RT 1095

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

CONVÊNIO GEBAM - CPRM

SUREG/BE
BIBLIOTECA
RT 1095

PROJETO CÉRBERO II

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I

TEXTO E ANEXOS I A X

Rel
2615
Atenção DOS Anexos

Autores : *José Maria do Nascimento Pastana*
Paulo Augusto da Costa Marinho
Tomáz de Aquino Massoud Lobato
João Infante de Carvalho Pena Filho

CPRM - BIBLIOTECA - BELÉM
TOMBO Nº 002601 DATA: 13/09/07
MFN 149835 CATÁLOGO: PHL6-Pc
PHL-PERSONAL HOME LIBRARY

558.11
P291p
RT 1095 ex.1
6 x. 1

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM
—1985—

P R O J E T O C É R B E R O I I

COORDENADOR	ROBERTO MAGALHÃES REIS
CHEFE DO PROJETO	JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA
EQUIPE EXECUTORA	JOSÉ MARIA DO NASCIMENTO PASTANA
	JOSÉ ROBERTO MENEZES CARMONA
	PAULO PONTES ARAÚJO
	JOÃO INFANTE DE CARVALHO PENA FILHO
	PAULO AUGUSTO DA COSTA MARINHO
	BENEDITO CARLOS DAMASCENO
	RAIMUNDO GERALDO NOBRE MAIA
	TOMÁZ DE AQUINO MASSOUD LOBATO
	JOÃO FELÍCIO DE MORAES FILHO
	LUIZ ANTÔNIO DA COSTA PEREIRA
	JOSÉ DO ESPÍRITO SANTO LIMA
	REGINALDO LEÃO NETO
	JOSÉ FELÍCIO MALOUF
	SÉRGIO ARCOVERDE GUSMÃO COSTA
COLABORAÇÃO ESPECIAL	RAYMUNDO JOSÉ PORTELLA BRIM
	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

P R O J E T O C É R B E R O I I

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOL. I - TEXTO E ANEXOS I A X

VOL. II - ANEXOS XI E XXXV

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este relatório contém informações sobre o levantamento geoquímico/geológico desenvolvido no Projeto Cérbero - II, executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através da Superintendência Regional de Belém - SUREG/BE, para o Grupo Executivo Para a Região do Baixo Amazonas - GEBAM.

Os trabalhos prospectivos foram desenvolvidos, notadamente, na porção sul da Serra do Ipitinga, na Serra da Agonia e no interflúvio Inferno/Dois Irmãos, através da coleta de amostras de sedimentos de corrente, concentrados de bateia, solos e rochas, além da execução de perfís geológicos em locais previamente determinados.

A área estudada situa-se, preferencialmente, nos domínios da Suíte Metamórfica Vila Nova, a qual, em função de novas concepções geológicas, parece fazer parte de uma sequência do tipo "greenstone belt", com alta favorabilidade metalogenética para hospedar mineralizações sulfetadas e auríferas, entre outras, à semelhança do que ocorre em áreas similares, no resto do mundo.

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO i

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES ii

RESUMO iv

1. INTRODUÇÃO 01

1.1. Histórico 01

1.2. Objetivos 02

1.3. Localização e Acesso 02

1.4. Dados Físicos de Produção 04

2. METODOLOGIA 06

2.1. Levantamento Geológico 06

2.2. Levantamento Geoquímico 06

2.2.1. Amostragem 06

2.2.1.1. Sedimentos de Corrente 06

2.2.1.2. Concentrados de Bateia 07

2.2.1.3. Solos 07

2.2.1.4. Solos "Bank" 07

2.2.1.5. Rochas 08

2.2.1.6. Amostragem em Sacos de Pano 08

2.2.2. Preparação e Análises 08

2.2.2.1. Sedimentos de Corrente 09

2.2.2.2. Solos 10

2.2.2.3. Concentrados de Bateia 10

2.2.2.4. Solos "Bank", Concentrados de Solo e Rochas 10

2.2.3. Tratamento dos Dados 11

2.2.3.1. Etapa 1 (Tratamento Estatístico). 11

2.2.3.2. Etapa 2 13

2.2.3.3. Etapa 3 13

2.2.3.4. Análise de Variância 13

3. GEOLOGIA REGIONAL 15
3.1. Comentários Gerais 15
3.2. Suíte Metamórfica Vila Nova 18
3.3. Suíte Metamórfica Guianense 23
3.4. Outras Unidades 24
4. RESULTADOS OBTIDOS 25
4.1. Amostragem 25
4.2. Análises 26
4.3. Interpretação dos Dados 28
4.3.1. Cobre 28
4.3.1.1. Sedimentos de Corrente 29
4.3.1.2. Solos 29
4.3.1.3. Áreas Anômalas 29
4.3.2. Chumbo 31
4.3.2.1. Sedimentos de Corrente 32
4.3.2.2. Solos 32
4.3.2.3. Áreas Anômalas 32
4.3.3. Zinco 33
4.3.3.1. Sedimentos de Corrente 34
4.3.3.2. Solos 35
4.3.3.3. Áreas Anômalas 35
4.3.4. Níquel 37
4.3.4.1. Sedimentos de Corrente 37
4.3.4.2. Solos 38
4.3.4.3. Áreas Anômalas 38
4.3.5. Cobalto 40
4.3.5.1. Sedimentos de Corrente 40
4.3.5.2. Solos 41
4.3.5.3. Áreas Anômalas 41
4.3.6. Crômo 42
4.3.6.1. Sedimentos de Corrente 44

4.3.6.2. Solos 44
4.3.6.3. Concentrados de Bateia 45
4.3.6.4. Áreas Anômalas 45
4.3.7. Ferro 47
4.3.7.1. Sedimentos de Corrente 48
4.3.7.2. Solos 48
4.3.7.3. Áreas Anômalas 49
4.3.8. Manganês 50
4.3.8.1. Sedimentos de Corrente 51
4.3.8.2. Solos 51
4.3.8.3. Áreas Anômalas 52
4.3.9. Arsênio 53
4.3.9.1. Sedimentos de Corrente 54
4.3.9.2. Solos 54
4.3.9.3. Concentrados de Bateia 54
4.3.9.4. Áreas Anômalas 55
4.3.10. Volfrâmio 56
4.3.10.1. Sedimentos de Corrente 57
4.3.10.2. Solos 57
4.3.10.3. Concentrados de Bateia 57
4.3.10.4. Áreas Anômalas 58
4.3.11. Lantânio 58
4.3.11.1. Sedimentos de Corrente 59
4.3.11.2. Áreas Anômalas 59
4.3.12. Ítrio 61
4.3.12.1. Sedimentos de Corrente 61
4.3.12.2. Solos 62
4.3.12.3. Áreas Anômalas 62
4.3.13. Urânio 64
4.3.13.1. Sedimentos de Corrente 65
4.3.13.2. Solos e Concentrados de Bateia .. 65
4.3.13.3. Áreas Anômalas 65

4.3.14.Tório 66
4.3.15.Estanho 67
4.3.15.1.Sedimentos de Corrente 68
4.3.15.2.Solos 68
4.3.15.3.Concentrados de Bateia 69
4.3.15.4.Áreas Anômalas 69
4.3.16.Outros Elementos 70
5. CONCLUSÕES 70
5.1. Zona 1 70
5.2. Zona 2 72
5.3. Zona 3 75
5.4. Zona 4 78
6. RECOMENDAÇÕES 80
6.1. Zona 1 80
6.1.1. Trabalhos de Campo 80
6.1.2. Trabalhos de Laboratório 82
6.2. Zona 2 83
6.2.1. Trabalhos de Campo 83
6.2.2. Trabalhos de Laboratório 83
6.3. Zona 3 84
6.3.1. Trabalhos de Campo 84
6.3.2. Trabalhos de Laboratório 85
6.4. Zona 4 85
6.4.1. Trabalhos de Campo 85
6.4.2. Trabalhos de Laboratório 86
7. BIBLIOGRAFIA v

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

FIGURA

1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

QUADROS

I - DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO
II - COLUNA ESTRATIGRÁFICA
III - DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

ANEXOS

I - MAPA GEOLÓGICO, COM ZONAS SELECIONADAS
II - MAPA DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTOS DE CORRENTE
III - MAPA DE AMOSTRAGEM DE CONCENTRADOS DE BATEIA
IV - MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
V - MAPA DE AMOSTRAGEM DE ROCHAS
VI - ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
VII - ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SOLOS
VIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
IX - ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SOLOS
X - ÁREAS ANÔMALAS PARA ZINCO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
XI - ÁREAS ANÔMALAS PARA ZINCO, EM SOLOS
XII - ÁREAS ANÔMALAS PARA NÍQUEL, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
XIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA NÍQUEL, EM SOLOS
XIV - ÁREAS ANÔMALAS PARA COBALTO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.
XV - ÁREAS ANÔMALAS PARA COBALTO, EM SOLOS
XVI - ÁREAS ANÔMALAS PARA CROMO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
XVII - ÁREAS ANÔMALAS PARA CROMO, EM SOLOS

XVIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA CROMO, EM CONCENTRADOS DE BATEIA

XIX - ÁREAS ANÔMALAS PARA FERRO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

XX - ÁREAS ANÔMALAS PARA FERRO, EM SOLOS

XXI - ÁREAS ANÔMALAS PARA MANGANÊS, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.

XXII - ÁREAS ANÔMALAS PARA MANGANÊS, EM SOLOS

XXIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA ARSÊNIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.

XXIV - ÁREAS ANÔMALAS PARA ARSÊNIO, EM SOLOS

XXV - ÁREAS ANÔMALAS PARA ARSÊNIO, EM CONCENTRADOS DE BATEIA.

XXVI - ÁREAS ANÔMALAS PARA VOLFRÂMIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.

XXVII - ÁREAS ANÔMALAS PARA VOLFRÂMIO, EM SOLOS

XXVIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA VOLFRÂMIO, EM CONCENTRADOS DE BATEIA.

XXIX - ÁREAS ANÔMALAS PARA LANTÂNIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.

XXX - ÁREAS ANÔMALAS PARA ÍTRIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

XXXI - ÁREAS ANÔMALAS PARA URÂNIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

XXXII - ÁREAS ANÔMALAS PARA TÓRIO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

XXXIII - ÁREAS ANÔMALAS PARA ESTANHO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE.

XXXIV - ÁREAS ANÔMALAS PARA ESTANHO, EM SOLOS

XXXV - ÁREAS ANÔMALAS PARA ESTANHO, EM CONCENTRADOS DE BATEIA.

R E S U M O

O Projeto Cérbero II consistiu num levantamento geoquímico/geológico de caráter regional, desenvolvido notadamente nos domínios da Suíte Metamórfica Vila Nova, na porção central da Folha NA.22-Y-C-V, compreendendo o flanco sul da Serra do Ipitinga. O objetivo principal foi a avaliação do potencial metalogenético dessa região, com vista à seleção de áreas restritas e promissoras, para a realização de futuros trabalhos de detalhe.

Com o resultado das atividades desenvolvidas, foram selecionadas e recomendadas quatro áreas para trabalhos de detalhe, os quais constituirão uma nova etapa prospectiva, na região.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

Em prosseguimento a sua política de avaliação do potencial mineral dos terrenos sob uma jurisdição, o Grupo Executivo Para a Região do Baixo Amazonas - GEBAM, órgão do Conselho de Segurança Nacional - CSN, firmou um "Termo de Cooperação", em 10.09.82, com a Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia, objetivando a continuação dos trabalhos prospectivos na bacia do médio Ipitinga, iniciados em 1981 através dos Projetos Mapari, Purgatório, Ipitinga e Cérbero I.

Assim foi criado o Projeto Cérbero II que, de acordo com a programação original, teria uma duração de 12 meses, estendendo-se de setembro/82 a agosto/83. O referido Projeto, cuja programação técnico-financeira foi elaborada conjuntamente por técnicos do GEBAM e da CPRM, constou de uma prospecção geoquímica-geológica de caráter regional, na porção sul da Serra do Ipitinga, na Serra da Agonia e no interflúvio Inferno/Dois Irmãos.

Neste relatório elaborado pelos geólogos José Maria do Nascimento Pastana, Paulo Augusto da Costa Marinho, Tomaz de Aquino Massoud Lobato e José Infante de Carvalho Pena Filho, são apresentados os resultados obtidos no referido Projeto, constando de 2 volumes sendo, o primeiro, referente ao texto/mapas e o outro aos mapas. Participaram das atividades do Projeto os geólogos José Maria do Nascimento Pastana, João Infante de Carvalho Pena Filho, Paulo Augusto da Costa Marinho, José Roberto Menezes Carmona, Paulo Pontes Araújo, Benedito Carlos Damasceno, Raimundo Geraldo Nobre Maia, Tomaz de Aquino Massoud Lobato, João Felício de Moraes Filho (SUREG/GO), Luiz Antônio da Costa Pereira (SUREG/PV), José do Espírito Santo Lima (SUREG/BH), Reginaldo Leão Neto (SU

REG/GO), José Felício Malouf (SUREG/BH) e Sérgio Arcoverde Gusmão Costa (SUREG/GO). Ressalte-se, também, a assessoria prestada pelo geoquímico Raymundo José Portella Brim, do GEBAM, no que concerne à prospecção geoquímica.

As análises geoquímicas foram realizadas na Seção de Laboratório da SUREG/GO e no Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, no Rio de Janeiro. A preparação das amostras, bem como as análises petrográficas, calcográficas e analgamação, estiveram a cargo da Seção de Laboratório da SUREG/BE.

1.2. Objetivos

O Projeto Cérbero II teve como objetivo principal o reconhecimento geoquímico-geológico, de caráter regional, da bacia hidrográfica do médio Ipitinga visando, basicamente, o estudo dos padrões de dispersão secundária, numa tentativa de delimitar futuras áreas-alvo restritas e favoráveis às mineralizações de sulfetos de metais básicos, ouro, cromo e estanho, entre outros.

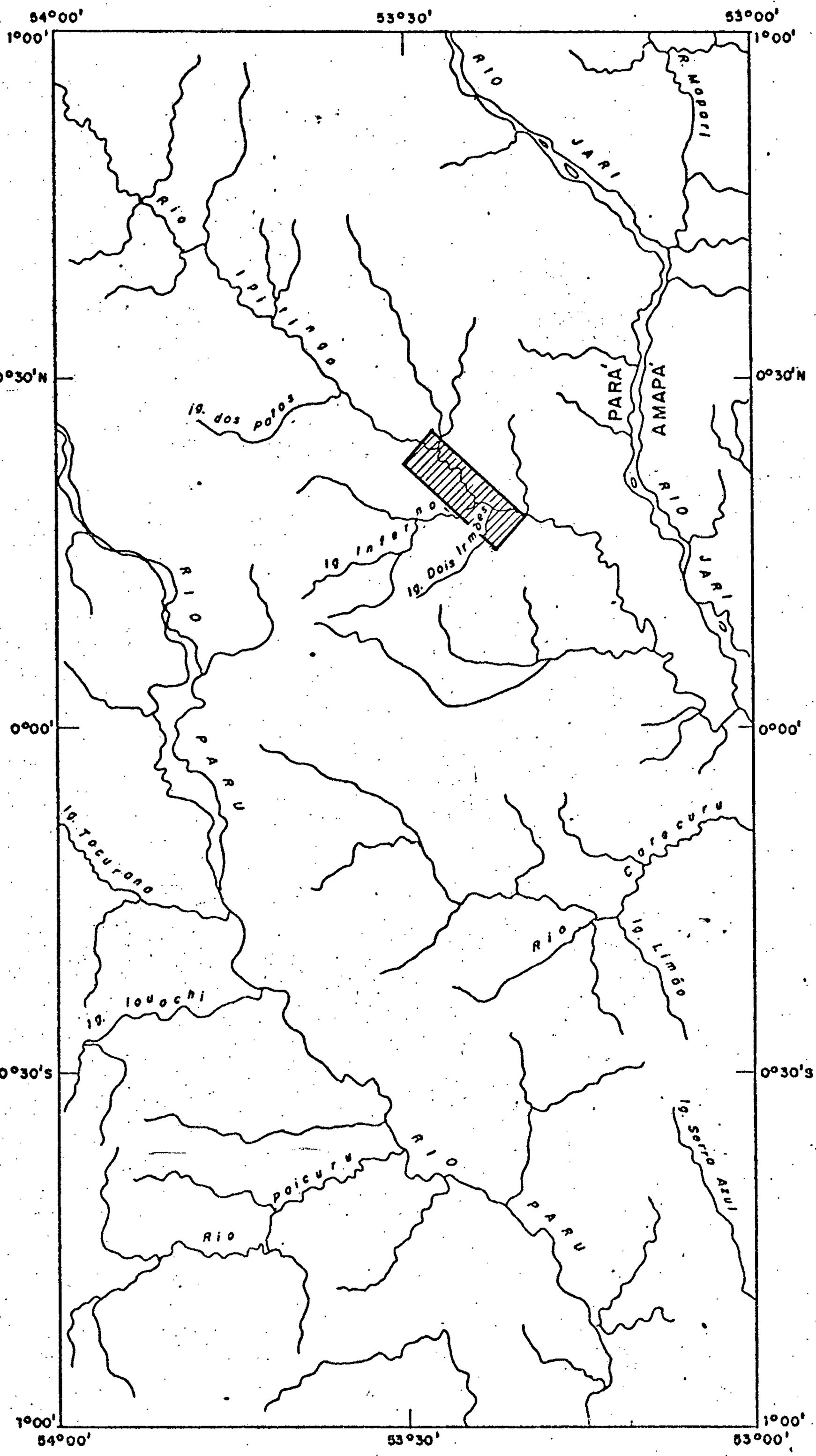
1.3. Localização e Acesso

A área estudada localiza-se na porção central da Folha NA.22-Y-C-V (escala 1:100.000), a qual situa-se entre os paralelos 0°00'00"N e 0°30'00"N e os meridianos 53°00'00" W Gr e 53°30'00"W Gr. Constitui-se numa faixa de direção geral NW-SE, cobrindo uma superfície de, aproximadamente, 600 Km^2 (fig. 1).

