuiuni[1]
SA.23-Z	São Luís NE/SE[8](CD-ROM)
SA.23-Z-C	Itapecuru-Mirim[4]
SA.22-Y-D	Altamira[4]
SA.23-V-C	Castanhal[4] (CD-ROM)
SA.23-V-D	Turiaçu[4]
SA.23-V/Y	São Luís SW/NW[8]
SA.23-X-C	Cururupu[4]
SA.23-Y-B	Pinheiro[4]
SA.23-Z-A	São Luís[4]
SA.23-Y-D	Santa Inês[4]
SA.24-Y-D-V	Irauçuba[3] (CD-ROM)
SB.20-Z-B-VI	Mutum[1]
SB.21-V-D	Vila Mamãe Anã[8](CD-ROM)
SB.21-X-C	Caracol[8](CD-ROM)
SB.21-Y-B	Jacareacanga[8](CD-ROM)
SB-21-Z-A	Vila Riozinho[8](CD-ROM)
SB.21-Z-C	Rio Novo[8] (CD-ROM)
SB.22-Y-B	São Félix do Xingu[4]
SB.22-X-C	Serra Pelada[4]
SB.22-X-D	Marabá[4]
SB.22-Z-A	Serra dos Carajás[4]
SB.22-Z-B	Xambioá[4] (CD-ROM)
SB.22-Z-C	Xinguara[4]
SB.22-Z-C	Xinguara[4] (CD-ROM
SB.22-Z-D	Araguaína[4] (CD-ROM)
SB.23-V-A	Açailândia[4] (CD-ROM)
SB.23-V-B	Vitorino Freire[4]
SB.23-V-C	Imperatriz[4]
SB.23-V-D	Barra do Corda[4]
SB.23-X-A	Bacabal[4]
SB.23-X-B	Caxias[1]
SB.23-X-B	Caxias[4] (CD-ROM)
SB.23-X-C	Presidente Dutra[4]
SC.24-X	Aracaju NE[8] (CD-ROM)
SB.24-Y	Jaguaribe SW[8](CD-ROM)
SB.24.Z	Jaguaribe SE[8](CD-ROM)
SB.24-V-C-III	Crateús[1]
SB.24-V-D-V	Mombaça[1]
SB.24-X-B/D	Areia Branca/Mossoró[2]
SB.24-Y-B	Iguatu[1] (CD-ROM)
SB.24-Y-B-II	Catarina[1]
SB.24-Y-C-V	Patos[1] (PI)
SB.24-Y-C-VI	Simões[1]
SB.24-Z-B	Caicó[1]
SB.24-Z-B-II	Currais Novos[3]
SB.24-Z-B-V	Jardim do Seridó[3]
SB.24-Z-C	Serra Talhada[1]
SB.24-Z-C	Serra Talhada[1] (1999)
SB.24-Z-C	Serra Talhada[1] (CD-ROM))
SB.24-Z-C-VI	Afogados da Ingazeira[1]
SB.24-Z-D-I	Patos[1] (PB)
SB.24-Z-D-II	Juazeirinho[1]
SB.24-Z-D-IV	Monteiro[1]
SB.24-Z-D-V	Sumé[1]
SB.25-V-C	Natal[2]
SB.25-V-C-IV	João Câmara[1]
SB.25-Y-C-V	Limoeiro[1]
SC.20-V-B-V	Porto Velho[1]
SC.20-V-C-V	Abunã[1]
SC.20-V-C-VI	Mutumparaná[1]
SC.20-V-D-I	Jaciparaná[1]
SC.20-Z-C-V	Paulo Saldanha[1] (CD-ROM)
SC.20-Z-C-VI	Rio Pardo[1] (CD-ROM)
SC.22-X-A	Redenção[4] (CD-ROM)
SC.22-X-B	Conc. do Araguaia[4] (CD-ROM)
SC.23-Y-D	Formosa do Rio Preto[1]
SC.23-X-D-IV	Campo Alegre de Lourdes[1]
SC.23-Z-A/Y-B	Curimatá/Corrente[1]
SC.23-Z-A/Y-B	Curimatá/Corrente[1] (CD-ROM)
SC.23-Z-C	Santa Rita de Cássica[1]
SC.24-V-A	Paulistana[1]
SC.24-V-A-II	Paulistana[1]
SC.24-V-A-III	Santa Filomena[1]
SC.24-V-A-IV	Barra do Bonito[1]
SC.24-V-A-V	Afrânio[1]
SC.24-V-A-VI	Riacho do Caboclo[1]
SC.24-V-B-IV	Cristália[1]
SC.24-V-C	Petrolina[1]
SC.24-V-C-III	Petrolina[1]
SC.24-V-D	Uauá[2]
SC.24-V-D-I	Itamotinga[1]
SC.24-X-A	Belém de S. Francisco[1](CD-ROM)
SC.24-X-C-V	Santa Brígida[1]
SC.24-X-C-VI	Piranhas[1]
SC.24-X-D-V	Arapiraca[1]
SC.24-Y-B	Senhor do Bonfim[2]
SC.24-Y-B-VI	Euclides da Cunha[3]
SC.24-Y-C	Jacobina[2] (CD-ROM)
SC.24-Y-C-V	Morro do Chapéu[1]