O acesso à área efetuada, inicialmente, à partir de Belém, até Macapá, utilizando-se os vôos comerciais que cobrem diariamente aquele percurso. De Macapá, utilizando-se aeronaves fretadas, tipo mono e bimotor, segue-se até a pista de pouso de Carecuru, situada na margem esquerda do rio Jari, à jusante da foz do rio Ipitinga, num vôo de aproximadamente, 1:15 h; esse percurso pode também ser efetuado à partir de Santarém. Do Carecuru, segue-se por via fluvial atra-

Fig. 1

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ESCALA 1/1.000.000

Área trabalhada

vés dos rios Jari e Ipitinga, utilizando-se embarcações com capacidade de, até 1,5 tonelada, movidas a motor de popa, até atingir a base de apoio instalada no igarapé do Inferno, próximo à sua confluência com o rio Ipitinga. Da base de apoio as equipes seguem, de barco, até suas respectivas áreas de trabalho, através do rio Ipitinga e/ou de seus principais afluentes, igarapés Fé em Deus, Inferno e Dois Irmãos. Daí em diante, os deslocamentos são efetuados à pé, através de picadas de penetração.

1.4. Dados Físicos de Produção

Os dados de produção obtidos durante a prospecção regional são apresentados a seguir, em forma de tabela, para uma melhor visualização.

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

A T I V I D A D E	UNIDADE	TOTAL EXECUTADO
Área Total do Projeto	Km^2	600
Fotointerpretação	Km^2	600
Reconhecimento Geológico	Km^2	600
Caminhamento Geológico	Km	172
Afloramentos Estudados	Afl.	121
Am. Rocha Coletadas	Am .	121
Abertura de Picadas	Km	274
Análise Petrográfica	An .	05
Análise Calcográfica	"	01
Análise p/ Amalgamação	"	05
An. Geoquímica de Rocha (EE)	"	01
Am. Sed. Corrente Colet./Anal.	Am .	282 *
Am. Conc. Bateia Colet./Anal.	"	150 **
Am. Solo Coletadas	"	599
Am. Solo Analisadas	"	329
Am. Concent. Solo Coletadas	"	198
Am. Solo "Bank" Coletadas	"	428

* Sendo 67 duplicatas

** Sendo 43 duplicatas

Obs:

Am - amostra

Afl - afloramento

An - análise

2. METODOLOGIA

A fim de maximizar os resultados dos trabalhos prospectivos, foi adotada a seguinte sistemática para as atividades de campo:

2.1. Levantamento Geológico

Consistiu, basicamente, na execução de perfís em locais pré-selecionados, utilizando-se como base de planejamento os mapas geológicos já existentes. Esses perfís foram realizados, preferencialmente, sobre as litologias da Suíte Metamórfica Vila Nova, transversalmente ao "trend" geral dessa unidade.

2.2. Levantamento Geoquímico

Em função dos objetivos do Projeto, foi elaborada uma programação geoquímica que cobriu toda a região, visando, originalmente, o estudo dos padrões de dispersões primária e secundária (ANDREW-JONES, 1968), numa tentativa de delimitar possíveis áreas mineralizadas, potencialmente promissoras. Com essa finalidade, foram coletadas amostras de sedimentos ativos de corrente, concentrados de bateia (de sedimento ativo e solo), solos superficiais, solos "bank" e rochas.

2.2.1. Amostragem

Após a coleta, as amostras de sedimentos de corrente, concentrados de bateia e solos, foram acondicionadas em sacos de plástico e devidamente etiquetadas, sendo enviadas à Seção de Laboratório da SUREG/BE.

2.2.1.1. Sedimentos de Corrente

A amostragem de sedimentos ativos de corrente foi efetuada, preferencialmente, nos afluentes de quarta e quinta ordens do rio Ipitinga, sendo cada amostra representativa de uma bacia de captação que varia de dois a seis Km^2. Algumas estações representam bacias mais amplas, visando futuros estudos de escritório. Foram tomadas 215 amostras de rotina e 67

duplicatas, estas últimas para controle de erro analítico e de amostragem.

2.2.1.2. Concentrados de Bateia

Os concentrados de sedimentos fluviais foram tomados numa proporção de 1:2 com os sedimentos de corrente: nas mesmas estações de coletas destes últimos, buscando sempre as zonas de acumulação natural; como rotina, adotou-se um volume inicial de 10 litros de material a ser concentrado mecanicamente. Foram tomadas 107 amostras de rotina e 49 duplicatas.

Os concentrados de solo foram obtidos à partir de 5 litros de material, sendo coletados, preferencialmente, no topo do horizonte B, a uma profundidade média de 0,30m. Foram coletadas 198 amostras, a intervalos de 1,5 m, ao longo das picadas.

2.2.1.3. Solos

As amostras de solo foram coletadas logo abaixo do horizonte húmico do perfil do solo, em geral no topo do horizonte B, com intervalos iguais a 500 m ao longo das picadas, sendo a profundidade média de amostragem da ordem de 0,30 m. Foram tomadas 599 amostras, das quais foram analisadas 329 (aproximadamente 55%), correspondendo a estações alternadas (intervalos de 1 Km). A amostragem de solos visou, basicamente, a detecção de dispersões em pequena escala.

2.2.1.4. Solos "Bank"

Em cada estação de coleta de sedimento de corrente foram também tomadas 2 amostras de solo de barranco ("bank"), sendo uma em cada margem, um pouco à montante (5 a 10 m) do local do sedimento. Essas amostras visavam, preferencialmente, corroborar qualquer resultado analítico mais elevado detectado na análise do sedimento, bem como indicar em que margem estaria localizada a respectiva área fonte. Foram coletadas 428 amostras, correspondendo a 214 estações, não analisadas nesta primeira etapa.

2.2.1.5. Rochas

Foram coletadas amostras de rocha, com a finalidade de estabelecer relações entre a fonte e a dispersão secundária normal. Entretanto, em uma relação final, somente 01 amostra foi analisada geoquimicamente, por Espectrografia de Emissão semi-quantitativa.

2.2.1.6. Amostragem em Sacos de Pano

Na tentativa de estabelecer uma nova sistemática de coleta de amostra, foi designada uma equipe de campo para testar a utilização de sacos de pano na amostragem geoquímica do Projeto. Todavia, observou-se que os fatores intrínsecos às condições de trabalho na Região Amazônica, tais como, a elevada umidade relativa do ar, a espessa cobertura vegetal, que dificulta a penetração dos raios solares e, ainda, as próprias características do material coletado (em geral contendo , ainda, bastante água), prejudicam a secagem natural das amostras e, consequentemente, aceleram o apodrecimento do tecido. Com isso, os sacos de pano tendem a romper com facilidade, com risco evidente de contaminação.

A partir dessa constatação, ficou estabelecido que nos futuros trabalhos as amostras serão, inicialmente, acondicionadas em sacos de pano e, depois de submetidas a um curto período de aeração, ainda no campo, envolvidas em sacos plásticos. Com este procedimento, consegue-se uma secagem parcial, evitando-se, ainda, o perigo de contaminação das amostras e reações químicas de caráter bacteriano (BRADSHAW, 1971).

2.2.2. Preparação e Análises

As amostras de sedimentos de corrente e solos foram preparadas na própria SUREG/BE, sendo inicialmente secas em estufa, peneiradas na fração -80 mesh e pulverizadas em moínho de disco de porcelana, até granulometria inferior a -150 mesh; a fração +80 mesh ficou arquivada na SECLAB/BE. Os

concentrados de bateia foram, primeiramente, submetidos à separação magnética, no LAMIN, sendo analisada somente a fração magnética de todas as amostras.

2.2.2.1. Sedimentos de Corrente

Todas as amostras de sedimentos de corrente coletadas (incluindo as duplicatas) foram submetidas à análises geoquímicas, pelos seguintes métodos:

a- Espectrofotometria de Absorção Atômica

√ - abertura com Água Régia 1:4, à quente:

Cu - sensibilidade do método = 1 ppm
Pb - " " " = 5 ppm
Zn - " " " = 1 ppm
Ni - " " " = 1 ppm
Co - " " " = 1 ppm
Fe - " " " = 0,01%
Mn - " " " = 1 ppm
Ag - " " " = 0,5 ppm

√ - geração de hidretos:

As - sensibilidade do método = 0,5 ppm
Sb - " " " = 1 ppm

√ - após digestão com HNO_3 concentrado, à quente:

Bi - sensibilidade do método = 5 ppm

√ - após digestão com H_3PO_4, 85% à quente:

— Cr - sensibilidade do método = 5 ppm

√ - após digestão com HNO_3+HCl, 90°C:

Mo - Sensibilidade do método = 2 ppm

√ - após sublimação com NH_4I:

Sn - Sensibilidade do método = 1 ppm

Além destas, foram selecionadas 27 amostras de sedimentos de corrente, para serem submetidas à análises por Absorção Atômica, utilizando-se como abertura reagente diluído à frio - EDTA. Estas amostras foram analisadas para os se-

guintes elementos:

Cu - Sensibilidade do método = 1 ppm

Pb - " " " = 3 ppm

Zn - " " " = 1 ppm

Ni - " " " = 1 ppm

Co - " " " = 1 ppm

b- Colorimetria

- após fusão com $Na_2CO_3/NaCl/KNO_3$:

W - Sensibilidade do método = 4 ppm

c- Espectrografia de Emissão Semi-quantitativa -padrão para 30 elementos.

d- Contagem de Neutrons Retardados de Fissão

Este tipo de análise foi efetuado na Divisão de Radioquímica da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, à pedido do GEBAM; foram analisadas 83 amostras de sedimentos de corrente, sendo 75 amostras de rotina e 12 duplicatas, para os elementos U e Th.

Houve pulverização do conf. item 2.2.2.2.?

? 75/87

2.2.2.2. Solos

Para as amostras de solos foi adotado o mesmo esquema analítico dos sedimentos de corrente, sendo analisada a fração <80 mesh de, aproximadamente, 50% do total das amostras, que correspondem as amostras de estações alternadas. Foram também analisadas 39 amostras na CNEN, por Contagem de Neutrons Retardados de Fissão, para U e Th.

2.2.2.3. Concentrados de Bateia

Foi analisada a fração magnética de todas as amostras, tendo sido aplicado o mesmo esquema analítico dos sedimentos de corrente. Todavia, a análise para U e Th (CNEN), foi efetuada na fração não magnética, em cerca de 50 amostras.

2.2.2.4. Solos "Bank", Concentrados de Solo e Rochas.

Os solos "bank" e os concentrados de solo não che

⇒ Solos "bank" e Conc. de solo : não foram analisados

garam a ser analisados; todavia, foram devidamente preparados (peneirados à <80 mesh) na SECLAB/BE e, posteriormente, arquivados. Dentre as amostras de rocha, somente uma amostra foi selecionada e submetida à análise geoquímica, por Espectrografia de Emissão semi-quantitativa.

2.2.3. Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados foi realizado em três etapas distintas:

a- Tratamento estatístico, para definição dos parâmetros geoquímicos prospectivos, tais como teor normal e valores anômalos de diferentes magnitudes.

b- Correlação entre os dados analíticos de um mesmo elemento, oriundos de análises diferentes, nos diferentes materiais coletados.

c- Integração entre os dados geoquímicos, e entre esses e os dados geológicos e aerogeofísicos disponíveis.

2.2.3.1. Etapa 1 (Tratamento Estatístico)

Considerando-se que os elementos possuem uma distribuição log-normal (AHRENS, 1954), o tratamento estatístico abrangeu duas técnicas diferentes, embora intimamente relacionadas entre si:

a- Tratamento Estatístico Preliminar

Consistiu na preparação de um histograma e cálculo dos percentís para a população de dados de cada elemento analisado, por método analítico utilisado, em cada material amostrado. Esta técnica, pela rapidez e facilidade de execução, permite decisões técnico-administrativas com elevado grau de confiabilidade, à curto prazo. Foi com base nesta técnica que tornou-se possível estabelecer alvos para novos investimentos na área (etapa Alfa do Projeto), mesmo baseando-se em

resultados parciais, conforme foi enfocado no Informe Gerencial, encaminhado ao GEBAM em julho de 1983.

Em linhas gerais a técnica pode ser resumida nos seguintes passos:

- É realizada uma contagem dos indivíduos da população, agrupando-os em suas frequências de ocorrência, por teor individualizado.

- Em seguida, são lançados no mapa, convencionados por cores, os indivíduos da população correspondentes aos percentís 99, 97,5, 95 e 90 e alguns casos, a plotagem chega a atingir o percentil 80.

- A partir deste estágio é realizado um estudo dos dados lançados em mapa, procurando definir áreas de maior interesse, para cada elemento analisado e tratado.

- No passo seguinte é feita, então, uma integração da área, definindo associações de elementos nas mesmas e selecionando as mais promissoras, levando em conta, além das associações geoquímicas, as características geológicas de cada uma delas e os objetivos que se tem em vista para o estágio seguinte dos trabalhos.

b- Participação de Populações (SINCLAIR, 1976)

Esta técnica, mais sofisticada que a anterior, permite definir, com maior precisão, as diversas subpopulações contidas em uma população global. Essas subpopulações, em geral, serven para definir geoquimicamente as litologias presentes na área pesquisada.

Resumidamente, o método consiste no estabelecimento de uma escala de classes, com incremento geométrico, igual a 1,2589, acumulando-se as frequências na ordem crescente dos teores em ppm, plotando-se, a seguir, os dados em papel prob-log. A partir desses dados, é traçada a curva de frequência acumulada, sendo também determinados seus pontos de

inflexão ou "quebras"; a seguir, são recalculadas as novas frequências e determinadas as diversas populações normais, definidas pelo intervalo de valores contidos entre os percentís 5 e 95 das respectivas retas, determinadas após as partições.

Paralelamente a esse tratamento, foi realizado um estudo, através da confecção de histogramas, para os mesmos elementos tratados pelo método de SINCLAIR. A integração desses dados permitiu definir associações geoquímicas, correlações e divergências entre os diversos elementos analisados.

2.2.3.2. Etapa 2

Nesta etapa, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Descrição e avaliação da distribuição geoquímica de cada elemento, em função dos parâmetros prospectivos definidos no tratamento estatístico dos sedimentos de corrente (A.A.), prioritariamente, para definição de áreas anômalas , com apoio, também, nas análises dos resultados de solo e, algumas vezes, dos concentrados de bateia.

- Correlação entre os resultados das diferentes técnicas utilizadas, para cada elemento considerado.

- Destaque para as áreas de maior interesse, em função principalmente da geoquímica de sedimentos de corrente/solo, seus contrastes e outros métodos.

2.2.3.3. Etapa 3

Integração das áreas anômalas de cada elemento , buscando associações geoquímicas características.

- Correlação das associações geoquímicas com os dados de geologia e geofísica disponíveis.

2.2.3.4. Análise de Variância

A confiabilidade nos dados analíticos foi comprovada através da aplicação da um teste "t" de Student (DAVIS , 1973 e FRIZZO, 1978), a fim de ser determinada a variância in

troduzida pelos métodos de amostragem mais os analíticos.

O teste foi aplicado para os elementos Cobre, Chumbo, Zinco, Níquel, Cobalto, Ferro e Manganês, em uma população de sedimentos ativos de corrente, compostas pelas amostras originais e suas respectivas duplicatas de campo.

Foram utilizados, para cálculo, os dados analíticos brutos sendo considerado um nível de significância de 5%.

A tabela abaixo exibe os resultados do teste, evidenciando valores de "t" calculados menores que os valores teóricos tabelados, o que ressalta que os resultados das duplicatas não são significativamente diferentes daqueles das amostras originais, não sendo, portanto, elevada a incidência de erros da amostragem mais analíticos. Assim, é insignificante a variância introduzida, sendo plenamente confiáveis os dados considerados.

ELEMENTOS	PARES DE OBSERVAÇÃO	VARIAÇÃO ENTRE DUPLICATAS	PERCENTÍS TABELADOS (1975)	SIGNIFICÂNCIA AO NÍVEL 5%
Cobre	66	0,7918	±1,998	Não
Chumbo	65	-0,0588	±1,999	"
Zinco	66	1,600	±1,998	"
Níquel	66	0,532	±1,998	"
Cobalto	66	0,282	±1,998	"
Ferro	66	1,125	±1,998	"
Manganês	66	-0,633	±1,998	"

3. GEOLOGIA REGIONAL

3.1. Comentários Gerais

A área do Projeto faz parte da Plataforma Amazônica (SUSZCZYNSKI, 1979), estando constituída, afora os aluviões quaternários e coberturas terciárias, por uma associação de rochas ígneas e metamórficas, de idade precambriana.

Essa região vem sendo, há muito tempo, objeto de estudos por parte de inúmeros pesquisadores, destacando-se entre outros, os recentes trabalhos elaborados por JORGE JOÃO et alii (1978), os quais introduziram novas conceituações geológicas e metalogenéticas, para essa área.

No presente relatório, o mapa geológico e a coluna estratigráfica apresentados, baseiam-se, fundamentalmente, naqueles elaborados pelos autores supracitados, enriquecidos pelos dados de campo, obtidos no próprio Projeto (Anexo I).

Ocorrem na região, litologias relacionadas às Suítes Metamórficas Vila Nova e Guianense, ambas pertencentes à Associação Amapá, além da Suíte Intrusiva Parintins, representada pelo Granodiorito Falsino. Todas essas denominações foram propostas por JORGE JOÃO et alii (1978), no Projeto Sudoeste do Amapá (DNPM/CPRM).

A Suíte Metamórfica Vila Nova é a unidade predominante na área pesquisada, sendo constituída, fundamentalmente por dois conjuntos distintos: um inferior, representado por uma associação máfico-ultramáfica metamorfisada nos Fácies xisto-verde e anfibolito, denominada por JORGE JOÃO et alii (1978) de Anfibolito Anatum; a unidade superior, que compõe um conjunto quartzítico, é constituída por uma sequência de quartzitos, quartzitos ferríferos e minério de ferro, denominada por aqueles autores de Quartzito Fé em Deus. Com base na variação composicional, subdividiram, ainda, a unidade no Fácies Muscovita Quartzito (relativa abundância de muscovi

ta), Fácies Quartzo-ferrífero (níveis ferruginosos em alternância com leitos silicosos) e Fácies Ferríferos, este caracterizado pela predominância de hematita. Convém ressaltar que, durante os trabalhos de campo do Projeto, foram observadas boas exposições de todas essas unidades e, também, corroborados em grande parte, os contatos litológicos estabelecidos pelo Projeto Sudoeste do Amapá.

A Suite Metamórfica Guianense está representada por um complexo migmatítico em diferentes graus de evolução migmática, variando desde tipos gnáissicos, bandeadas, de estágio metatexítico, até tipos homogêneos, graníticos, representantes de um estágio diatexítico; microgranitos e microgranodioritos tardi-cinemáticos complementam essa unidade estratigráfica. Os tipos gnáissicos, amplamente dominantes na área do Projeto, são denominados Metatexito Ipitinga, enquanto os tipos homogêneos, graníticos, constituem o Diatexito Pari, ambas as denominações propostas por JORGE JOÃO et alii (op. cit.).

A Suíte Intrusiva Parintins (JORGE JOÃO et alii , 1978), está representada apenas pelo Granodiorito Falsino, com três pequenas áreas de exposição, sendo uma no médio curso do igarapé do Inferno (PP-R-01 e PP-R-05), outra nas cabeceiras do igarapé da Serra, próximo ao flanco sudoeste da serra do Ipitinga (JR-R-5002) e uma terceira no próprio rio Ipitinga , médio curso.

As coberturas terciárias lateríticas têm boa representatividade na Serra do Ipitinga, aproximadamente na porçao central da área do Projeto, em geral capeando rochas quartzíticas (ou mesmo anfibolitos) da unidade Quartzito Fé em Deus.

Os aluviões recentes desenvolvem-se ao longo das planícies de inundação dos principais cursos d'água, não tendo, todavia, expressão areal que permita sua representatividade na escala de mapeamento utilizada (quadro II).

Quadro II

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	SOCESSÃO CRONOESTRATIGRÁFICA			CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO			DEPÓSITOS ALUVIAIS	Cascalhos, areias siltes e argilas
	TERCIÁRIO			COBERTURA LATERÍTICA	Lateritos ferruginosos, vermelho-amarronzados
ARQUEOZÓICA A PROTEROZÓICA	PROTEROZÓICO MÉDIO	SUÍTE INTRUSIVA PARINTINS		GRANODIORITO FALSINO	Granodioritos, intrusivos, tardi a pós cinemáticos; coloração cinza claro , granulação média, holocristalina.
	ARQUEANO A PROTEROZÓICO INFERIOR	ASSOCIAÇÃO AMAPÁ	SUÍTE METAMÓRFICA GUIANENSE	METATEXITO IPITINGA	Gnaisses a biotita e/ou hornblenda, de composição denominantemente tonalítica ou granodiorítica de coloração cinza esverdeado ou roseo; migmatitos c/ estruturas estromáticas, dobradas, nebulíticas, etc.
			SUÍTE METAMÓRFICA VILA NOVA	QUARTZITO FÉ EM DEUS	Fácies Ferrífero : hemetita compacta, em geral maciça, às vezes c/ incipiente bandamento. Fácies Quartzo Ferrífero: rochas bandadas, c/ níveis hamatíticos milimétricos que se alternam c/ níveis quartzosos; frequênte esfolheação plano-paralela. Fácies Muscovita Quartzito: muscovita-quartzitos esbranquiçados a rosados, em geral cinzalhados; às vezes c/ xistosidade incipiente, crenulada. Turmalina-quartzitos bandados.
				ANFIBOLITO ANATUM	Anfibolitos com granulação fina a grosseira, maciços a foliados, comumente associados com rochas quartzíticas; metaultramafitos (cummingtonita-xistos) de coloração cinza esverdeados, ocorrendo em íntima associação com os anfibolitos.

3.2. Suíte Metamórfica Vila Nova

Uma vez que o objetivo principal do Projeto era a prospecção mineral, em escala regional, os trabalhos prospectivos desenvolveram-se, principalmente, nas litologias da Suíte Metamórfica Vila Nova, a qual, em função de novas concepções geológicas, parece fazer parte de uma sequência do tipo "greenstone belt", com alta favorabilidade metalogenética para mineralizações sulfetadas e auríferas, entre outras.

Essa unidade, na área estudada, apresenta-se como uma faixa de direção geral NW-SE, com cerca de 60 Km de extensão e largura média de aproximadamente 10 Km, apresentando lineações estruturais, cujo "trend" regional desenvolveu-se, preferencialmente, segundo noroeste-sudeste. Morfologicamente, constitui as maiores elevações topográficas observadas na região, com desníveis de até 300 m em relação ao rio Ipitinga, formando serras de topo aplainado ou cristas alongadas, destacando-se da topografia monótona do pediplano regional, este intimamente relacionado às litologias da Suíte Metamórfica Guianense. Esta notável diferença de relevo é um critério importante na delimitação do contato entre as duas unidades, sendo também acompanhada por uma conspícua variação no solo superficial, o qual, nos metatexitos Guianense apresenta-se bastante arenoso, de coloração cinza, enquanto que na Unidade Vila Nova apresenta-se argiloso, bastante laterizado, com predominância de tons avermelhados a amarronzados.

Na área pesquisada, a Suíte Metamórfica Vila Nova está constituída por um conjunto de rochas anfibolíticas, basais, superpostas por uma sequência de xistos básico-ultrabásico, quartzitos micáceos, quartzitos ferríferos e minérios de ferro.

As rochas anfibolíticas, relacionadas à Unidade Anfibolito Anatum, têm boa representatividade na bacia do igarapé do Inferno, entre o seu afluente igarapé Onça e o flanco sudeste da serra do Ipitinga (SC-R-01/03/06/09), no interflúvio Inferno/Dois Irmãos e,em menor porção, no topo da serra do Ipitinga (RL-R-09/10). São rochas de coloração cinza escuro a esverdeada, granulação fina a grosseira, ora maciça ora foliadas, por vezes com disseminação de sulfetos; de textura granonematoblástica característica, apresentam a hornblenda e plagioclásio como constituintes mineralógicos principais , exibindo ainda, quando alteradas, um incipiente processo de epidotização.

Em alguns locais, foram observados anfibolitos fortemente foliados, evidenciados pela nítida orientação dos prismas de hornblenda, como por exemplo na estação geológica RL-R-09 (pequena exposição no topo da Serra do Ipitinga), onde as plaquetas de hornblendas acham-se orientadas segundo N60°E/70°NW, em contraposição à estruturação regional das litologias Vila Nova (NW/SE).

De uma maneira geral, os anfibolitos encontram-se intimamente associados aos quartzitos, tendo sido também observados em íntima relação com os xistos máfico-ultramáficos, notadamente na região do Anticlinal do Ferro (JP-R-06).

Os xistos básico-ultrabásicos foram identificados no extremo noroeste da área do Projeto, na região do Anticlinal do Ferro (JP-R-06A), em íntima associação com rochas anfibolíticas. São rochas de coloração cinza-esverdeada, anisotrópicas, duras, densas, de textura orientada, configurada pela nítida orientação de prismas alongados, às vezes fibrosos , agrupados paralelamente. Mineralogicamente, são constituídas por cummingtonita, quartzo e feldspato, tendo como acessórios biotita, clorita e opacos. A textura é granonematoblástica

porfiroblástica, onde níveis orientados de cummingtonita se alteram com porções granoporfiroblásticas, quartzo-feldspáticas. O quartzo, mineral mais abundante, ocorre como xenoblástos de forma e tamanho variados, ora alongado, com extinção ondulante (tipo "Ribbon"), formando porfiroblástos, ora com granulação mais fina, granoblástico.

A presença de cummingtonita indica uma derivação magnesiana, sendo o excesso de quartzo atribuído da segregação desse material, a partir do metamorfismo de rochas máficas e/ou ultramáficas, pré-existentes.

Muito embora a ocorrência desses metaultramafitos seja pontual, convém ressaltar que foram detectadas outras exposições dessas rochas, nessa mesma região, durante a execução do Projeto Sudoeste do Amapá, levando-se a admitir a possilidade da existência de um corpo máfico-ultramáfico mapeável em escalas maiores.

Os quartzitos micáceos constituem os litotipos com maior representatividade na área trabalhada, com boas exposições ao longo da Serra do Ipitinga, notadamente entre os igarapés Dois Irmãos e Fé em Deus. O tipo mais comum é representado por um muscovita quartzito, de coloração esbranquiçada a rosada, com tons amarelados, quando parcialmente alterados, em geral folhiado, granulação fina a média e textura granolepidoblástica, às vezes sacaróide.

Em quase todas as picadas que atravessaram a Serra do Ipitinga pôde-se constatar que os afloramentos desses quartzitos estão em geral associados às zonas de falhamento, frequentamente cataclasados, às vezes transformados em verdadeiros milonitos. A ocorrência dessas rochas, provoca quase sempre a presença de paredões abruptos, quebrando o relevo abaulado das encostas da serra. Em geral, apresentam-se bastante fraturados, predominando as fraturas N50°E/80°SE (RM-R-07),

$N80^{o}E/50^{o}NW$ (RM-R-08) e $N20^{o}E/55^{o}NW$ (RM-R-10).

Em algumas exposições, observa-se que a xistosidade (S_1) acha-se milimetricamente crenulada, desenvolvendo-se uma foliação de transposição (S_2), somente visível nos níveis mais micáceos.

Também na serra do Ipitinga, onde ocorrem boas exposições de muscovita-quartzito intensamente cizalhados, pôde-se efetuar algumas medições na estruturação cataclástica, a qual mostrou-se orientada segundo $N55^{o}/70^{o}SW$ (RM-R-08), $N10^{o}W/75^{o}NE$, $N30^{o}W/70^{o}NE$ e $N-S/90^{o}$ (RM-R-10).

No flanco SW da Serra do Ipitinga, na bacia do igarapé do Inferno, os muscovita-quartzitos apresentam-se intercalados com faixas de sericita-xistos, estes últimos quase sempre bastante alterados.

A única variedade petrográfica encontrada está representada por um turmalina-quartzito, ocorrendo no topo da Serra do Ipitinga (RL-R-08) e em seu flanco sudoeste; esses turmalina-quatzitos apresentam textura granonematoblástica, onde diminutos cristais de turmalina negra acham-se segregados em bandas milimétricas, intercaladas com bandas essencialmente quartzosas.

Os quartzitos ferríferos têm suas melhores exposições no extremo nordeste (região do Anticlinal do Ferro) da área, tendo sido também observados no topo da Serra do Ipitinga. São rochas bandadas, com estratificação plano-paralela bem definida, de granulação fina, duras, densas, constituídas por níveis milimétricos hematíticos que se alteram com níveis quartzosos (JP-R-03, JP-R-07, JP-R-08, RM-R-11, SC-R-08). O quartzo, via de regra, ocorre em forma alongada, deformado, apresentando extinção ondulante, com uma textura tipo "Ribbon". A hematita ocorre em bandas descontínuas, de forma e tamanho variados, intercalados nos níveis quartzosos.

Quando em elevado grau de alteração a rocha exibe uma intensa oxidação e esfolheação paralela, apresentando a característica de partir-se segundo os planos de estratificação (RM-R-11), ao toque do martelo.

Em algumas amostras, foram observadas pequenas lamelas de talco com inclusões de opacos, distribuídas paralelamente ao bandeado (JP-R-07).

Na sua principal área de ocorrência, na região do Anticlinal do Ferro, os quartzitos ferríferos apresentam-se orientados segundo noroeste-sudeste, mergulhando para nordeste; no flanco NE da estrutura os mergulhos são mais fracos, em torno de 30 a 40°, enquanto que no flanco SW esses mergulhos são extremamente fortes, variando de 70° (estação geológica BD-R-14) até, aproximadamente, verticais (BD-R-08). Esses dados estruturais são indicativos de que a denominada Anticlinal do Ferro pode constituir, na realidade, um anticlinal recumbente, cujo eixo situar-se-ia, aproximadamente, na calha do igarapé do Pedro.

Do ponto de vista econômico, esses quartzitos-ferríferos podem ser promissores para mineralizações auríferas, tendo sido detectada a presença de ouro (traços), através da análise por amalgamação efetuada na amostra JP-R-08.

O minério de ferro (hematita) apresentou suas melhores exposições no flanco SW do Anticlinal do Ferro, tendo sido observada hematita pura nas estações geológicas BD-R-06 e BD-R-07.

O íntimo relacionamento observado no campo entre todas essas litologias até aqui citadas, associado ao fato de não serem observadas descontinuidades metamórfico-estruturais marcantes entre as mesmas, parecem corroborar as idéias de JORGE JOÃO et alii (1978), os quais, baseando-se em acurados estudos petrográficos, demonstraram que os quartzitos da Unida

de Fé em Deus foram originados por alteração hidrotermal-metassomática dos anfibolitos Anatum, tendo identificado alguns antofilita-quartzitos e talco-quartzitos (lembrar a amostra JP-R-07), representantes de uma zona de transição entre os xistos básico-ultrabásicos e os quartzitos. Da mesma maneira, também a formação ferrífera, intimamente associada aos quartzitos, poderia estar geneticamente relacionada àqueles xistos, à semelhança do que ocorre com certos quartzitos secundários ou metassomáticos, de natureza ferruginosa (VINKOVETSKIY, 1970; KNYAZEV et alii, 1969; in JORGE JOÃO et alii, 1978).