SC.24-Y-D	Serrinha[1] (CD-ROM)
SC.24-Y-D	Serrinha[2]
SC.24-Y-D-II	Gavião[1]
SC.24-Y-D-IV	Mundo Novo[1]
SC.24-Y-D-V	Pintadas[1]
SC.S4-Y-D-VI	Serrinha[1]
SC.24-Z-A-II	Jeremoabo[1]
SC.24-Z-A-III	Carira[1]
SC.25-V-A-II	Vitória de Santo Antão[1]
SD.21-Y-C-II	Pontes e Lacerda[1]
SD.21-Z-A	Rosário do Oeste[2]
SD.21-Z-C	Cuiabá[2]
SD.22-X-D	Porangatu[2]
SD.22-Z-B	Uruaçu[2]
SD.22-Z-C	Ceres[2]
SD.22-Z-C-II	Morro Agudo[1]
SD.22-Z-C-V	Goiás[1]
SD.22-Z-C-VI	Itaguaru[1]
SD.22-Z-D	Goianésia[2]
SD.22-Z-D-IV	Jaraguá[1]
SD.22-Z-D-V	Pirenópolis[1]
SD.23-X-B	Ibotirama[2]
SD.23-X-C-V	Coribe[1]
SD.23-X-D	Bom Jesus da Lapa[2]
SD.23-Y-C	Brasília[2]
SD.23-Y-D	Buritis[2]
SD.23-Z-D-II	Monte Azul[3]
SD.23-Z-D-IV	Janaúba[3]
SD.23-Z-D-V	Rio Pardo de Minas[3]
SD.24-V-A	Seabra[2] (CD-ROM)
SD.24-V-A-I	Seabra[1]
SD.24-V-A-II	Utinga[1]
SD.24-V-A-V	Lençóis[1]
SD.24-V-C	Livramento do Brumado
SD.24-V-C-II	Mucugê[1]
SD.24-Y-A	Vitória da Conquista[2]
SD.24-Y-B-V	Ibicaraí[1]
SD.24-Y-B-VI	Itabuna[1]
SE.21-Y-D	Corumbá[1] (CD-ROM)
SE.22-V-B	Iporá[2]
SE.22-V-B	Iporá[1] (1999)
SE.22-V-B	Iporá[1] (CD-ROM)
SE.22-X-A	São Luís de Montes Belos[2]
SE.22.X-A-II	Sanclerlândia[1](CD-ROM)
SE.22-X-A-III	Itaberaí[1]
SE.22-X-A-VI	Nazário[1]
SE.22-X-B	Goiânia[2]
SE.22-X-B	Goiânia[8] (1999)
SE.22-X-B-I	Nerópolis[1]
SE.22-X-B-II	Anápolis[1]
SE.22-X-B-IV	Goiânia[1] (CD-ROM)
SE.22-X-B-V	Leopoldo de Bulhões[1]
SE.22-X-B-VI	Caraíba[1]
SE.22-X-D	Morrinhos[2]
SE.23-V-B	São Romão[2]
SE.23-Z-B	Guanhães[2]
SE.23-Z-C	Belo Horizonte[2]
SE.23-Z-C-VI	Belo Horizonte[1] (CD-ROM)
SE.23-Z-D	Ipatinga[2]
SE.23-Z-D-IV	Itabira[1] (CD-ROM)
SE.24-V-A	Almenara[2]
SE.24-Y-C-V	Baixo Guandu[1]
SE.24-Y-C-VI	Colatina[1]
SF.21	Campo Grande[8] (CD-ROM)
SF.21-V-B	Aldeia Tomásia[1] (CD-ROM)
SF.21-V-D	Porto Murtinho[1] (CD-ROM)
SF.21.X.A	Aquidauana[1]
SF.23-V-D-V-4	São Gonçalo do Sapucaí[1]
SF.23-X-B-I	Mariana[1]
SF.23-X-B-II	Ponte Nova[1]
SF.23-X-B-IV	Rio Espera[1]
SF.23-X-C-III	Barbacena[1]
SF.23-X-C-VI	Lima Duarte[1]
SF.23-X-D-I	Rio Pomba[1]
SF.23-Y-B-II-2	Heliodora[1]
SF.24-V-A-II	Afonso Cláudio[1]
SF.24-V-A-III	Domingos Martins[1]
SF.24-V-A-V	Cachoeiro de Itapemirim[1]
SF.24-V-A-VI	Piúma[1]
SG.22-X-D-I	Curitiba[8] (CD-ROM)
SG.22-Z-B	Joinville[2]
SG.22-Z-D-I-2	Botuverá
SG.22-Z-D-II-1	Brusque[1]
SG.22-Z-D-V	Florianópolis[1]
SG.22-Z-D-VI	Lagoa[1]
SH.22-V-C-IV	Santa Maria
SH.22-X-B-IV	Criciúma[1] (CD-ROM)
SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul[2]
SH.22-Y-A	Cachoeira do Sul[2] (CD-ROM)
SH.22-Y-C	Pedro Osório[1] (CD-ROM)
SH.22-Y-A-I-4	Passo do Salsinho[1]
SH.22-Y-B	Porto Alegre[1]