3.3. Suíte Metamórfica Guianense

Esta unidade é constituída essencialmente de gnáises a biotita e/ou hornblenda, de composição dominantemente tonalítica ou granodiorítica, que de acordo com o grau de evolução migmática podem representar tipos diatexíticos, mais evoluídos, ou tipos metatexíticos (Metatexito Ipitinga), estes últimos com amplo predomínio na área do Projeto. Suas melhores exposições puderam ser observadas ao longo do rio Ipitinga (JP-R-01; RM-R-01; RL-R-01/03/04/07), e às proximidades de suas margens (RM-R-06/09), sendo também perfeitamente identificadas nas fotografias aéreas e imagens radargramétricas, por seu relevo arrasado característico, contrastantes com as elevações pronunciadas da Suíte Metamórfica Vila Nova.

Os metatexitos apresentam geralmente coloração cinza claro, localmente com tonalidades esverdeada ou róseo, além de faixas esbranquiçadas, com fábrica compacta, orientada com textura granoblástica, constituídos essencialmente de quartzo, plagioclásio, hornblenda e/ou biotita.

Tratam-se de rochas heterogêneas, apresentando uma porção neossomática constituída por faixas de granulação fina, de composição granodiorítica, intercaladas irregularmente com faixas de granulação média a grosseira, nitidamente graní

ticas, por vezes pegmatóides, exibindo fenocristais euhédricos de feldspato potássico. As frações paleossomáticas são geralmente de natureza biotito-gnáissica (RM-R-01) ou anfibolítica (JP-R-01; RM-R-02), atravessadas por veios neossomáticos paralelos, formando estruturas estromáticas e, mais localmente, dobradas; estruturas nebulíticas são também observadas. Às proximidades da Serra do Ipitinga (RM-R-06), foi identificada uma rocha gnáissica de coloração acinzentada, apresentando como característica marcante a presença de porfiroblastos milimétricos de feldspato em forma ovóide, subarredondado, ensaiando uma estrutura em "augen", além de cristais de feldspato com geminação de Carlsbad, circundados por palhetas de biotita, de pequenas dimensões (augen-gnaisse).

Muito embora não se possa falar em foliação ou xistosidade para as rochas metatexíticas, elas apresentam, por vezes, superfícies planares bem desenvolvidas, assemelhando-se mais propriamente a uma clivagem de fratura (S_1), na direção N35°-40°W, mergulhando aproximadamente de 60° para NE. Os principais sistemas de fraturas medidos no campo foram: N75°E/45 SE; N10°E/40°NW; N70°W/70°SW; N70°E/90°.

A presença de encraves anfibolíticos na Suíte Metamórfica Guianense, possuindo composição química (óxidos maiores e elementos traços) similar às rochas da Unidade Anfibolito Anatum, levou JORGE JOÃO et alii (1978) a considerarem a Unidade Guianense como sendo a equivalente migmatizada da Vila Nova e, consequentemente, cronologicamente mais jovem do que essa última.

3.4. Outras Unidades

O Granodiorito Falsino foi identificado na área em três pequenas exposições, sendo uma no médio curso do igarapé do Inferno outra nas cabeceiras do igarapé da Serra e, uma terceira, no leito do rio Ipitinga, médio curso. Nesse local,

às proximidades da estação geológica RM-R-02, o granodiorito apresenta-se com uma coloração cinza claro, granulação média, holocristalina, constituída de quartzo, plagioclásio e biotita. Com o auxílio das fotografias aéreas e imagem radargramétrica é possível delimitar-se um corpo aproximadamente circular, nessa região, conforme pode ser observado no mapa geológico do Projeto Sudoeste do Amapá. As duas outras ocorrências são bem mais restritas, pontuais, aparecendo no mapa geológico (modificado) .como pequenos corpos com formato aproximadamente circular.

As coberturas lateríticas estão distribuídas por toda a área trabalhada, tendo, contudo, melhor representatividade no topo da Serra do Ipitinga, nos domínios do Fácies Muscovita-Quartzito, onde foram individualizadas duas grandes faixas de ocorrência, através do Projeto Sudoeste do Amapá , corroboradas pelos trabalhos de campo do Projeto Cérbero II . Esse espesso manto laterítico, capeando rochas quartzíticas , chega a atingir espessuras de até 6 m, como pôde ser observado "in loco" na estação geológica RM-R-04. Sobre esse manto laterítico desenvolve-se uma mata mais limpa e menos densa que a floresta circundante, sendo constituída por espécimes vegetais de tronco mais fino, que atingem uma altura máxima de 20 m.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Nas três etapas da prospecção geoquímica encetadas no Projeto, foram obtidos os seguintes parâmetros:

5.1. Amostragem

Foram coletadas 1.778 amostras, assim distribuídas:

- 128 amostras de sedimentos de corrente, sendo 67 duplicatas.
- 150 amostras de concentrados de bateia, sendo 43 duplicatas.

- 599 amostras de solo
- 198 amostras de concentrados de solo
- 428 amostras de solo "bank"
- 01 amostra de rocha

Essas amostras (com exceção das rochas) cobrem homogeneamente a área pesquisada (± 600 Km^2), com as seguintes densidades de amostragem:

- sedimentos de corrente: 1 am/3 Km^2
- solos: 1 am/Km^2
- concentrados de bateia: 1 am/5 Km^2
- solos "bank": 1 am/2 Km^2

A baixa densidade de amostragem verificada para as rochas deve-se, principalmente, ao fato de não terem sido observadas importantes amostras mineralizadas; além do mais, a escassez de afloramentos, devido ao ativo intemperismo típico da região amazônica, também contribuiu para este fato.

4.2. Análises

Foram realizadas, ao todo, cerca de 32.887 determinações, conforme mostrado no quadro a seguir:

NATUREZA DO MATERIAL	ELEMENTOS ANALISADOS	MÉTODO ANALÍTICO	ABERTURA QUÍMICA	Nº DE DETERMINAÇÕES	OBSERVAÇÕES
Sed. Corrente, Conc. Bateia, Solos	Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Ag.	Espectrofotometria de Absorção Atômica (AA)	Água Régia 1:4 à quente; digestao	5.551	Descartada p/ falta de contraste: Ag (224 determ.)
Sed. Corrente e Solos	Cu, Pb, Zn, Ni, Co.		EDTA 0,25% - agitação	139	Amostras selecionadas (4 solos)
Sedimentos de Corrente, Concentrados de Bateia e Solos	As, Sb		Água Régia - Gereção de Hidretos	850	Descartado p/ falta de contraste: Sb (89 Determ.)
	Bi		HNO_3 Conc. à quente ; digestão	129	Descartado p/ falta de contraste
	Cr		H_3PO 85% ; digestão	761	
	Mo		HNO_3/HCl 90°C; digestão	761	
	Sn		NH_4I; sublimação	761	
	W	Colorimetria	$NaCO_3/NaCl/KNO_3$; fusão	761	
	30 elementos	Espectrografia de Emissão (EE)	-	22.830	Amostras selecionadas
	U, Th	Contagem de Neutrons Retardados de Fissão	-	344	Amostras selecionadas

4.3. Interpretação dos Dados

A aplicação dos já citados tratamentos estatísticos permitiu uma apreciação da distribuição de cada elemento, na área pesquisada.

Dentre os elementos que foram submetidos ao tratamento estatístico, os quais apresentaram melhores contrastes foram: Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Cr, Fe, Mn, As, W (sedimentos de corrente e solos), La e Y (sedimentos de corrente e concentrados de bateia), além de Cr, Sn, W e As (concentrados de bateia); Ce e Nb, embora não submetidos ao tratamento estatístico, apresentaram contrastes óbvios nos concentrados de bateia. U e Th apresentaram bons contrastes nos sedimentos de corrente e solos, sendo que somente o U recebeu tratamento estatístico; para Th, foi feito somente um tratamento visual.

4.3.1. Cobre

Foram estabelecidos os seguintes intervalos estatísticos para os dados de cobre, a partir dos resultados analíticos de Absorção Atômica, após abertura por Água Régia 1:4 à quente.

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant 9$	$\leqslant 20$
B	10 - 16	21 - 45
C	17 - 37	$\geqslant 46$
D	$\geqslant 38$	-

A partir dessas informações foram definidos:

- teor médio para sedimento : 3 ppm
- teor normal médio para solo : 6 ppm
- valores anômalos para sedimento : $\geqslant$10 ppm
- valores anômalos para solo : $\geqslant$21 ppm

Foram observados valores máximos de 66,84 e 56ppm Cu (amostras SC-57/58, JB-60), em sedimentos de corrente, e 172, 126 e 134 ppm Cu (amostras JR-5038, SC-5004 e JF-5053), em solos.

4.3.1.1. Sedimentos de Corrente

Com base nos dados das amostras de sedimentos de corrente, a distribuição do cobre mostra 20 áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B. Destas, 16 são restritas (definidas por apenas 1 a 2 amostras), sendo apenas 4 áreas alvos, consideradas como significativas. A maioria delas (12) se localiza sobre a faixa de ocorrência da Suite Metamórfica Vila Nova, enquanto oito áreas (restritas) se localizam sobre a Suite Metamórfica Guianense (Anexo VI).

Os resultados de EE das amostras de sedimentos de corrente situados acima do percentil 90 (20 ppm Cu), corroboram a distribuição por AA. Foi revelado, por EE, um valor extremo (700 ppm Cu), na amostra BD-S-151, a qual situa-se em uma região onde amostras circunvizinhas apresentam resultados abaixo do limite de sensibilidade desse método; esta mesma amostra apresenta, apenas, 2 ppm Cu por AA, igualmente ladeada por amostras com baixíssimos teores de cobre por AA.

4.3.1.2. Solos

A distribuição de cobre em solos detectou 10 áreas anômalas, formadas por diversas amostras, definidas pela população B. Observa-se, ainda, que inúmeras amostras isoladas, também anômalas, distribuem-se na área (Anexo VII).

4.3.1.3. Áreas Anômalas

A partir da integração dos dados obtidos dos resultados analíticos de sedimentos de corrente (AA/EE) e solos (AA), foram identificadas quatro áreas anômalas para cobre.

Área 1 - situa-se no interflúvio igarapé do Inferno/igarapé Dois Irmãos, com cerca de 20 Km^2, ao sul da folha.

Nesta área, observam-se valores da população C de sedimentos de corrente (24 ppm Cu) e solos (45 a 100 ppm Cu), sobre uma zona de contato de Vila Nova com Guianense, com possíveis falhamentos (Anexo VI).

Área 2 - uma ampla área (60 Km^2), no interflúvio igarapé da Serra e igarapé do Inferno, no centro da folha (Anexos VI e VII).

Nesta área, observam-se diversos valores das populações C e D, nos sedimentos (30 a 84 ppm Cu), e diversos valores da população C, em solos (58 a 272 ppm Cu), geograficamente correlacionados. Na área predomina a unidade Anfibolito Anatum, da Suite Metamórfica Vila Nova, mas se estende ao contato com a Suite Metamórfica Guianense (a noroeste da zona) e com o Quartzito Fé em Deus (norte e nordeste da zona).

Ressalte-se o trecho mais meridional da área, onde as amostras de sedimento SC-57, SC-58, JB-60, apresentam os teores de cobre mais elevados (66, 84 e 56 ppm Cu, respectivamente), obtidos na região (população D). Estas amostras revelaram, ainda, os teores mais elevados de cobre por AA (EDTA/ cobre solúvel), iguais a 21, 29 e 16 ppm Cu, respectivamente, o que permite uma extratibilidade superior a 40%; os valores obtidos por EE são: 150, 70 e 70 ppm Cu, respectivamente, que correspondem ao percentil 90 da distribuição.

Área 3 - uma área no interflúvio do igarapé Pedro e igarapé Fé em Deus (área da Anticlinal do Ferro, a NW da folha), com cerca de 16 Km^2 (Anexo VI).

Observam-se valores da população C (20 e 23 ppm Cu - amostras JP-163 e BD-162), em sedimento de corrente, e no solo (71 ppm Cu, amostra BD-5063). A análise por EE apresentou, na amostra JP-163, um valor de 30 ppm Cu (percentil 90).

Geologicamente, predomina nessa região a Fácies Ferrífera do Quartzito Fé em Deus, estendendo-se ao contato com o Guianense (ao sul) e com a Fácies Quartzo Ferrífera (ao norte).

Área 4 - uma área definida por duas amostras de sedimentos de corrente, ao norte do igarapé Pedro, área da Anticlinal do Ferro, a NW da folha, com cerca de 18 Km^2. Nesta área, observa-se um valor da população C (35 ppm Cu no sedimento), com apoio de solos, na parte sul da área, de 2 amostras da população C: JP-5009 (63 ppm Cu) e JP-5011 (114 ppm Cu) e JP-5024 (78 ppm Cu). Por EE, esta mesma amostra apresentou 30 ppm (percentil 90) de Cu (Anexo VII).

Geologicamente, essa área compreende litologias da Suite Metamórfica Vila Nova, notadamente as Fácies Ferrífera e Quartzo-Ferrífera.

4.3.2. Chumbo

O chumbo apresentou os seguintes parâmetros estatísticos, a partir do tratamento dos resultados analíticos, por Absorção Atômica, após abertura por Água Régia 1:4, à quente:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant 13$	$\leqslant 16$
B	-	17 - 20
A+B	14 - 26	-
B+C	-	21 - 30
C	$\geqslant 26$	$\geqslant 31$

Com base nestas informações definiu-se:

- teor normal médio para sedimento : 5 ppm
- teor normal médio para solo : 5 ppm
- valores anômalos para sedimento : $\geqslant 14$ ppm
- valores anômalos para solo : $\geqslant 17$ ppm

Foram observados valores máximos de 120 ppm Pb (amostra PM-209), em sedimento de corrente, e 72 ppm Pb (amostra JF-5053), em solo.

4.3.2.1. Sedimentos de Corrente

O chumbo distribuíu-se em 21 áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população A + B. Destas áreas, 18 são restritas (definidas por apenas 1 a 2 amostras) e apenas 3 áreas se destacam por sua maior amplitude (Anexo VIII).

Das 21 áreas, 10 estão relacionadas à faixa de rocha da Suite Metamórfica Vila Nova, seis ocorrem sobre o Guianense e as cinco restantes ocorrem em faixas de influência do Vila Nova com o Guianense.

Os resultados de EE das amostras dos sedimentos de corrente, dispostos acima do percentil 85 (16 ppm Pb), distribuem-se similarmente aos resultados por AA. O valor extremo revelado por EE, situou-se em 100 ppm Pb, na amostra RL-97 que, por AA, ficou inclusa no limite inferior da população C (de valores mais elevados).

4.3.2.2. Solos

A distribuição do chumbo em solos mostrou-se deveras errática, constituiu-se de 16 pequenas áreas (definidas a partir do limite inferior da população B), das quais 14 definidas por apenas 1 amostra, 1 definida por 2 amostras e 1 definida por 3 amostras (Anexo IX).

4.3.2.3. Áreas Anômalas

Cotejando-se os dados de solos com sedimentos de corrente, não observa-se uma maior correlação entre as distribuições dos mesmos.

Desta forma, para o chumbo, merecem destaque apenas 3 áreas mais amplas determinadas pelos sedimentos de corrente, sendo que, dessas, apenas uma encontra algum suporte

de solos.

Área 1 - distribui-se ao longo da Serra da Agonia, com 72 Km^2 de extensão (Anexo VIII).

Esta área é formada, principalmente, por valores das populações A + B e C para sedimentos e, secundariamente, por esparsos valores da população A + B para solos. Os maiores valores observados são 120 ppm Pb, para sedimentos (PM-209), 26 ppm Pb (amostra PM-5026 e PM-5034) e 22 ppm Pb (amostra PM-5068), para solos.

Geologicamente, a área situa-se em partes aproximadamente iguais, sobre rochas das suites metamórficas Vila Nova e Guianense.

Área 2 - Com uma superfície de 18 Km^2, é definida somente por sedimentos de corrente, por teores da população A + B, com concentrações de 16 a 24 ppm Pb. Geologicamente, situa-se inteiramente na Unidade Guianense. Pelos seus baixos teores, bem como a ambiência geológica, não é dada maior importância a essa área. A área está localizada na porção centro-sul da folha, entre a serra e o rio Ipitinga (Anexo VIII).

Área 3 - é definida também, apenas, por sedimentos de corrente, em número de 3 (LP-185, LP-186 e RM-187, com 26, 28 e 30 ppm Pb, respectivamente), pertencentes à população C. Esta área estende-se sobre rochas da Unidade Guianense. Pelos mesmos motivos da área anterior, não é dada maior importância à esta. Está localizada imediatamente ao norte da área anterior, na margem esquerda do rio Ipitinga (Anexo VIII).

4.3.3. Zinco

Para este elemento foram definidos os seguintes parâmetros estatísticos, com base nos resultados analíticos por AA (abertura com Água Régia 1:4, à quente).

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant 11$	$\leqslant 18$
B	-	19 - 60
B + C	12 - 34	-
C	$\geqslant 35$	$\geqslant 61$

Estas informações permitiram, ainda, definir:

- teor normal médio para sedimento: 9 ppm
- teor normal médio para solo : 8 ppm
- valores anômalos para sedimento: $\geqslant$ 13 ppm
- valores anômalos para solo : $\geqslant$ 20 ppm

Os valores máximos observados foram 116 ppm e 120 ppm Zn (amostras SC-57, SC-58 e JB-60, respectivamente), em sedimentos de corrente (AA), e 102 ppm, 104 ppm, 108 ppm, 124 ppm e 158 ppm Zn (amostras ES-5030, JF-5053, SC-5002, JR-5007, JP-5011 e SC-5004, respectivamente), em amostras de solo (AA).

4.3.3.1. Sedimentos de Corrente

Baseada nos dados analíticos dos sedimentos de corrente, a distribuição do zinco mostra 15 áreas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B + C ($\geqslant$13 ppm Zn). Dentre essas, 4 podem ser consideradas áreas amplas, enquanto as 11 restantes são restritas, ou seja, definidas por apenas 1 a 3 amostras (Anexo X).

Com relação às áreas amplas, três delas distribuem-se igualmente, tanto nas litologias da Suite Guianense como na Suite Vila Nova, enquanto uma quarta zona está intimamente associada a esta última unidade. As áreas restritas mostram um maior relacionamento com a Unidade Vila Nova, sendo que quatro delas estão associadas aos polimetamorfitos da Suite Guianense.

Esta distribuição não pôde ser corroborada através dos resultados de EE, uma vez que a baixa sensibilidade deste método (200 ppm Zn), não permitiu a determinação de teores passíveis de serem comparados com os resultados analíticos de AA.

4.3.3.2. Solos

A distribuição de zinco nos solos (AA) permitiu a delimitação de 18 áreas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B ($\geqslant$20 ppm Zn). Dessas, somente 4 possuem dimensões consideráveis, enquanto as demais são representadas por amostras isoladas (Anexo XI).

As 4 áreas amplas e mais 8 áreas restritas, estão relacionadas às litologias da Suite Vila Nova, enquanto que 6 áreas restritas pertencem ao domínio Guianense.

4.3.3.3. Áreas Anômalas

Com base na integração dos dados obtidos a partir dos resultados dos sedimentos de corrente e solos, ambos por AA, foram delimitadas 3 áreas anômalas para zinco.

Área 1 - localiza-se, aproximadamente, na porção central da folha, entre o igarapé Onça e o flanco sudoeste da Serra do Ipitinga, com cerca de 40 Km^2 (Anexo XI).

Nesta área são observados diversos valores das populações B + C e C, de sedimentos de corrente (12 ppm Zn a 134 ppm Zn), além de diversos valores das populações B e C (20 ppm a 158 ppm Zn) de solos, com boa correlação geográfica.

Nessa região observa-se um amplo predomínio das litologias da Suite Vila Nova (anfibolitos, em mais ou menos 80% da área), sendo também constatados falhamentos, zonas de contato e fechamentos estruturais.

À semelhança do que ocorre com o cobre, a porção mais meridional da área 1 apresentou os melhores valores para zinco, em toda a região, representados nas amostras SC-57(116

ppm Zn), SC-58 (134 ppm Zn) e JB-60 (128 ppm Zn).

Os teores de zinco solúvel (AA/EDTA) nessas amostras, foram de 10 ppm e 50 ppm Zn, respectivamente, sendo que a amostra JB-60 apresentou a melhor extratibilidade, com cerca de 39%.

Área 2 - está situada na porção sudeste da folha, no interflúvio igarapé Dois Irmãos/igarapé do Inferno, cobrindo uma superfície de, aproximadamente, 15 Km^2 (Anexo XI).

Nesta área encontra-se valores das populações B + C (16 ppm, 18 ppm, 20 ppm e 26 ppm Zn) e C (40 ppm Zn), dos sedimentos, assim como valores das populações B (22 ppm, 26 ppm, 28 ppm, 30 ppm e 40 ppm Zn), e C (62 ppm, 88 ppm e 102 ppm Zn) dos solos; no flanco sudoeste da área, observa-se boa correlação entre os solos e os sedimentos.

Esta área desenvolve-se, principalmente, sobre as litologias da Unidade Vila Nova (cerca de 70%), sendo que o flanco oeste cobre litologias da Guianense; um grande falhamento de direção noroeste-sudeste ocorre na porção sudeste da área 2.

Área 3 - situa-se na porção nordeste da folha, no interflúvio rio Ipitinga/igarapé Fé em Deus, englobando grande parte da estrutura denominada Anticlinal do Ferro (Anexo XI).

Nessa região, que cobre uma superfície de, aproximadamente, 25 Km^2, são observados valores das populações B + C e C (12 ppm a 38 ppm Zn), dos sedimemtos de corrente, bem como valores das populações B e C (20 ppm a 124 ppm Zn), dos solos; a porção E-NE dessa área é a que apresenta a melhor correlação geográfica entre os valores de sedimentos e solos.

A área 3 acha-se intimamente relacionada aos metamorfitos Vila Nova, nas fácies Ferrífera e Quartzo-Ferrífera; complementando o condicionamento estrutural, destacam na re

gião inúmeros falhamentos.

4.3.4. Níquel

O elemento níquel foi analisado por espectrofotometria de Absorção Atômica, após abertura com Água Régia 1:4, à quente. No estudo do seu comportamento e distribuição no ambiente supergênico foram considerados os seguintes teores, como seus parâmetros estatísticos definidos:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLOS (ppm)
A	$\leqslant 5$	$\leqslant 22$
B	$\geqslant 6$	23 - 50
C	-	$\geqslant 51$

Após este passo, foram definidos mais:

- teor normal médio em sedimento: 2 ppm
- teor normal médio em solos : 3 ppm
- teores anômalos em sedimentos : $\geqslant 6$ ppm
- teores anômalos em solos : $\geqslant 23$ ppm

Os teores mais elevados detectados foram, nos sedimentos, na amostra PM-193, com 52 ppm Ni (AA) e na amostra JP-163, com 36 ppm Ni; em solos, a amostra JR-5028 apresentou o maior teor, com 176 ppm Ni.

4.3.4.1. Sedimentos de Corrente

A análise da distribuição das concentrações do elemento níquel, permite a delimitação de 20 áreas que podem ser consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B. No entanto, apenas 5 áreas ressaltam-se como mais importantes, pelas suas amplitudes, visto que as 15 restantes são definidas por apenas 1 (8 áreas) ou 2 (7 áreas) bacias de captação. Quanto a distribuição dessas áreas no contexto geológico regional, 7 delas estão sobre terrenos Guia

nenses, 10 na faixa da Suíte Metamórfica Vila Nova e 3 na zona de contato desta unidade com a Suíte Guianense (Anexo XII).

Na busca de um suporte para a distribuição do elemento, utilizando-se os resultados da análise por EE, as amostras acima do percentil 90 (20 ppm Ni) foram lançadas em mapa, corroborando plenamente os resultados da análise por AA, reforçando, por conseguinte, a delimitação das zonas anômalas.

4.3.4.2. Solos

Também utilizando o limite inferior da população B como teor anômalo inicial, foi possível a delimitação de 11 áreas anômalas, para este elemento. Destas, apenas quatro áreas têm uma expressão maior, visto que as restantes restringem-se a pontos amostrais individuais, o que limita bastante sua representatividade. As 4 áreas mais importantes, estão todas sobre rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova. As 7 restantes, pontuais, estão localizadas 5 no Vila Nova e 2 sobre a Suíte Guianense (Anexo XIII).

4.3.4.3. Áreas Anômalas

Após a análise desses resultados, ficam destacadas cinco áreas prioritárias para esse elemento, conforme descrição a seguir:

Área 1 - na porção centro-sul da folha, definida por 3 amostras de sedimentos, com teores de 20 ppm Ni, 9 ppm Ni, sem apoio de amostras de solo. Esta área está localizada na Suíte Metamórfica Vila Nova, quase que totalmente dentro da unidade Quartzito Fé em Deus, Fácies Muscovita-Quartzito, com uma área aproximada de 7 Km^2 (Anexo XII).

Área 2 - é uma das áreas mais extensas das definidas para o níquel. Localiza-se na porção central da folha, limitada pelo igarapé da Serra, ao N, e o igarapé do Inferno, ao S, tendo uma superfície aproximada de 30 Km^2. Foi definida

por 13 amostras anômalas de sedimentos de corrente (população B) e 2 amostras de solo (sendo uma na população C) tendo contíguas, a W da zona, mais 5 amostras de solo anômalas, sendo 3 na população B e 2 correspondentes a sítios geoquímicos dentro da população C. Em termos geológicos, a zona está localizada, principalmente, na unidade Anfibolito Anatum, da Suíte Metamórfica Vila Nova, com uma porção, no extremo N, dentro da faixa de contato desta unidade com a Suíte Metamórfica Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus (Fácies Muscovita-Quartzito)- Anexo XII.

Área 3 - quatro amostras de sedimentos de corrente (população B) definem esta área, situada à margem direita do baixo curso do rio Ipitinga, na porção centro-norte da folha; está contida em terreno da Suíte Metamórfica Guianense. Não são ocorrentes teores anômalos de solos que corroborem a definição da área, a qual possui uma superfície aproximada de 12 Km^2 (Anexo XII).

Área 4 - localiza-se a oeste da área anterior, parte na margem direita e parte na margem esquerda do baixo-médio curso do rio Ipitinga, englobando 4 bacias de captação como seus limites. Tal como na área anterior, não são anotadas amostras anômalas de solo. A área está localizada, no seu extremo sul, sobre terrenos Terciários, na sua porção central, na faixa Vila Nova-Fácies Muscovita-Quartzito e Fécies Ferrífera, e na parte ao norte, dentro dos terrenos da Suíte Metamórfica Guianense. Tem uma extensão aproximada de 30 Km^2 (Anexo XII).

Área 5 - está localizada na porção N-NW da folha, na área da Anticlinal do Ferro, sendo definida por 3 bacias de captação com resultados analíticos dentro da população B. No extremo S da área, 2 amostras de solo auxiliam na delimitação da mesma, que possui uma área aproximada de 10 Km^2 e ocor

re em terrenos da Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XII).

4.3.5. Cobalto

Para este elemento os parâmetros obtidos por AA (Água Régia) são:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant 5$	$\leqslant 6$
B	6 - 11	7 - 14
C	$\geqslant 12$	$\geqslant 15$

A partir destes dados, foram definidos os valores abaixo relacionados:

- teor normal médio para sedimento: 2 ppm
- teor normal médio para solo : 2 ppm
- valores anômalos para sedimento : $\geqslant 6$ ppm
- valores anômalos para solo : $\geqslant 7$ ppm

O valor máximo obtido para sedimento, foi 34ppm Co (amostra JB-60) e para solo 78 ppm Co (amostra JF-78).

4.3.5.1. Sedimentos de Corrente

A distribuição de cobalto em sedimentos, revelou 17 áreas anômalas, as quais foram definidas a partir do limite inferior da população B (Anexo XIV).

Quatorze dessas são formadas por apenas 1 ou 2 amostras, sendo apenas três mais amplas, e por isto, apresentam maior importância.

Oito áreas estão inteiramente contidas na Unidade Vila Nova, oito situam-se na Unidade Guianense, e apenas uma localiza-se em faixa de contato Vila Nova/Guianense.

Os resultados analíticos por EE, dos sedimentos de corrente, considerados acima do percentil 85 (10 ppm Co), mostram-se compatíveis com os resultados de AA.

O maior valor observado por EE, foi de 50 ppm Co , na amostra JB-60, a qual, por AA, também revelou o maior teor em cobalto (34 ppm Co).

4.3.5.2. Solos

Para solo, 13 áreas anômalas foram delimitadas, a partir do limite inferior da população B. Dessas, 10 constitu em-se em amostras isoladas, sem maior representatividade apa rente, sendo apenas três levadas em consideração, por suas ma iores amplitudes e representatividades (Anexo XV).

A maioria das áreas (08) situa-se inteiramente so bre a Unidade Vila Nova, uma sobre o Guianense e cinco na fai xa de contato Vila Nova/Guianense.

4.3.5.3. Áreas Anômalas

A apresentação conjunta dos dados fornecidos por sedimentos de corrente e solos, permite delimitar três áreas, como prioritárias no que diz respeito a cobalto.

Área 1 - situa-se no interflúvio igarapé Dois Ir mãos/igarapé Inferno, com aproximadamente 15 Km^2 (Anexos XIV e XV).

A área é definida por teores da população B, para sedimentos de corrente, e das populações B e C para solos.

Os maiores valores observados são de 9 ppm Co, pa ra sedimentos, e 72 ppm Co para solos.

Geologicamente, essa área compreende região de con tato das unidades Vila Nova e Guianense, com presença de fa lhamentos NW-SE.

Área 2 - localiza-se no interflúvio igarapé do In ferno e igarapé da Serra, com aproximadamente 69 Km^2 (Anexos XIV e XV). Essa área é definida por valores das populações B e C, tanto para sedimentos de corrente quanto para solos.

Tem-se como valores extremos 34 ppm Co (amostra JB -60), para sedimentos de corrente, e 57 ppm Co (amostra JR -

5018) para solos.

A área dispõe-se em uma região ocupada, a maior parte, por rochas da Unidade Anfibolito Anatum, havendo à NE uma faixa que desenvolve-se sobre litologia do Fácies-Muscovita-Quartzito, da Unidade Quartzito Fé em Deus, situada às proximidades da Unidade Anfibolito Anatum. À NW, pequena porção estende-se sobre o Guianense, também às proximidades da Unidade Anfibolito Anatum.

Área 3 - situada sobre o dominado Anticlinal do Ferro, possui aproximadamente 30 Km^2 de extensão (Anexo XIV).

Basicamente, é definida por resultados analíticos de sedimentos de corrente, pertencentes às populações B e C. Para solos, observam-se apenas 3 anomalias pontuais, das quais 1 (24 ppm Co), população C, amostra JP-5011, está inclusa na área definida por sedimento. As outras duas (situadas ao sul da área) pertencem à população B e, dessas, apenas 1, BD-5072, 8 ppm Co, é correlacionável à bacia de captação da área 3 (16 ppm Co, população C, amostra JP-163).

Em termos de geologia a área distribui-se, praticamente, apenas sobre o Fácies Quartzo Ferrífero da Unidade Quartzito Fé em Deus. Apenas pequeno trecho, na porção sul, estende-se sobre a Fácies Ferrífera do Quartzito Fé em Deus.

4.3.6. Cromo

Foram consideradas, prioritariamente, as informações das análises das amostras dos sedimentos ativos de corrente, cujas determinações foram realizadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica, após digestão com H_3PO_4 - 85%, à quente.

Na definição dos principais parâmetros geoquímicos, foram considerados os seguintes teores:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO CORRENTE (ppm)	CONCENTRADO BATEIA (ppm)	SOLO (ppm)
A	⩽ 28	⩽ 240	⩽ 52
B	29 - 52	241 - 410	52 - 158
B + C	53 - 88	-	-
C	⩾ 89	⩾ 411	⩾ 159

Uma vez determinados estes parâmetros, foram então considerados:

- teor normal médio para sedimentos de corrente: 15 ppm.
- teor normal médio para concentrados de bateia: 120 ppm.
- teor normal médio para solos: 45 ppm.
- teor anômalo em sedimentos de corrente: 29 ppm.
- teor anômalo em concentrados de bateia: 241 ppm.
- teor anômalo em solos: 159 ppm.

Foram anotados, como valores mais elevados, os seguintes teores, em diversos materirais:

a) Em sedimentos ativos de corrente, na amostra SC-57, 240 ppm Cr, em uma pequena drenagem de 3ª ordem, na bacia do igarapé do Inferno, próximo a desembocadura do igarapé Onça.

b) Nos concentrados de bateia, foram detectados 740 ppm Cr, na amostra JP-163, no igarapé do Pedro, porção N-NW da folha.

c) Em solos, na amostra JR-5028, em picada que parte do igarapé Onça, na porção centro-sul da folha, foram de

tectados (2400 ppm Cr.