[2] Geol. e Rec. Min. do E. de Sergipe (CD-ROM)

Folhas em Editoração

SB.22-Y-B São Félix do Xingu[4]
SA.23-V-D e Y-B Turiaçu/Pinheiro[4]
SB.22-X-D Marabá[4]
Geol. e Rec. Min. da Província do Tapajõs[4]
SC.24-Z Aracaju SW[8]
SC.24-Z Aracaju SE[8]
SB.22-Z-A Serra dos Carajás[4]
SB.22-X-C Serra Pelada[4]

[1]Levantamento Geológico/Geoquímico/Metalogenético nas escalas 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000; [2]Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais escala 1:250.000; [3]Mapas de Previsão de Recursos Hídricos Subterrâneos escala 1:100.000; [4]Projeto Especial Mapas de Recursos Minerais, de Solos e de Vegetação para a Área do Programa Grande Carajás – Subprojeto Recursos Minerais; [5]Levantamento geológico visando ao meio ambiente; [6]Levantamentos aerogeofísicos; [7]Integração geológica/geoquímica de regiões metropolitanas; [8]Integração geológico/metalogenética nas escalas 1:500.000 e 1:250.000; [9]Mapeamento Geológico/Metalogenético da Região Amazônica na escala 1:500.000.

Folhas Concluídas

NA.20-X-B	Uraricoera[2]
NA.21-V-A	Conceição do Maú[2]
NA.20-X-D	Boa Vista[2]
NA.20-Z-B-	Caracaraí[2]
NB.20-Z-B e NB.21-Z-A	Monte Roraima[2]
NB.20-Z-D	Vila Surumu[2]
NB.21-Y-C	Rio Maú[2]
NA.21-Z-B	Rio Citaré[2]
NA.22-V-B	Rio Oiapoque[2]
NB.22-Y-D	Cabo Orange[2]
NA.22-V-D	Lourenço[2]
NA.22-Y-A	Serra do Tumucumaque[2]
NA.22-Y-B	Rio Araguari[2]
NA.22-Y-D	Macapá[2]
SA.21-X-B	Rio Maicuru[2]
SA.24-Y-A	Parnaíba[2]
SA.24-Y-B	Acarau[2]
SA.24-Y-C	Granja[2]
SA.24-Y-D	Sobral[2]
SA.24-Z-C	Fortaleza[2]
SB.22-X-C	Rio Itacaiúnas[2]
SB.22-X-D	Marabá[2]
SB.22-Z-A	Rio Paraopebas[2]
SB.24-V-A	Piripiri[2]
SB.24-V-B	Quixadá[2]
SB.24-V-C	Crateús[2]
SB.24-V-D	Quixeramobim[2]
SB.24-X-A	Aracati[2]
SB.24-X-C	Morada Nova[2]
SB.24-Y-A	Valença do Piauí[2]
SB.24-Y-B	Iguatu[2]
SB.24-Y-C	Picos[2]
SB.24-Y-D	Juazeiro do Norte[2]
SB.24-Z-A	Souza[2]
SB.24-Z-B	Caicó[2]
SB.24-Z-D	Patos[2]
SB.25-Y-A	Cabedelo[2]
SB.25-Y-C	João Pessoa[2]
SC.20-V-C	Abunã[2]
SC.20-V-D	Ariquemes[2]
SC.20-Y-B	Alto Jamari[2]
SC.20-Y-D	Serra dos Uopianes[2]
SC.20-Z-A	Rondônia[2]
SC.20-Z-B	Rio Branco[2]
SC.20-Z-C	Presidente Médici[2]
SC.20-Z-D	Pimenta Bueno[2]
SC.21-Z-B	Vila Guarita[2]
SC.22-X-D	Miracema do Norte[2]
SC.22-Z-B	Porto Nacional[2]
SC.22-Z-D	Gurupi[2]
SC.23-X-D	São Raimundo Nonato[2]
SC.23-Y-C	Natividade[2]
SC.23-Z-B	Xique-Xique[2]
SC.23-Z-D	Barra[2]
SC.24-V-A	Paulistana[2]
SC.24-V-B	Salgueiro[2]
SC.24-X-A	Floresta[2]
SC.24-X-B	Garanhuns[2]
SC.24-X-C	Paulo Afonso[2]
SC.24-X-D	Santana do Ipanema[2]
SC.24-Y-A	Mirangaba[2]
SC.24-Z-A	Jeremoabo[2]
SC.24-Z-B/D	Aracaju/Estância[2]
SC.24-Z-C	Tobias Barreto[2]
SC.25-V-A	Recife[2]
SC.25-V-C	Maceió[2]
SD.20-V-B	Príncipe da Beira[2]
SD.20-X-A	Pedras Negras[2]
SD.20-X-B	Vilhena[2]
SD.20-X-C	Ilha do Sossego[2]
SD.20-X-D	Pimenteiras[2]
SD.21-Y-C	Mato Grosso[2]
SD.21-Y-D	Barra do Bugres[2]
SD.22-X-A	Araguaçu[2]
SD.22-X-B	Alvorada[2]
SD.22-X-C	São Miguel do Araguaia[2]
SD.22-Y-D	Barra do Garças[2]
SD.22-Z-A	Mozarlândia[2]
SD.23-V-A	Arraias[2]
SD.23-V-C	Campos Belos[2]
SD.23-X-A	Barreiras[2]
SD.23-X-C	Santa Maria da Vitória[2]
SD.23-Y-A	São João d'Aliança[2]
SD.23-Z-A	Manga[2]
SD.23-Z-B	Guanambi[2]
SD.24-V-A	Seabra[2]
SD.24-V-B	Itaberaba[2]
SD.24-V-D	Jequié[2]
SD.24-X-C	Jaguaribe[2]
SD.24-X-A	Salvador[2]
SD.24-Y-B	Ilhéus[2]
SD.24-Z-A	Itacaré[2]
SD.24-Y-C	Rio Pardo[2]
SD.24-Y-D	Itapetinga[2]
SD.24-Z-C	Canavieiras[2]
SE.21-V—D-V	Morraria do Ínsua[1]
SE.21-Y-B-II	Lagoa de Mandioré[1]
SE.21-Y-B-III	Amolar[1]
SE.23-V-A	Unaí[2]
SE.23-V-C	Paracatu[2]
SE.23-V-D	João Pinheiro[2]
SE.23-X-A	Montes Claros[2]
SE.23-X-B	Araçuaí[2]
SE.23-X-C	Pirapora[2]
SE.23-X-D	Capelinha[2]
SE.23-Y-A	Patos de Minas[2]
SE.23-Y-B	Três Marias[2]
SE.23-Y-C	Uberaba[2]
SE.23-Y-D	Bom Despacho[2]
SE.23-Z-A	Curvelo[2]
SE.24-V-C	Teófilo Otoni[2]
SE.24-Y-A	Governador Valadares[2]
SE.24-Y-C	Colatina[2]
SF.21-V-B	Baía Negra[2]
SF.21-X-A	Miranda[2]
SF.23-V-A-II.2	Rio São Lourensinho[7]
SF.23-V-A-III.1	Itanhaem[7]
SF.23-V-A-III.2	Mangagua[7]
SF.23-Y-A-V.4	Campinas[7]
SF.23-Y-A-VI.3	Valinhos[7]
SF.23-Y-C-II.2	Indaiatuba[7]
SF.23-Y-C-II.4	Cabreúva[7]
SF.23-Y-C.III.1	Jundiaí[7]
SF.23-Y-C-III.2	Atibaia[7]
SF.23-Y-C-III.3	Santana do Parnaíba[7]
SF.23-Y-C-III.4	Guarulhos[7]
SF.23-Y-C-V.2	São Roque[7]
SF.23-Y-C-V.4	Juquitiba[7]
SF.23-Y-C.VI.1	Itapecerica da Serra[7]
SF.23-Y-C-VI.2	São Paulo[7]
SF.23-Y-C-VI.3	Imbu-Guaçu[7]
SF.23-Y-C-VI.4	Riacho Grande[7]
SF.23-Y-D-I.1	Piracaia[7]
SF.23-Y-D-I.2	Igaratá[7]
SF.23-Y-D-I.3	Itaquaquecetuba[7]
SF.23-Y-D-I.4	Santa Isabel[7]
SF.23-Y-D-II.3	Jacareí[7]
SF.23-Y-D-IV.1	Suzano (Mauá)[7]
SF.23-Y-D-IV.2	Mogi das Cruzes[7]
SF.23-Y-D-IV.3	Santos[7]
SF.23-Y-D-IV.4	Bertioga[7]
SF.23-Y-D-V.1	Salesópolis[7]
SF.23-Y-D-V.2	Pico do Papagaio[7]
SF.23-V-A	Franca[2]
SF.23-V-B	Furnas[2]
SF.23-V-C	Ribeirão Preto[2]
SF.23-V-D	Varginha[2]
SF.23-X-A	Divinópolis[2]
SF.23-X-B	Ponte Nova[2]
SF.23-X-C	Barbacena[2]
SF.23-X-D	Juiz de Fora[2]
SF.23-Y-A	Campinas[2]
SF.23-Y-B	Guaratinguetá[2]
SF.23-Y-C	São Paulo[2]
SF.23-Y-D	Santos[2]
SG.22-X-A	Telêmaco Borba[2]
SG.22-X-B	Itararé[2]
SG.22-X-C	Ponta Grossa[2]
SG.22-X-D	Curitiba[2]
SG.23-V-C	Cananéia[2]
SG.23-V-A	Iguape[2]
SG.22-Z-D	Florianópolis[2]
SH.21-Z-D	Bagé[2]
SH.21-Z-B	São Gabriel[2]
SH.22-X-B	Criciúma[2]
SH.22-Y-D	Pelotas[2]
SH.22-Z-C	Mostarda[2]
SI.22-V-A	Jaguarão[2]