4.3.6.1. Sedimentos de Corrente

Com base nos resultados analíticos, as amostras de sedimentos de corrente delimitam 25 áreas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B. A grande maioria dessas áreas é de pequena representatividade, posto que, definidas apenas por 1 ou 2 amostras. Nesta classe estão 20 áreas delimitadas, assim distribuídas: 07 na faixa do Guianense, 06 na zona de contato do Guianense com o Vila Nova, e as 07 restantes dentro dos domínios da Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XVI).

Das cinco áreas mais importantes definidas, tem 02 no contexto geológico da Unidade Vila Nova, 02 na Suíte Guianense, sendo que uma delas, com uma pequena porção à NE, na faixa Vila Nova, e a outra dividida mais ou menos igualitariamente, nos domínios Guianense e Vila Nova, respectivamente, em suas porções N e S.

Os resultados da faixa do percentil 90, da análise por Espectrografia de Emissão, foram também lançados em mapas, tendo reforçado a definição de 4 das 5 áreas principais selecionadas, além da coincidência com alguns outros resultados pontuais anômalos, da análise por AA, mostrando uma boa correspondência entre os 2 métodos utilizados.

4.3.6.2. Solos

A definição das áreas anômalas através das amostras de solo, foi efetuada a partir do limite inferior da população C, dos resultados por AA.

As áreas definidas foram bem mais restritas que para os sedimentos, tendo sido delimitadas 07 áreas, 05 das quais formadas por apenas 1 e 2 amostras, de maior importância. Mesmo as pontuais, sempre estiveram coincidentes ou contíguas com áreas definidas pelos sedimentos (Anexo XVII).

Considerando o contexto geológico da área, 06 dessas áreas posicionam-se, na faixa de ocorrência da Suíte Metamórfica Vila Nova e apenas 1 sobre a Suíte Guianense.

4.3.6.3. Concentrados de Bateia

Na análise das informações fornecidas por esse material, foi considerado como limite inferior da população anômala, os valores mais baixos da população B. Cinco zonas foram definidas, as quais, embora de menores extensões que para os sedimentos, sempre estão coincidindo ou muito próximas às áreas selecionadas por esse material, e sobre terrenos da Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XVIII).

4.3.6.4. Áreas Anômalas

Da integração dos dados analíticos e estatísticos dos diversos materiais amostrados e tratados, foi possível o selecionamento das seguintes áreas:

Área 1 - localizada na porção centro-sul da folha, na região do interflúvio Inferno/Dois Irmãos, é definida por 08 amostras de sedimentos de corrente com teores entre 35 e 120 ppm Cr, 07 amostras de solo com concentrações entre 180 e 330 ppm Cr, e 03 amostras de concentrado de bateia, entre 270 e 380 ppm Cr. É uma área bastante extensa (cerca de 70 Km^2) e está localizada sobre terrenos da Suíte Metamórfica Guianense e da Suíte Metamórfica Vila Nova, nas suas unidades Anfibolito Anatum e Quartzito Fé em Deus, Fácies Muscovita- Quartzito (Anexo XVI).

Área 2 - localizada na porção central da folha, limitada pelo igarapé da Serra , ao N, e o igarapé do Inferno , ao S. Tem uma superfície aproximada de 60 Km^2 e tem seus contornos delimitados a partir de teores anômalos, em 17 amostras de sedimentos de corrente (teores de 30 ppm Cr a 260 ppm Cr), 03 amostras de solo (160 ppm Cr a 560 ppm Cr) e 09 amostras de concentrados de bateia (concentrações de 250 a 680 ppm

Cr). Mais de 90% da área encontra-se dentro da Suíte Metamórfica Vila Nova, predominantemente na sua Unidade Anfibolito Anatum e, menos, na Unidade Quartzito Fé em Deus Fácies-Muscovita-Quartzito. Uma pequena parte da área, à NW, engloba um pequeno corpo intrusivo da Unidade Granodiorito Falsino (Anexos XVI e XVIII).

Área 3 - tem uma extensão aproximada de 12 Km^2 e ocorre sobre terrenos da Suíte Metamórfica Guianense, tendo sua extremidade E cortando uma faixa pequena de rochas de um corpo intrusivo da Unidade Granodiorito Falsino. Está localizada na porção centro-norte da folha, próximo à margem direita do rio Ipitinga, no seu baixo-médio curso. Foi definida apenas por 05 resultados anômalos de sedimentos de corrente, na faixa de teores 50-150 ppm Cr. A comparação dos resultados de AA com a análise por Espectrografia de Emissão, vem apenas reforçar a área como anômala, visto que, as amostras que definem a área, possuem teores de 100 a 150 ppm Cr, pertencentes à classe estatística mais elevada dos resultados da análise por EE (Anexo XVI).

Área 4 - a de menor representatividade, em termos de superfície, foi delimitada no médio curso do rio Ipitinga, parte na margem direita e parte na margem esquerda do curso d'água. Está suportada por 03 amostras de sedimentos de corrente, anômalas, 02 das quais na população estatística B + C e 01 na população C (teores de 70 a 90 ppm Cr). Corroborando estes dados, a comparação com os resultados das análises por EE, atesta que esses sítios geoquímicos possuem os resultados mais elevados para o método analítico, na faixa de 150 ppm Cr, obviamente, classificados na classe estatística de maiores teores. Em termos geológicos, a área está situada, na sua metade superior, sobre terrenos da Suíte Metamórfica Guianense e, na metade inferior, engloba terrenos da Suíte Metamórfica

Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus, parte na Fácies-Ferrífera e a porção mais ao S na Fácies-Muscovita-Quartzito (Anexo XVI).

Área 5 - juntamente com as áreas 1 e 2, as mais bem definidas, porque suportadas por resultados anômalos de sedimentos, concentrados e solos. A área está localizada no extremo N-NW da folha, na região do Anticlinal do Ferro. Em sua totalidade, ocorre em unidade da Suíte Metamórfica Vila Nova, cerca de 95% na Fácies Quartzo-Ferrífera e uma pequena porção na Fácies Ferrífera (Anexos XVI e XVII).

Sua definição foi baseada em 10 amostras de sedimentos de corrente, pertencentes às populações B, B + C e C (concentrações entre 30 e 100 ppm Cr), em 04 amostras de solo na população C (teores de 180 a 750 ppm Cr) e 01 amostra de concentrado de bateia, na população C (740 ppm Cr). Também , nesta área, os resultados de análises de sedimentos por EE , servem de suporte na delimitação da mesma, destacando teores posicionados na faixa do percentil 90. Em termos de extensão, a área possui cerca de 60 Km^2.

4.3.7. Ferro

Os parâmetros estatísticos obtidos para este elemento, a partir das análises efetuadas por AA (abertura por Água Régia) são:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant$ 6.200	$\leqslant$ 15.000
B	6.201-24.000	15.001-100.000
C	$\geqslant$ 24.001	100.001-200.000
D	-	$\geqslant$ 200.001

Estas informações permitiram definir os dados abaixo relacionados:

- teor normal médio para sedimento: 4.000 ppm
- teor normal médio para solo : 20.000 ppm
- valores anômalos para sedimento : ⩾ 24.001 ppm
- valores anômalos para solo : ⩾ 100.001 ppm

Para sedimentos, os valores máximos obtidos foram de 170.000 ppm Fe (amostra RL-189 e RL-99), sendo em solos detectados como valor máximo 270.000 ppm Fe (nas amostras RM-5050 e RM-5048).

4.3.7.1. Sedimentos de Corrente

A distribuição do ferro em sedimentos relevou a ocorrência de 08 áreas consideradas anômalas, todas formadas por teores a partir do limite inferior da população C (Anexo XIX).

Dessas, 05 são restritas, sendo formadas por apenas uma ou duas amostras. Três áreas merecem um maior destaque, devido suas maiores amplitudes e significâncias.

De todas as áreas, três situam-se inteiramente sobre litologias da Suíte Metamórfica Vila Nova, três ocorrem sobre a Unidade Guianense, uma em iguais proporções sobre as unidades Vila Nova e Guianense, e uma sobre o Guianense, às proximidades do Vila Nova.

A comparação dos resultados analíticos por AA com os de EE, mostrou que estes últimos (considerando-se os valores acima do percentil 85) dão suporte àqueles.

O maior valor obtido por EE foi de 200.000 ppm Fe, na amostra RL-96, a qual por AA apresentou 170.000 ppm Fe.

4.3.7.2. Solos

Nos solos, o ferro apresentou 10 áreas consideradas anômalas, a partir do limite inferior da população C. Dessas, apenas três destacam-se como mais importantes, sendo as

restantes constituídas de amostras isoladas, sem maior representatividade (Anexo XX).

Todas as áreas consideradas anômalas em ferro, para solos, situam-se quase integralmente sobre rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova; apenas pequenas porções de duas áreas transgridem os limites do Vila Nova, distribuindo-se sobre litotipos da Unidade Guianense.

4.3.7.3. Áreas Anômalas

A integração e superposição dos dados de solos e sedimentos, permitiu o selecionamento das seguintes áreas:

Área 1 - localizada na parte central da folha, com 24 Km^2 de extensão, tendo amostras de sedimentos de corrente de ambos os lados da Serra do Ipitinga (Anexo XIX).

Esta área é basicamente suportada por amostras de sedimentos, havendo apenas um ponto anômalo, de solo, próximo à ela.

Para essa zona, os teores são todos da população C de sedimentos, apresentando um valor máximo de 170.000ppm Fe, e um mínimo de 30.000 ppm Fe.

Cerca de 40% da área situa-se sobre o Guianense e o restante sobre a Unidade Vila Nova.

Área 2 - com aproximadamente 14 Km^2, localiza-se entre o rio Ipitinga e o igarapé Jaboti (Anexo XIX).

É definida por valores da população C de sedimentos (duas amostras, LP-136 e RN-119 com 30.000 ppm e 73.000 ppm Fe, respectivamente) e das populações C e D de solos (várias amostras com até 180.000 ppm Fe), situada sobre litotipos dos Fácies Muscovita-Quartzito e Ferrífero da Suíte Metamórfica Vila Nova; parte da área é ocupada pelo Terciário Laterítico. Pequena porção, à sul, estende-se sobre o Guianense.

Área 3 - localizada no Anticlinal do Ferro, tendo aproximadamente 30 Km^2.

Trata-se de uma área dividida em duas sub-áreas, uma ao norte e outra à sul do igarapé do Pedro, sendo que a da parte sul apresenta um prolongamento para leste do igarapé do Pedro (Anexos XIX e XX).

A parte norte é suportada apenas por resultados analíticos de solos, com valores pertencentes às populações C e D (valor máximo de 230.000 ppm Fe, amostra JP-5028), sobre rochas do Fácies Quartzo Ferrífero, com pequenas porções à leste, sobre a Fácies Ferrífero e a oeste sobre o Guianense (Anexo XX).

A parte sul é definida por valores da população C de sedimentos (valor máximo de 120.000 ppm Fe, na amostra BD-170) e de solos (valor máximo de 180.000 ppm Fe, na amostra BD-5005) - Anexo XX.

Em termos geológicos, desenvolve-se sobre litologias do Fácies Ferrífero da Suíte Metamórfica Vila Nova, com pequena parte à NW, sobre o Fácies Quartzo Ferrífero.

4.3.8. Manganês

Considerando o tratamento dos resultados analíticos da análise por Absorção Atômica, após abertura com Água Régia 1:4, à quente, foram estabelecidos os seguintes parâmetros:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant$ 71	$\leqslant$ 8
B	72-500	9- 400
B + C + D	-	401-1.300
C	$\geqslant$ 501	-
C + D	-	$\geqslant$ 1.301

Definidos estes parâmetros foram, então determinados:

- teor normal médio em sed. corrente: 70 ppm
- teor normal médio em solos : 80 ppm
- teores anômalos para sed. corrente: $\geqslant$ 501 ppm
- teores anômalos para solos : $\geqslant$ 401 ppm

Os teores máximos observados foram de 1.500 ppm Mn e 1.200 ppm Mn (amostras BD-170 e JB-42, respectivamente), em sedimentos de corrente e de 12.000 ppm Mn e 5.000 ppm Mn (JF-5053 e RM-5048, respectivamente), em amostras de solo.

4.3.8.1. Sedimentos de Corrente

A distribuição do elemento manganês delimita 13 áreas consideradas anômalas, tomando-se como limiar o limite inferior da população C. Dessas áreas, 12 são muito restritas, definidas apenas por 1 ou 2 amostras e, por conseguinte, de pouca representatividade (Anexo XXI).

Apenas uma área, com contorno delineado a partir de 4 amostras anômalas, apresenta um maior destaque. Esta área ocorre parte sobre rochas da Unidade Vila Nova e parte sobre o Guianense. Os resultados da análise do material, por Espectrografia de Emissão, servem como um bom suporte na definição das áreas anômalas, posto que, sempre coincidem com estes teores elevados, determinados por aquele método analítico (AA).

4.3.8.2. Solos

Com a análise dos dados analíticos plotados em mapa, são definidas 17 áreas anômalas, 11 das quais delimitadas por 1 ou 2 amostras apenas, portanto, de menor expressão. Estas áreas anômalas foram definidas à partir do limite inferior da mistura das populações B + C + D. Considerando o aspecto geológico, 12 das áreas ocorrem sobre o Vila Nova, enquanto 5 delas estão sobre a Unidade Guianense (Anexo XXII).

4.3.8.3. Áreas Anômalas

Realizando-se um trabalho de integração para os resultados das análises de solos e sedimentos, é possível definir 4 áreas de maior importância.

Área 1 - localiza-se na porção centro-sul da folha, definida por 9 amostras de solo, com 2 "manchas" restritas de resultados de sedimentos de corrente (1 amostra em cada). A área está localizada, predominantemente, sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova, Unidades Anfibolito Anatum e Quartzito Fé em Deus (Fácies Muscovita-Quartzito), com uma pequena fração na zona de ocorrência da Suíte Guianense (Anexo XXI).

Área 2 - seus limites estão, grandemente, sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova, unidades Anfibolito Anatum e Quartzito Fé em Deus, neste último sobre o Fácies Muscovita-Quartzito. Está localizada na parte centro-sul da folha, e pode ser considerada como delimitada por 2 sub-áreas, uma definida, preferencialmente, por amostras de solo e a outra, por sedimentos. No contexto geral, foi delimitada com base em 13 resultados analíticos de solo (sub-área 1) corroborados por 3 amostras de sedimentos de corrente, e 4 resultados de sedimentos de corrente com 1 amostra anômala de solo (sub-área 2) - Anexos XXI e XXII.

Área 3 - de forma alongada para NW, a área localiza-se na porção extrema NW da Serra do Ipitinga, tendo como limite o igarapé da Serra e as cabeceiras do igarapé do Jabotí. Foi definida por teores considerados elevados em 14 amostras de solo e 1 de sedimento de corrente. Dentro do contexto geológico, está localizada, em grande parte, sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus, Fácies Muscovita Quartzito, tendo na porção central uma "mancha" do Terciário Laterítico. Pequena porção no extremo NW pertence ao Fácies Ferrífero, e no extremo W à Unidade Guianense (Anexo XXII).

Área 4 - localizada na faixa N-NW da folha, no Anticlinal do Ferro, é definida por 2 faixas de amostras de solo, a primeira formada por 6 amostras de solo com o suporte de 3 amostras de sedimentos de corrente e a segunda, na parte mais ao norte da área, limitada a partir de 3 resultados anallíticos em solos. A área está localizada, na sua meia porção sul, sobre terrenos da Unidade Fé em Deus (Suíte Metamórfica Vila Nova), Fácies Ferrífero e na porção norte, sobre rochas da mesma unidade, porém do Fácies Muscovita-Quartzito (Anexo XXII).

4.3.9. Arsênio

Para esse elemento, os resultados analíticos por AA permitiram estebelecer os seguintes parâmetros:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO CORRENTE (ppm)	SOLO (ppm)	CONCENTRADO BATEIA (ppm)
A	$\leqslant 8$	$\leqslant 9$	$\leqslant 5$
B	9-33	10-19	$\geqslant 6$
B + C	-	20-46	-
C	$\geqslant 34$	$\geqslant 47$	-

O tratamento estatístico permitiu definir ainda:

- teor normal médio para sedimentos:: 2 ppm
- teor normal médio para solos :: 2 ppm
- teor normal médio para conc.bateia: 2 ppm
- valores anômalos para sedimentos : $\geqslant$ 9 ppm
- valores anômalos para solos : $\geqslant$ 10 ppm
- valores anômalos para conc. bateia: $\geqslant$ 6 ppm

Os valores mais elevados para sedimentos de corrente foram detectados nas amostras JR-220 (~~318~~ 68* ppm As), JR-72 (~~223~~ 84* ppm As) e BD-170 (95 ppm As); nos solos, destacam-se valores de 518 ppm As (JF-5034), 300 ppm As (JF-5053) e 233 ppm

* Valor da Listagem do Computador /

As (SC-5010), enquanto nos concentrados de bateia os valores mais elevados foram 58 ppm As (JR-63), 17,5 ppm As (BD-170) e 6 ppm As (JF-22).

4.3.9.1. Sedimentos de Corrente

Baseada nos resultados analíticos dos sedimentos de corrente, a distribuição do arsênio mostra quatro áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B (9 ppm As). Dentre essas, somente uma pode ser considerada como área ampla, enquanto as demais são áreas restritas, ou seja, definidas por uma a quatro amostras. A área ampla e também uma das áreas restritas estão relacionadas à Suíte Metamórfica Vila Nova, enquanto as demais desenvolvem-se sobre as litologias Guianense (Anexo XXIII).

Esses resultados não puderam ser corroborados pelas análises por EE, devido a baixa sensibilidade do método (200 ppm As), para o elemento em questão.

4.3.9.2. Solos

A distribuição do arsênio dos solos (AA) permitiu a delimitação de 17 áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B (10 ppm As). A grande maioria dessas áreas pode ser considerada como restrita, representadas por 1 a 3 amostras de solo. Somente duas áreas possuem dimensões consideráveis (áreas amplas), estando ambas relacionadas às rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XXIV).

4.3.9.3. Concentrados de Bateia

Com base no tratamento estatístico dos valores do arsênio, nos concentrados de bateia, foram definidas 3 áreas anômalas, a partir do limite inferior da população B (6 ppm As). São todas áreas restritas, intimamente associadas aos metamorfitos Vila Nova (Anexo XXV).

4.3.9.4. Áreas Anômalas

A partir da integração dos dados de sedimentos de corrente e solos, apoiando-se ainda nos concentrados de bateia, foram definidas duas áreas anômalas para o arsênio.

Área 1 - localiza-se na porção central da folha, entre o igarapé Onça e o flanco sudoeste da Serra do Ipitinga, cobrindo uma superfície de aproximadamente 25 Km^2 (Anexo XXIII).

Nessa região, observam-se inúmeros valores das populações C (318 ppm As/JR-220; 223 ppm As/JR-72; 52 ppm As/ JR-73) e B (9 ppm a 23 ppm As) dos sedimentos, das populações C (223 ppm As/SC-5010; 110 ppm As/SC-5012) e B (12,5 ppm a 14,0 ppm As) dos solos e, ainda, da população B (58 ppm As/JR-63 ; 7,3 ppm As/JR-71) dos concentrados de bateia, todos com boa correlação geográfica.

Essa área acha-se compreendida nos domínios da Suíte Vila Nova, mais especificamente nas rochas metabásicas da Unidade Anfibolito Anatum (± 80%). O valor máximo detectado nos sedimentos de corrente (318 ppm As), foi obtido às proximidades do contato dos anfibolitos com os litotipos da Suíte Guianense, no contexto noroeste da área.

Área 2 - trata-se de uma área restrita (±5 Km^2), localizada no baixo curso do igarapé Fé em Deus, próximo a foz dos igarapés Jaboti e Pedro, na região do Anticlinal do Ferro (porção noroeste da folha) - Anexos XXIII e XIV.

Aí, são observados valores das populações C (95ppm As/BD-170; 39 ppm As/BD-169) e B (9,8 ppm a 15,5 ppm As) dos sedimentos, das populações B + C (32 ppm e 42 ppm As) e B (11,5 ppm a 18 ppm As) dos solos e, ainda, da população C (17,5 ppm As) dos concentrados de bateia.

Geologicamente, essa área acha-se relacionada à Fácies Ferrífera do Quartzito Fé em Deus (Suite Vila Nova), estando seu limite-sul estabelecido às proximidades do contato

com os metatexitos Ipitinga (Suite Guianense). Destaca-se, ainda, nessa região, um grande falhamento de direção quase este-oeste, além de outros com direção preferencial noroeste-sudeste.

4.3.10. Volfrâmio

No estabelecimento dos principais parâmetros estatísticos para o elemento, há que se destacar que mais de 50% dos resultados analíticos foram de valores com qualificadores N e L (não detectado e menor que o limite de detecção, respectivamente) e na faixa do limite inferior de detecção do método.

Dito isto, citam-se a seguir, os teores que foram considerados, na definição do parâmetros nos sedimentos de corrente, concentrados de bateia e solos, em análise colorimétrica, e com abertura através fusão em Na_2CO_3.

POPULAÇÃO	SEDIMENTO CORRENTE (ppm)	CONCENTRADO BATEIA (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant 13$	$\leqslant 50$	$\leqslant 11$
B	$\geqslant 14$	51-315	$\geqslant 12$
C	-	316	-

A partir destas informações e levando em conta, ainda, o citado acima, foram definidos, com alguma cautela:

- teor normal médio para sedimentos : 3 ppm
- teor normal médio para conc. bateia: 11 ppm
- teor normal médio para solos : 3 ppm
- teores anômalos para sedimentos : $\geqslant 14$ ppm
- teores anômalos para conc. bateia : $\geqslant 51$ ppm
- teores anômalos para solos : $\geqslant 12$ ppm

As maiores concentrações determinadas foram de 32 ppm W, na amostra JP-178, para sedimento de corrente; em concentrados de bateia foram detectados, na amostra JF-14, bacia do igarapé Dois Irmãos, 800 ppm W. Para solos, 2 amostras apresentaram teor de 24 ppm W, o mais elevado entre os determinados no material; a amostra JR-5015, em picada atravessando a bacia de captação do igarapé da Serra e a amostra SC-5018, em picada dentro da área de influência do igarapé do Inferno.

4.3.10.1. Sedimentos de Corrente

Apenas 2 áreas bastante restritas foram delimitadas como anômalas, a partir do limite inferior da população B. São áreas de pouca extensão, formadas, cada uma, por duas amostras anômalas. A primeira, ao S da folha, predominantemente sobre a Unidade Guianense e a outra, na porção W-NW, dentro da Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XXVI).

4.3.10.2. Solos

Apresentaram o caráter mais restrito de ocorrência entre todos os materiais amostrados e analisados para o elemento. Apenas 3 pequenas áreas são definidas, a partir de amostras isoladas, posicionadas dentro da população B, todas elas na Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XXVII).

4.3.10.3. Concentrados de Bateia

A análise deste material possibilitou a seleção de 8 áreas anômalas, também de relativa pouca expressividade em terreno, predominantemente sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova (cinco áreas); das três restantes, uma está sobre o Guianense e as duas outras, parte nesta unidade e parte no Vila Nova. Apenas uma área apresenta maior representatividade, definida por 6 amostras anômalas, considerando como limite inferior de definição da mesma o teor 51 ppm W, início da população estatística B. As demais áreas estão delimitadas por 2 amostras (duas áreas) ou apenas 1 amostra isolada (as demais) - Anexo XXVIII.

4.3.10.4. Áreas Anômalas

Considerando entre as propriedades geoquímicas a sua pouca mobilidade no ambiente supergênico e a sua dispersão predominantemente na forma clástica grosseira, são justificáveis as feições bastante diminutas das áreas anômalas, uma vez que a fração analisada foi a menor que 80 mesh, sendo assim, de se esperar que a fração com maiores concentrações deva ter ficado retida nas peneiras, a quando da preparação das amostras.

Apenas uma área pode ser selecionada quando se integram os dados analíticos do elemento, para solos, sedimentos e concentrados de bateia. Ela é definida, ao contrário dos demais elementos (em que foi usado o sedimento de corrente como elemento principal da definição de áreas anômalas), por 7 amostras de concentrados de bateia e apenas 2 amostras de sedimentos. Está localizada no interflúvio Inferno/Dois Irmãos, predominantemente sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus, Fácies Muscovita-Quartzito, com pequenas porções nas extremidades SW e NE, dentro da Suíte Metamórfica Guianense (Anexo XXVIII).

4.3.11. Lantânio

Esse elemento foi analisado por Espectrografia de Emissão semi-quantitativa, sendo seus parâmetros estatísticos definidos a partir dos resultados analíticos dos sedimentos de corrente. No estudo do seu comportamento e distribuição no ambiente supergênico, foram considerados os seguintes teores, como parâmetros definidos:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)
A	< 60
B	$\geqslant 60$

Essas informações permitiram também definir:

- teor normal médio nos sedimentos : 20 ppm
- teores anômalos nos sedimentos : 60 ppm

Os teores mais elevados foram detectados nas amostras BD-148 e ES-23 (500 ppm La), ES-24/RN-107/RN-128/PM-107/RN-128/PM-199 (300 ppm La).

4.3.11.1. Sedimentos de Corrente

Com base nos resultados analíticos dos sedimentos de corrente, a distribuição do lantânio mostra 15 áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B (60 ppm La). Todavia, somente três podem ser consideradas como áreas amplas, sendo definidas a partir de quatro amostras: as onze áreas restantes são restritas, em geral definidas por 1 a 3 amostras (Anexo XXIX).

De uma maneira geral, as áreas anômalas distribuem-se principalmente nas litologias Vila Nova, secundariamente, na Guianense e, algumas vezes, ao longo do contrato entre essas duas unidades.

Os resultados obtidos através das análises de sedimentos de corrente não puderam ser corroborados pelos solos, uma vez que, nesses, o La não apresentou contrastes, impossibilitando assim a determinação de parâmetros estatísticos.

4.3.11.2. Áreas Anômalas

Conforme já enfocado anteriormente, as áreas consideradas anômalas para La foram definidas com base, exclusivamente, nos resultados dos sedimentos de corrente; somente na porção sudeste da folha, foram obtidos dois valores elevados, nos solos, associados à população B dos sedimentos. Assim, foram delimitadas três áreas mais importantes para La, na região trabalhada.

Área 1 - localiza-se na porção sudeste da folha, no interflúvio Inferno/Dois Irmãos, cobrindo uma superfície de aproximadamente 15 Km^2 (Anexo XXIX).

Nessa área, são observados diversos valores da população B de sedimentos de corrente (70 ppm a 500 ppm La), bem como os dois únicos valores expressivos detectados nos solos, nas amostras JF-5028 (100 ppm La) e JF-5030 (50 ppm La), respectivamente.

Geologicamente, essa área está relacionada, tanto aos metatexitos Guianense, como aos quartzitos (e anfibolitos) da Suíte Vila Nova.

Áreas 2 e 3 - devido sua distribuição geográfica e similaridades litológico-estruturais, essas duas áreas são apresentadas em um único capítulo. Ambas estão localizadas às proximidades da Serra da Agonia, margem esquerda do baixo Ipitinga, ficando a Área 2 no flanco norte e a Área 3 no flanco sul da serra. Juntas, possuem uma superfície que não ultrapassam 10 Km^2 (Anexo XXIX).

Em ambas as áreas, observam-se valores da população B dos sedimentos de corrente (4 amostras em cada área), não corroborados pelos resultados analíticos dos solos, devido a problemas já discutidos anteriormente. Na Área 2, os teores situaram-se entre 150 ppm e 300 ppm La, enquanto na Área 3 essa variação foi de 70 ppm a 150 ppm La. Ressalte-se, ainda, que algumas amostras de concentrado de bateia coletadas nessa região, apresentaram valores elevados para lantânio (RL-190: >2.000 ppm La; RL-191: >2.000 ppm La; PM-196: >1.000 ppm La; PM-206: 1.000 ppm La; PM-208: 1.000 ppm La.

Em termos de geologia regional, essas áreas estão relacionadas com rochas das Suítes Vila Nova (principalmente) e Guianense, englobando as zonas de contato entre essas duas unidades. No flanco norte da serra da Agonia, os valores mais

elevados de La estão associados aos cursos d'água que drenam uma provável estrutura circular.

4.3.12. Ítrio

Este elemento foi analisado apenas por EE, sendo que, o tratamento estatístico foi executado somente para os resultados analíticos de sedimentos de corrente. Para os solos, foi feita apenas uma análise visual dos dados lançados em mapa.

Para os sedimentos, os parâmetros estatísticos estabelecidos foram:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)
A	$\leqslant 28$
B	29-74
C	$\geqslant 75$

Estas informações permitiram as seguintes definições:

- teor normal médio para sedimento : 16 ppm
- valores anômalos para sedimentos : $\geqslant 29$ ppm

Os teores mais elevados para sedimento foram observados nas amostras ES-23, RM-104 e PM-12, com 500 ppm, 300ppm e 300 ppm Y, respectivamente.

Para solos, o maior valor obtido foi de 70 ppm Y , nas amostras ES-5012 e SC-5041.

4.3.12.1. Sedimentos de Corrente

Para este material, foram reveladas 21 áreas anômalas, assim consideradas, aquelas com valores a partir do limite inferior da população B (Anexo XXX).

Dessas, apenas quatro têm maior importância, devido não só por suas maiores amplitudes, como por suas ambiências geológicas.

As demais, constituem-se ou de bacias de captação isoladas, com uma a duas amostras, ou quando com maior quantidade de amostras, sem ambiência geológica significativa.

De todas as áreas consideradas anômalas, cinco (5) situam-se somente sobre a Unidade Vila Nova, dez (10) estão dispostas inteiramente sobre o Guianense, uma (1) quase inteiramente sobre o Granodiorito Falsino (Suíte Intrusiva Parintins) e, as cinco (5) restantes, em proporções aproximadamente iguais, sobre as unidades Vila Nova e Guianense.

4.3.12.2. Solos

Para os solos, foi feito somente a apreciação visual do mapa contendo os resultados analíticos plotados. Essa apreciação, mostra que nas áreas mais significativas para sedimentos, estão contidos pequenos trechos com valores de 30 ppm a 70 ppm Y (maiores valores), para solos.

4.3.12.3. Áreas Anômalas

Quatro áreas foram selecionadas, principalmente através dos dados de sedimentos de corrente.

Área 1 - com aproximadamente 32 Km^2, situa-se à sul da folha, entre o igarapé Dois Irmãos e o igarapé do Inferno (Anexo XXX).

Essa área é constituída por valores das populações B e C de sedimentos (valor máximo de 500 ppm Y), observando-se, em solos, uma pequena faixa com valores de 30 ppm a 70 ppm Y, e alguns outros pontos isolados, também nessa mesma faixa de valores.

Geologicamente, a área situa-se em faixas de contato da Unidade Vila Nova com o Guianense.

Área 2 - situa-se na Serra da Agonia, com aproximadamente 20 Km^2 de extensão (Anexo XXX).

É definida por 15 amostras de sedimentos, sendo apenas uma pertencente à população C e as demais à população B. O valor máximo observado é de 100 ppm Y, na amostra PM-211. Apenas dois pontos isolados de solos, ambos com 30 ppm Y, estão inclusos nesta área, observando-se ainda outros três pontos isolados, de solos, todos com 30 ppm Y, às proximidades da mesma. À semelhança do que ocorreu com o lantânio, algumas amostras de concentrados de bateia, nessa região, apresentaram valores elevados para ítrio (RL-190: > 2.000 ppm Y; RL-191 : 1.500 ppm Y; PM-196: >1.000 ppm Y; PM-206: 1.000 ppm Y; PM-208: 1.000 ppm Y).

Em termos geológicos, a área dispõe-se em iguais proporções, sobre litotipos das suítes metamórficas Vila Nova e Guianense.

Área 3 - situa-se no centro da folha, tendo aproximadamente 24 Km^2 (Anexo XXX).

A área é delimitada por valores das populações B e C de sedimentos de corrente, tendo como valor máximo 300 ppm Y, na amostra RM-104. Para solos, observam-se quatro pontos isolados, todos com 30 ppm Y, e dois outros pontos também isolados, às proximidades da área, ambos igualmente com 30ppm Y.

A geologia observada constitui-se, em iguais porções, de litologias das unidades Guianense e Vila Nova.

Área 4 - distribui-se sobre o denominado Anticlinal do Ferro, tendo aproximadamente 36 Km^2 (Anexo XXX).

Essa área é constituída por valores das populações B e C de sedimentos de corrente, tendo como valor máximo 150 ppm Y, na amostra JP-175. A área situa-se em rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova, com aproximadamente 60% sobre o Fácies Quartzo-Ferrífero e o restante sobre o Fácies Ferrífero.