Memória Técnica

- Mapas de serviço disponíveis para cópias heliográficas (*)
- Disquetes de computador com análises químicas, petrográficas, mineralógicas etc (*)
- Sistema de Informações em Recursos Naturais – SIR (**)
- Bases de Dados:

GEOB e GTM	– Bibliografia
META	– Ocorrências Minerais
AFLO	– Descrição de Afloramento
PETR	– Análises Petrográficas
SIGEO	– Projetos de Geologia, Geoquímica e Geofísica
SISON	– Dados de Sondagem
DOTE	– Acervo Bibliográfico da CPRM
PROJ	– Carteira de Projetos da CPRM

Locais de acesso: (*) DNPM: Brasília e Distrito Regional; (**) Brasília e Distritos Regionais e CPRM: Rio de Janeiro

Departamento de Apoio Técnico
Sabino Orlando C. Loguércio

Divisão de Cartografia
Paulo Roberto Macedo Bastos

Divisão de Editoração Geral
Valter Alvarenga Barradas

EQUIPES DE PRODUÇÃO

Cartografia Digital

Afonso Henrique S. Lobo
Carlos Alberto da Silva Copolillo
Carlos Alberto Ramos
Elcio Rosa de Lima
Hélio Tomassini de O. Filho
Ivan Soares dos Santos
Ivanilde Muniz Caetano
João Batista Silva dos Santos
João Carlos de Souza Albuquerque
Jorge de Vasconcelos Oliveira
José Carlos Ferreira da Silva
José Pacheco Rabelo
Leila Maria Rosa de Alcantara
Luiz Cláudio Ferreira
Luiz Guilherme de Araújo Frazão
Marco Antonio de Souza
Maria Luiza Poucinho
Marília Santos Salinas do Rosário
Paulo José da Costa Zilves
Regina de Sousa Ribeiro
Risonaldo Pereira da Silva
Wilhelm Petter de Freire Bernard
Julimar de Araújo

Editoração

Antonio Lagarde
Jean Pierre Souza Cruz
José Luiz Coelho
Laura Maria Rigoni Dias
Pedro da Silva
Sandro José Castro
Sergio Artur Giaquinto

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

Ministro de Estado	José Jorge de Vasconcelos Lima
Secretário Executivo	Luiz Gonzaga Leite Perazzo
Secretário de Minas e Metalurgia	Luciano de Freitas Borges

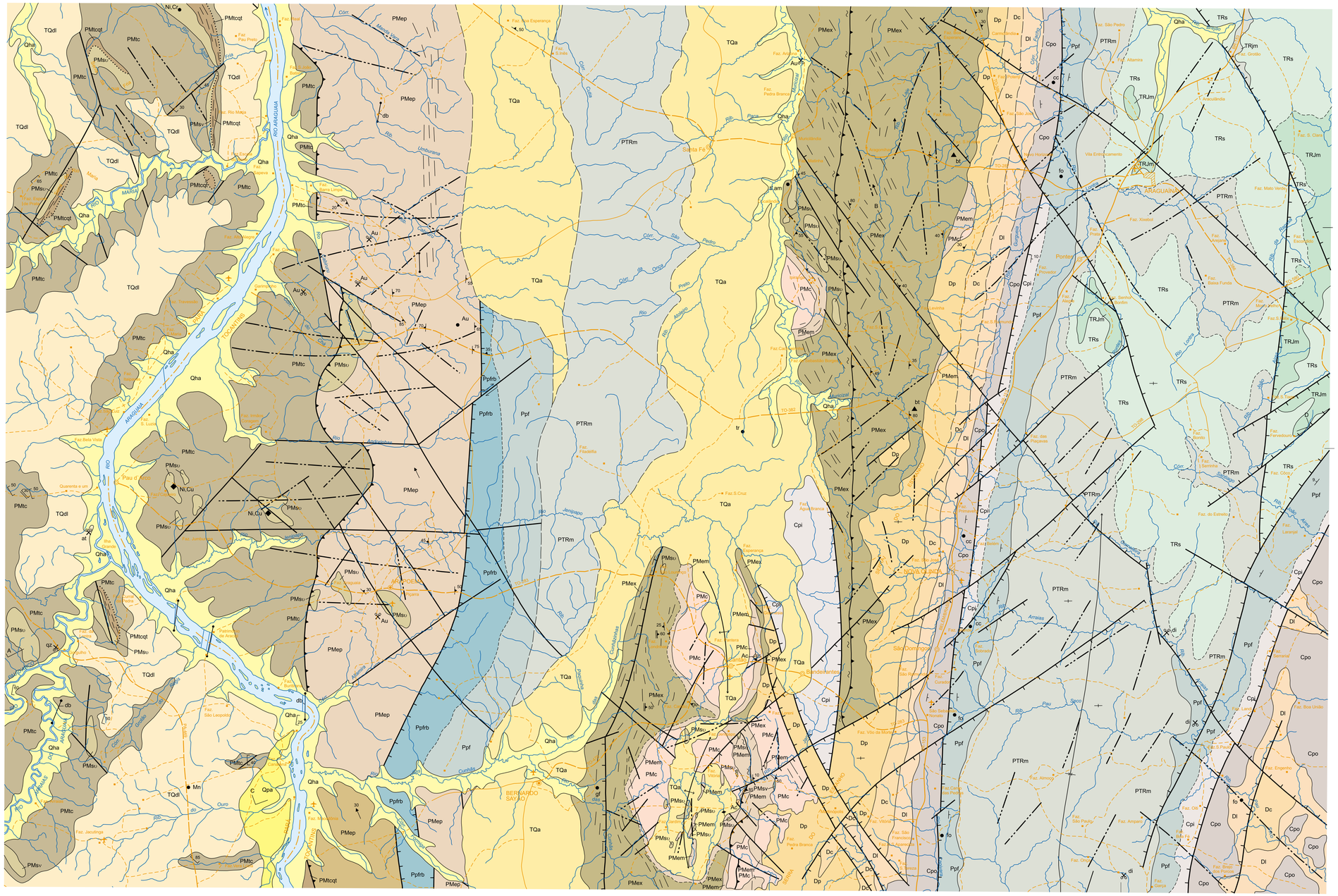
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Diretor-Presidente	Umberto Raimundo Costa
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial	Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Geologia e Recursos Minerais	Luiz Augusto Bizzi
Diretor de Administração e Finanças	Alfredo de Almeida Pinheiro Filho
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento	Paulo Antonio Carneiro Dias
Chefe do Departamento de Geologia	Carlos Schobbenhaus Filho

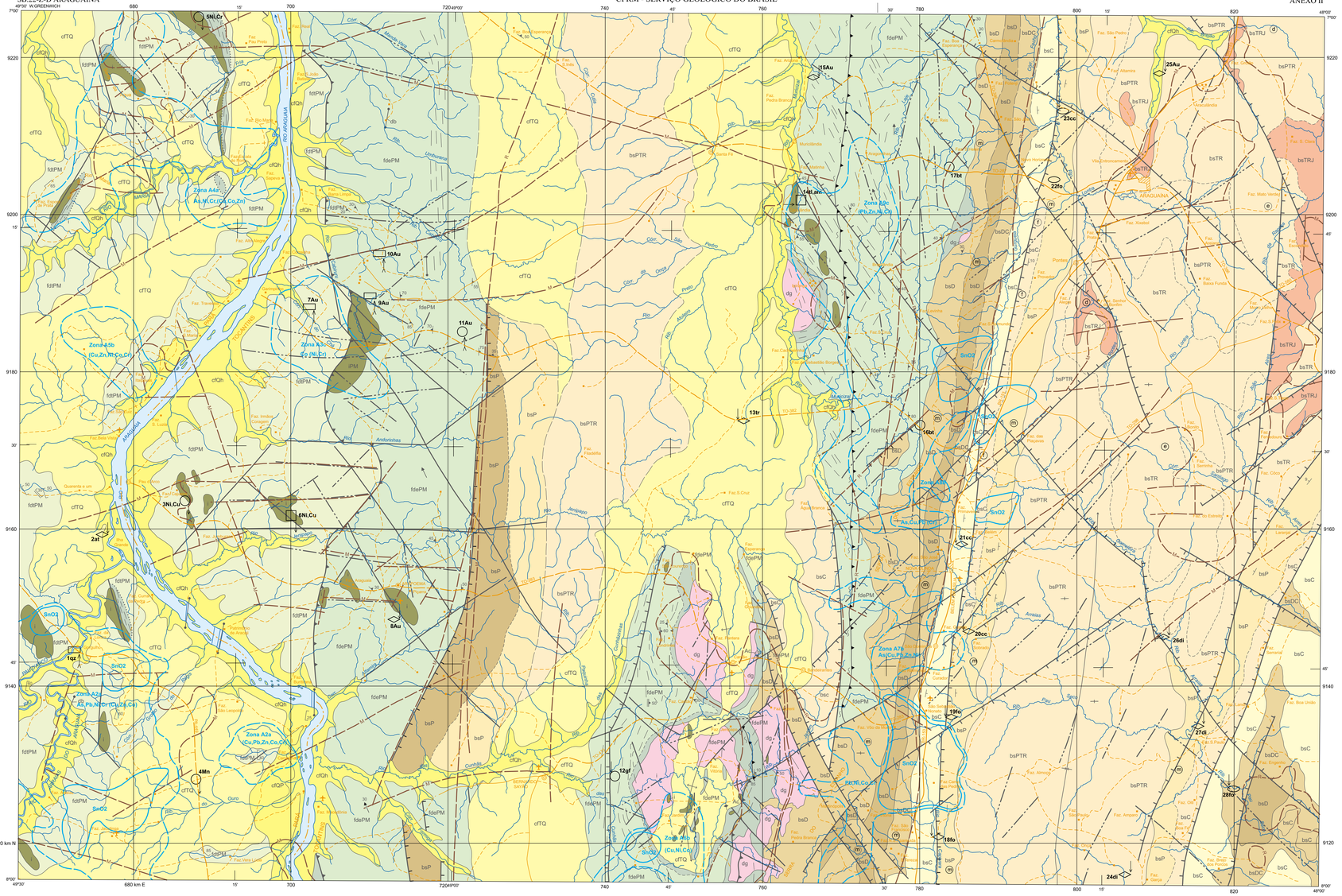
SUPERINTENDÊNCIAS REGIONAIS

Superintendente de Belém	Xafi da Silva Jorge João
Superintendente de Belo Horizonte	Osvaldo Castanheira
Superintendente de Goiânia	Mário de Carvalho
Superintendente de Manaus	Fernando Pereira de Carvalho
Superintendente de Porto Alegre	Cladis Antonio Presotto
Superintendente de Recife	Marcelo Soares Bezerra
Superintendente de Salvador	José Carlos Vieira Gonçalves da Silva
Superintendente de São Paulo	José Carlos Garcia Ferreira
Chefe da Residência de Fortaleza	Clodionor Carvalho de Araújo
Chefe da Residência de Porto Velho	Rommel da Silva Sousa

ANEXOS


RIO ARAGUAÍNA
ARAGUAÍNA
NOVA ALIANÇA
BERNARDO SAYÃO
Santa Fé
Rio Lontra
Rio Santa Teresa
Rio Vermelho
Rio Pau Seco
Rio Arraias
Rio Cachoeirinha
Rio Cocalinho
Rio Preto

SB.22-Z-D ARAGUAÍNA



CARACTERÍSTICAS METALOGENÉTICAS

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

Au - ouro	bt - brita	gf - grafita; tr - turfa
Mn - manganês	cc- calcário	qz - quartzo; at - ametista
Ni - Níquel; Cr - cromo	di - diamante	ti - talco; am - amianto
Ni - níquel; Cu - cobre	fo - folhelho oleígeno	

MORFOLOGIA

Lenticular — Estratiforme — Irregular — Não-especificada — Filoniana

TIPO GENÉTICO

Supergênico — Metamorfogênico — Hidrotermal — Residual detrítico aluvionart — Sedimentar e Sedimentar Metamórfico

ASSOCIAÇÕES METALOGENÉTICAS/MINERALÓGICAS

Au - ouro em veio de quartzo

Au - ouro em calcioclorita-xisto alterado com enriquecimento supergênico e em aluviões

Ni/Cr - níquel/cromo associados a rochas ultrabásicas

Ni/Cu - níquel/cobre associados a rochas básico-ultrabásicas

Mn - manganês supergênico associado a correções ferruginosas

cc - calcário associado a granitos e siltitos da Formação Pedra de Fogo

bt - brita (calcibiotita- quartzo-xisto feldspático)

di - diamante

ti/am - talco/amianto associados a rochas ultrabásicas

at -mametista em veios, associadas a quartzo e aluvionar

gf - grafita associada aos xistos do Grupo Estrondo

tr - turfa

fo - folhelho oleígeno associado a siltitos e arenitos da Formação Pedra do Fogo

qz - veios de quartzo

ÁREAS COM ANOMALIAS GEOQUÍMICAS

em sedimento de corrente — em concentrado de bateia

IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS ANÔMALAS

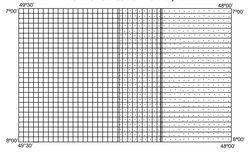
ex.: A5b

ÁREAS COM ANOMALIAS GEOFÍSICAS

Representação em Contorno

M - Magnética — R - Radiométrica

PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO



Mapeamento Geológico Geral da Bacia do Maranhão, 1:1.000.000 (mapeamento geológico) PETROBRAS/RENOR, relatório 371, 1969.

Projeto Araguaia, 1:1.000.000 (geologia extratigrafia estrutural e econômica) DNPM/PRCGSPEC, 1966.

Projeto Geofísico Brasil-Canadá, 1:250.000 (levantamento aeromagnetométrico e aerocintilométrico), DNPM/CPRM/GSC, 1977.

Projeto Carvão Energético na Bacia do Tocantins-Araguaia, 1:100.000 (geologia) DNPM/CPRM,1983.

ProjetoRADAMBRASIL - Folha SB.22 - Araguaia, e parte da Folha SC.22 - Tocantins, volume 4, Levantamento de Recursos Naturais, 1:1.000.000 (mapeamento geológico e geomorfológico), MME/DNPM, 1974.

Projeto Estudo Global dos Recursos Minerais da Bacia do Parnaíba, 1:500.000 (geologia), DNPM/CPRM, 1978.

Projeto Geofísico Brasil-Canadá,1:100.000 (levantamento geoquímico), DNPM/CPRM/GSC, 1979.

BASE TECTONOGEOLÓGICA

TECTÔNICA / ESTRATIGRAFIA

DIVISÃO CRONOGEOLÓGICA

FANEROZÓICO

- Qh — Quaternário Holoceno
- Qp — Quaternário Pleistoceno
- TQ — Terciário-Quaternário
- Terciário
- J — Jurássico
- TRJ — Triássico-Jurássico
- TR — Triássico
- PTR — Permo-Triássico
- P — Permiano
- C — Carbonífero
- DC — Devoniano-Carbonífero
- D — Devoniano

PROTEROZÓICO

- PS — Proterozóico Superior
- PMS — Proterozóico Médio a Superior
- PM — Proterozóico Médio

ARQUEANO

- A — Arqueano
- Intervalo de tectonismo, metamorfismo, magmatismo e erosão.

DIVISÃO TECTÔNICA

- cf — Cobertura Final
- fdt — Faixa Orogênica Tocantins-Araguaia Grupo Tocantins
- dg — Domos gnáissicos
- bs — Bacia Tipo Sinéclise
- fde — Faixa Orogênica Tocantins - Araguaia - Grupo Estrondo
- i — Intrusivas Básicas e Ultrabásicas

LITOLOGIA / PETROGRAFIA

Rochas Sedimentares

- aluvião: areias, cascalhos e argila inconsolidados
- coberturas detrito-lateríticas-dl e arenosas-ca
- arenitos com intercalações de siltitos e folhelhos
- arenito
- basalto
- filitos + ardósias + metassiltitos
- xistos
- serpentinitos + ortoxistos
- arenitos finos, siltitos, folhelhos calcíferos, com lentes de calcário e sílex
- arenitos, siltitos e conglomerados
- arenitos finos, siltitos e folhelhos, às vezes ferruginosos

Rochas Magmáticas

- db — diques (db - diabásio)

Rochas Metamórficas

- quartzitos
- gnaisses graníticos + granitóides
- gnaisses trondhjemíticos + migmatitos

Fácies sedimentares indicadas sobre o mapa: marinha (m) ; continental (c) ; fluvial (f) ; eólica (e) e deltaica (d)

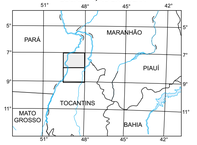
- Contato
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Limite litológico
- Falha
- Falha transcorrente dextral
- Falha extensional
- Falha extencional aproximada
- Falha contracional
- Zona de cisalhamento contracional
- Fratura
- Estrutura cônica
- Sinclinal com caimento indicado
- Lineamentos estruturais
- Dique sem indicação de mergulho
- 75 — Acamadamento com mergulho medido
- Acamadamento com mergulho indicado
- Acamadamento horizontal
- 70 — Foliação (Sn + 1) com mergulho medido
- Foliação (Sn + 1) com mergulho indicado
- Foliação (Sn + 1) vertical
- 80 — Foliação (Sn + 2) com mergulho medido
- 40 — Clivagem de crenulação (C1) com mergulho medido
- 30 — Clivagem de crenulação (C2) com mergulho medido
- 30 — Lineação de estiramento mineral com caimento medido
- Lineação de estiramento mineral com caimento indicado

DADOS DE INFRA-ESTRUTURA

- CIDADE
- Vila
- Outras localidades
- Estrada pavimentada
- Estrada sem pavimentação, tráfego permanente
- Estrada sem pavimentação, tráfego periódico
- Caminho
- Limite interestadual
- Aeródromo

Base planimétrica e tema digitalizados pela Divisão de Cartografia-DICART, a partir da folha SB.22-Z-D C Araguaina, na escala 1:250.000, 1ªedição, 1ª impressão, DSG, 1983.
A digitalização dos dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos, visualmente, pelos técnicos responsáveis da Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-GO, responsáveis pelos trabalhos de campo, visualmente, a partir de fotografias aéreas e imagens de satélite.
Esta carta foi produzida em meio digital e para publicação na Internet em setembro de 2001, utilizando os mesmos dados da carta impressa, pela Divisão de Cartografia-DICART/Departamento de Apoio Técnico-DEPAT/Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento - DRI.
Diretor da DRI: Paulo Antônio Carneiro Dias
Chefe do DEPAT: Sabino Orlando C. Loguercio
Chefe da DICART: Paulo Roberto Macedo Bastos
Editoração cartográfica: Wilhelm Petter de Freire Bernard (coord.), Leila Maria Rosa de Alcantara, Luiz Guilherme de Araujo Frazão e João Batista Silva dos Santos.
Digitalização: Marilia Santos Salinas do Rosário (coord.),e José Carlos Ferreira da Silva Ferreira
Revisão: Carlos Alberto da S.Copolillo e Paulo José da Costa Zilves
Revisão na DIEDIG: Antonio Lagarde

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

PROJETO ESPECIAL MAPAS DE RECURSOS MINERAIS, DE SOLOS E DE VEGETAÇÃO PARA A ÁREA DO PROGRAMA GRANDE CARAJÁS

SUBPROJETO RECURSOS MINERAIS

CARTA METALOGENÉTICA
FOLHA ARAGUAÍNA

ESCALA 1:250. 000

5 0 5 10 15 20km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 51º W.Gr.,
acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: SAD 69 - Minas Gerais.
Declinação magnética do centro da folha em 1992: 18º51'36" ,
cresce 8' anualmente

1994

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

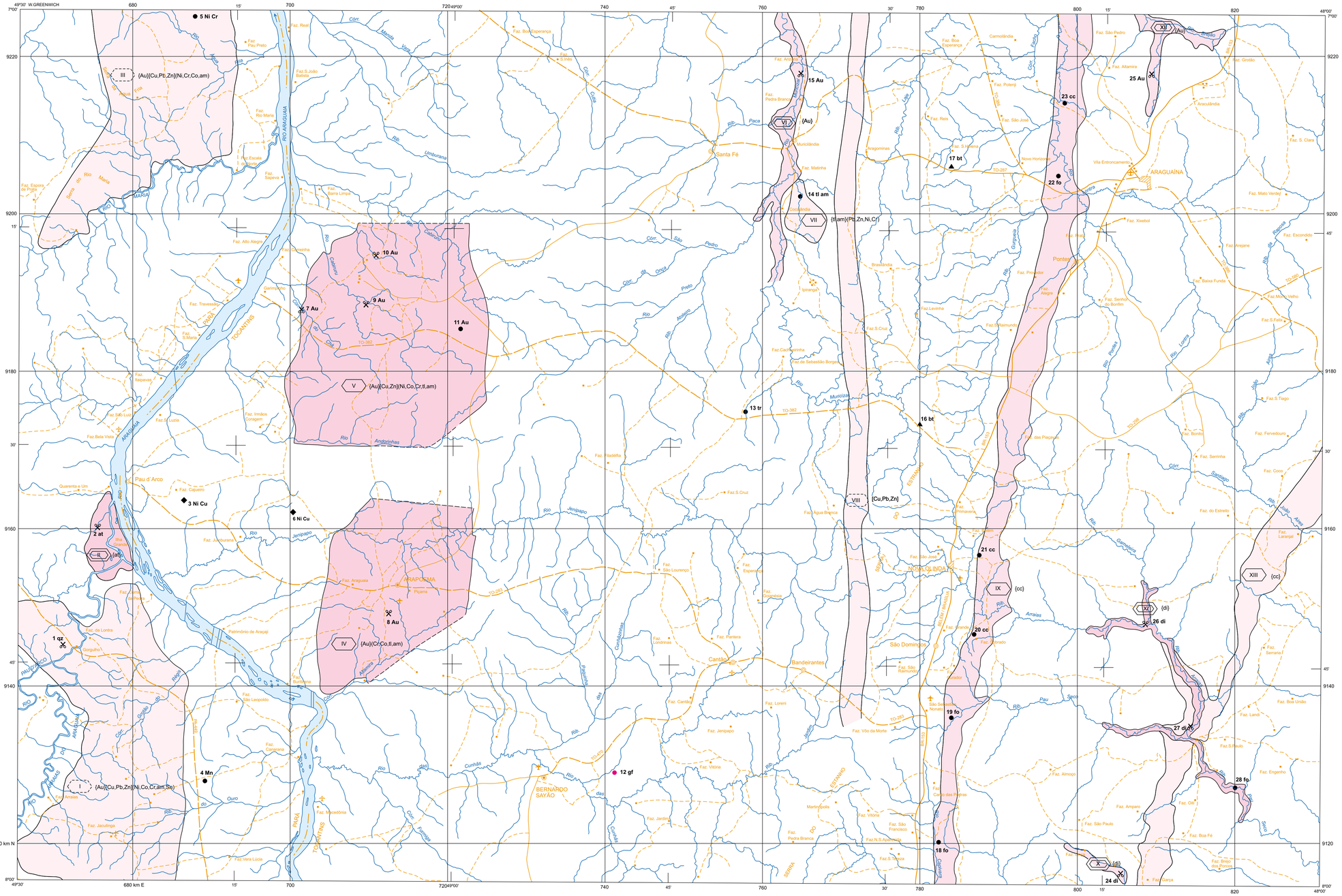
RIO PARAUAPEBAS SB.22-Z-A	XAMBIOÁ SB.22-Z-B	TOCANTINÓPOLIS SB.23-Y-A
RIO PAU D'ARCO SB.22-Z-C	ARAGUAÍNA SB.22-Z-D	CAROLINA SB.23-Y-C
ARAGUACEMA SC.22-X-A	CONCEIÇÃO DO ARAGUAÍA SC.22-X-B	ITACAJÁ SC.23-V-A

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Responsáveis técnicos: Vanderlei Antônio de Araújo e Hélios de Oliveira Godoi

O Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB é executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil através de suas Unidades Regionais, sob a coordenação do Departamento de Geologia- DEGEO.
Este projeto foi executado pela Superintendência Regional de Goiânia/GO , tendo sido concluído em dezembro de 1990 sob a coordenação regional dos geólogos Gilberto Scislewski e Pedro Sérgio Estevam Ribeiro, coordenador nacional do PCC Odair Olivatti e coordenação nacional do PLGB do geólogo Inácio de Medeiros Delgado.

SB.22-Z-D ARAGUAÍNA


49°30' W.GREENWICH
680
15'
700
720 49°00'
740
45'
760
30'
780
800
15'
820
48°00'
7°00'
9220
9200
9180
9160
9140
9120 km N
8°00'
49°30'
680 km E
III {Au}{Cu,Pb,Zn}(Ni,Cr,Co,am)
V {Au}(Cu,Zn)(Ni,Co,Cr,tl,am)
IV {Au}(Cr,Co,tl,am)
I {Au}(Cu,Pb,Zn)(Ni,Co,Cr,am,Sn)
VI {Au}
VII {tl,am}(Pb,Zn,Ni,Cr)
VIII {Cu,Pb,Zn}
IX {cc}
XI {di}
XII {Au}
XIII {cc}
5 Ni Cr
3 Ni Cu
6 Ni Cu
2 at
1 qz
4 Mn
7 Au
9 Au
10 Au
11 Au
8 Au
12 gf
13 tr
14 tl am
15 Au
16 bt
17 bt
18 fo
19 fo
20 cc
21 cc
22 fo
23 cc
24 di
25 Au
26 di
27 di
28 fo
ARAGUAÍNA
Pontal
NOVA OLINDA
ARAPOEMA
BERNARDO SAVÃO
Santa Fé
Pau d'Arco
TOCANTINS
PARÁ
RIO ARAGUAÍA
Rio Paca
Rio Lontra
Rio Maria
Rio Vermelho
Rio Gameleira
Rio Arraias
Rio Pau Seco
Rio Janipapo
Rio Andorinhas
Rio Cruzeiro
Rio Santo Antônio
Rio Santa Teresa
Rio Lajes
Rio Santa Luzia
Rio Sono
Rio Sucuri
Rio Lontra
Rio Formoso
Rio Ouro
Rio Preto
Rio Cocalinho
Rio Matinha
Rio Lontra
Rio Cocalinho
Córr. Cocalinho
Córr. Matinha
Córr. Lontra
Córr. Santa Fé
Córr. Coco
Córr. Santiago
Córr. Formoso
Córr. Sucuri
Córr. Lajes
Córr. Pau Seco
Córr. Arraias
Córr. Gameleira
Córr. Janipapo
Córr. Lontra
Córr. Maria
Córr. Vermelho
Córr. Paca
Córr. Matinha
Córr. Cocalinho
Córr. Santa Fé
Córr. São Pedro
Córr. Grande
Córr. Ponte Alta
Córr. Preto
Córr. Ponte Alta
Córr. Lajes
Córr. Sucuri
Córr. Santiago
Córr. Coco
Córr. Formoso
Córr. Cocalinho
Córr. Matinha
Córr. Lontra
Córr. Maria
Córr. Vermelho
Córr. Paca
Córr. Cocalinho
Córr. Santa Fé
Córr. São Pedro
Córr. Grande
Córr. Ponte Alta
Córr. Preto