4.3.13. Urânio

As análises por urânio foram realizadas na Divisão de Radioquímica da Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, em amostras selecionadas, a pedido do próprio GEBAM. O método analítico utilizado foi Contagem de Neutrons Retardados de Fissão (CNRF), sendo analisadas 71 amostras de sedimentos de corrente (mais 12 duplicatas), 39 amostras de solo e 50 concentrados de bateia.

Os melhores contrastes foram obtidos nos resultados analíticos dos sedimentos de corrente, motivo pelo qual, os parâmetros estatísticos definidos para urânio foram estabelecidos com bases nesses resultados. Contribuiu também, para essa escolha, o maior número de amostras analisadas.

Assim, no estudo do comportamento e distribuição do urânio no ambiente supergênico, foram considerados os seguintes teores, como parâmetros definidos:

P O P U L A Ç Ã O	SEDIMENTO DE CORRENTE (ppm)
A	< 12
B	$\geqslant 12$

Foram definidos ainda:

- teor normal médio nos sedimentos : 7 ppm
- teores anômalos nos sedimentos : $\geqslant$12 ppm

Os teores mais elevados foram obtidos nas amostras BM-12 (23,5 ppm), PM-209 (22,1 ppm), PM-211 (18,4 ppm), LP-186 (18 ppm), BD-148 (17,3 ppm) e ES-23 (17 ppm).

4.3.13.1. Sedimento de Corrente

Com base nos resultados analíticos dos sedimentos de corrente, a distribuição do urânio mostra somente três áreas consideradas anômalas, definidas a partir do limite inferior da população B (12 ppm U). Tratam-se de áreas restritas, sendo duas delas definidas por quatro e três amostras, respectivamente, enquanto a terceira é definida por apenas uma amostra (Anexo XXXI).

Essas áreas estão relacionadas, principalmente, às litologias Guianenses e, subordinadamente, aos metamorfitos Vila Nova.

4.3.13.2. Solos e Concentrados de Bateia

Conforme já enfocado anteriormente, os resultados analíticos desses materiais não chegaram a ser tratados estatísticamente, devido, principalmente, ao reduzido número de amostras analisadas. Todavia, uma rápida análise visual permitiu a utilização dos solos e concentrados de bateia como suporte às áreas anômalas, definidas pelos sedimentos.

4.3.13.3. Áreas Anômalas

Baseando-se sobremaneira nos resultados analíticos dos sedimentos de corrente, e contando ainda com algum suporte dos solos e/ou concentrados de bateia, foi possível delimitar duas áreas anômalas para urânio, na região pesquisada.

Área 1 - trata-se de uma área restrita, com apenas 4 Km^2 de superfície, localizada na porção sul da Serra da Agonia (Anexo XXXI).

Nessa área, relacionada principalmente às litologias Guianenses e, secundariamente, à Suíte Vila Nova, são observados três dos valores mais elevados da população B dos sedimentos ($\geqslant$ 12 ppm U), representados nas amostras PM-213 (16,6 ppm U), PM-211 (18,4 ppm U) e PM-209 (22,1 ppm U). Esses valores encontram excelente suporte nas amostras de concentra

dos de bateia PM-212 (114 ppm U) e PM-213 (130 ppm U), assim como nas amostras de solo PM-5016 (13 ppm U) e PM-5058 (9,9 ppm U).

Área 2 - está localizada na porção sudeste da folha, no interflúvio Inferno/Dois Irmãos, cobrindo uma superfície de aproximadamente 4 Km^2 (Anexo XXXI).

Nessa região, além do valor mais elevado, obtido nos sedimentos de corrente (23,5 ppm U), são observados mais dois valores da população B, representados nas amostras ES-23 (17 ppm U) e ES-24 (13,3 ppm U). Esses resultados encontram-se apoiados em apenas uma amostra de concentrado de bateia, com 133 ppm U (ES-24).

À semelhança da área 1, predominam nessa região, os litotipos da Suíte Guianense, secundados pelos quartzitos e/ou anfibolitos Vila Nova.

4.3.14. Tório

Esse elemento também foi analisado por Contagem de Neutrons Retardados de Fissão (CNRF), na CNEN, sendo analisadas 71 amostras de sedimentos de corrente, das quais somente 62 apresentaram contraste; foram ainda analisadas 39 amostras de solo e 50 de concentrados de bateia. Conforme já enfocado anteriormente, o reduzido número de amostras analisadas, em relação ao número total coletado (215), não permitiu a aplicação do tratamento estatístico (SINCLAIR) para o tório, tendo sido realizado somente um tratamento visual de seu comportamento geoquímico, baseado unicamente nos seus resultados analíticos dos sedimentos.

A partir desse tratamento, foram consideradas somente aquelas amostras, cujos resultados analíticos situam-se acima do percentil 99, basicamente para servirem de suporte às áreas anômalas já detectadas para urânio, uma vez que é por demais conhecida a associação U/Th. Essas amostras, em

número de sete, definem 5 áreas consideradas anômalas, a maioria delas de dimensões reduzidas, sendo que duas apresentam boa correlação com as áreas anômalas para urânio (Anexo XXXII).

A amostra PM-216, com 223 ppm Th, delimita uma pequena bacia de captação localizada no flanco sul da Serra da Agonia, corroborando, em parte, a Área 1 detectada para urânio. As amostras ES-23 e PM-12, com 286 ppm Th e 217 ppm Th, respectivamente, definem uma outra área considerada anômala, situada no interflúvio Inferno/Dois Irmãos, com aproximadamente 4 Km^2. Essa área, apresenta perfeita correlação com a Área 2 do urânio. As demais amostras anômalas não apresentam correlação com as anomalias de urânio.

O valor mais elevado para tório, na região, foi de 300 ppm Th na amostra BD-148, coletada na bacia do igarapé Fé em Deus, sendo considerado como valor médio 96 ppm.

Geologicamente, à semelhança do que ocorre com o urânio, as áreas anômalas para tório estão relacionadas, principalmente, às litologias Guianenses e, secundariamente, à Suíte Vila Nova.

4.3.15. Estanho

O tratamento estatístico do elemento, permitiu estabelecer os seguintes parâmetros:

POPULAÇÃO	SEDIMENTO CORRENTE (ppm)	CONCENTRADO BATEIA (ppm)	SOLO (ppm)
A	$\leqslant$ 8	$\leqslant$ 9	$\leqslant$ 3,3
B	$>$ 8	10-22	$>$ 3,4
C	-	$\geqslant$ 23	-

Foram também definidos os seguintes teores:

- teor normal médio para sed. corrente: 1 ppm
- teor normal médio para conc. bateia 5,2ppm
- teor normal médio para solos 1 ppm
- teores anômalos para sed. corrente $\geqslant$ 9 ppm
- teores anômalos para conc. bateia $\geqslant$ 10 ppm
- teores anômalos para solos $\geqslant$ 3,4ppm

Entre as concentrações mais elevadas, podem ser destacadas as seguintes: nos sedimentos de corrente, 58ppm Sn e 23 ppm Sn, nas amostras JP-178 e RM-100, respectivamente ; nas amostras de concentrados, 720 ppm Sn (amostra JP-178), 34 ppm Sn (amostras RL-97 e JP-177) e 26 ppm Sn (amostra JP-173); nos solos, as amostras RL-5051 e RL-5052 apresentaram 10 ppm Sn.

4.3.15.1. Sedimentos de Corrente

Considerando o limite inferior da população B como ponto inicial para delimitação de áreas anômalas (>8 ppm), foram definidas, apenas 3 áreas, bastante restritas e formadas, 2 delas, por amostras isoladas e 1 por dois resultados analíticos. Todas estas áreas estão sobre terrenos da Suíte Metamórfica Vila Nova e serão discutidos mais como apoio ao definirem-se as áreas anômalas, através do estudo dos concentrados. Os resultados da análise por Espectrografia de Emissão não fornecem contraste significativo, face à sensibilidade baixa do método (Anexo XXXIII).

4.3.15.2. Solos

A partir de um teor 3,4 ppm Sn, limite inferior da população B, foi efetuado um trabalho de seleção de áreas anômalas, utilizando as amostras de solo. Tal como para os sedimentos, os contornos das áreas são bastante restritos, pois , englobam, na maioria das vezes, 1 ou 2 amostras (4 áreas) , apenas, enquanto que em duas áreas foram detectadas 03 amos

tras anômalas, o que totalizam 06 áreas selecionadas pelas amostras de solo. Destas, duas, pequenas, estão na faixa de contato Guianense e Vila Nova, uma, parcialmente sobre o Guianense e o Vila Nova e 2 restantes sobre a Suíte Metamórfica Vila Nova (Anexo XXXIV).

4.3.15.3. Concentrados de Bateia

Também o limite inferior da população B ($\geqslant$10 ppm) foi o teor considerado para definir áreas anômalas, através amostras de concentrados de bateia. Este material serviu, melhor que os sedimentos e solos, na delimitação das áreas anômalas. Foi possível a seleção de 12 áreas, 05 sobre a Unidade Guianense, 04 outras, parte sobre o Guianense e parte sobre o Vila Nova e as 03 restantes sobre a Unidade Vila Nova. Destas 12 áreas, 07 são definidas, apenas, por uma amostra individual, cada, duas têm seus contornos a partir de 2 amostras, cada, e as 02 maiores áreas, as mais importantes, são definidas, a primeira, através de 10 resultados analíticos anômalos e a segunda englobando seis sítios geoquímicos (Anexo XXXV).

4.3.15.4. Áreas Anômalas

Destacam-se apenas 2 amplas àreas prioritárias:

Área 1 - localizada na porção centro-leste da folha, é definida por 10 amostras de concentrados de bateia e 3 amostras de solo. Possui uma área aproximada de 75 Km^2. As amostras de concentrado, todas na população estatística B, apresentam teores de 11 ppm Sn a 22 ppm Sn. As amostras de solo corroboram a área, na porção central, e apresentam concentrações de 5,4, 4,6 e 3,8 ppm Sn. A área situa-se, em grande parte, sobre a Unidade Guianense, tendo sua porção central na faixa Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus, Fácies Muscovita-Quartzito (Anexo XXXIV e XXXV).

Área 2 - limita uma área, aproximada, de 60 Km^2, na porção N-NW da folha, região do Anticlinal do Ferro. Teve sua

importância ressaltada pelo selecionamento de 8 amostras de concentrados de bateia, 3 delas na população anômala C,3 amostras de solo (teores entre 4,4 e 5,2 ppm Sn) e 3 amostras de sedimentos de corrente (concentrações de 9,8 a 58 ppm Sn).Ocorre totalmente dentro da Suíte Metamórfica Vila Nova, Quartzito Fé em Deus, grandemente no Fácies Quartzo-Ferrífero e, na porção mais a SE, no Fácies-Ferrífero (Anexos XXXIII e XXXV).

4.3.16. Outros Elementos

Além dos elementos descritos acima, foi realizado um tratamento estatístico simplificado, também, nos seguintes elementos, analisados por Espectrografia de Emissão, nos sedimentos de corrente: escandio, boro, bário, vanádio, nióbio , titânio, magnésio e cálcio. Não serão feitos comentários detalhados sobre o comportamento e distribuição destes elementos, individualmente, neste capítulo. No entanto, os mesmos serão usados e citados mais adiante, na atividade de seleção de zonas prioritárias, para a recomendação de trabalhos em nível de maior detalhe, utilizados dentro de suas características geoquímicas e parâmetros estatísticos definidos, como suporte na definição das referidas zonas.

5. CONCLUSÕES

A prospecção geoquímica regional realizada na área do Projeto, associada às informações geológicas e geofísicas existentes, possibilitaram a seleção de áreas restritas para pesquisas mais detalhadas, visando, principalmente, sulfetos de metais básicos, cromo, estanho, urânio/tório e,possivelmente, minerais do grupo das terras raras. Assim, foram selecionadas quatro zonas prioritárias, definidas, principalmente , em função de suas associações geoquímicas características.

5.1. Zona 1

Trata-se de uma zona ampla, cobrindo uma superfície com aproximadamente 60 Km^2, localizada na Serra da Ago

nia, margem esquerda do rio Ipitinga. Conforme já enfocado em capítulo anterior, essa zona mostrou-se favorável para minerais do grupo das terras raras, notadamente lantânio e ítrio. Muito embora o ítrio não pertença a esse grupo, apresenta características semelhantes às terras raras, sendo geralmente, classificado junto com as mesmas (GOLDSCHMIDT, 1970); dentre os calcófilos, somente o chumbo apresentou valores significativos (Anexo I).

Essa zona foi basicamente definida por:

- 9 amostras de sedimentos de corrente com resultados anômalos para lantânio, pertencentes à população B, estando 5 amostras distribuídas na porção norte da serra e 4 na porção sul.

- 15 amostras de sedimentos de corrente com resultados anômalos para ítrio, sendo 14 amostras pertencentes à população B e 1 pertencente à população C; essas amostras acham-se distribuídas estrategicamente por toda a serra.

- 5 amostras de concentrados de bateia com teores elevados para La e Y (acima de 1.000 ppm), associadas a valores das populações A + B e C, de chumbo.

- 19 amostras de sedimentos de corrente com valores anômalos para chumbo, sendo 12 amostras da população B+C e 7 da população C.

A corroborar esses fatos, podemos ainda destacar que:

- no flanco norte da Serra da Agonia, os valores mais elevados de La e Y encontram-se distribuídos em uma rede de drenagem com padrão radial centrífugo, tendo na parte central uma estrutura circular, com aproximadamente 1,5 Km de diâmetro; essa estrutura é nitidamente observada em imagem de radar e em fotografias aéreas convencionais, podendo estar associada a um corpo intrusivo (chaminé alcalina ?).

- os dados de aerogeofísica disponíveis, oriundos do Projeto Jari-Rio Negro Leste II, mostram valores elevados (acima do "background") nos perfís gamaespectrométricos (canal de contagem radiométrica total bruta), evidenciados através de uma série de picos alinhados ao longo de três linhas de vôo consecutivas, perfeitamente coincidentes com as anomalias geoquímicas de U e Th (principalmente), destacadas no flanco sul da serra da Agonia; tal fato parece corroborar a hipótese da existência de um corpo intrusivo de natureza alcalina ou granítica, na região, portador de mineralização dos citados elementos, à semelhança do que ocorre em outras regiões do Brasil (Poços de Caldas, Currais Novos, etc.).

- a Serra da Agonia engloba litologias da Suíte Metamórfica Vila Nova (anfibolitos, quartzitos, "iron formation", etc.), sabidamente um dos principais metalotectados para mineralizações sulfetadas, na região.

Assim, por suas características geoquímicas, geofísicas e geológicas, essa zona recebe alta prioridade para a execução de trabalhos prospectivos de detalhe, que constituirão a etapa seguinte do Projeto (etapa Alfa).

5.2. Zona 2

Trata-se também de uma zona ampla, com cerca de 70 Km^2, situada entre o igarapé Onça e o flanco SW da serra do Ipitinga, na porção central da folha. Essa zona é definida por 28 amostras de sedimentos de corrente, com valores considerados anômalos para diversos elementos. A distribuição desses valores pode ser considerada como bem correlacionada entre si, na zona em questão (Anexo I).

Os principais parâmetros utilizados para definição da zona 2 foram:

- diversos valores da população B e/ou C (em sedimentos de corrente) para cobre, zinco, níquel, cobalto, cromo,

manganês e arsênio, distribuídos por toda a zona, à exceção do arsênio, que não foi detectado na parte SW da mesma. Ali (porção SSW), observa-se que nas amostras SC-57, SC-58 e JB-60 os valores de Ni são muito baixos em relação ao Cu, fornecendo razões menores que a unidade. Essas três amostras, analisadas por EDTA, forneceram valores anômalos e baixa taxa de extratibilidade, inferior a 35%.

- valores acima do percentil 98 para Sc, Ca, Mg, V, Ti e Ba, localizadas no sul da zona; desses, somente Sc, Ti e Ba (em valores menos elevados) distribuem-se também na parte norte da zona.

- onze amostras de concentrados de bateia coletadas nessa zona, mostrando que os valores da população B de cromo distribuem-se preferencialmente na parte norte, enquanto que para o arsênio distribuem-se na parte central (2 amostras) e a oeste (1 amostra).

- os resultados analíticos das amostras de solo coletadas sobre as 4 picadas que cortam essa zona, no sentido NE/SW, revelando uma faixa ampla de valores anômalos para cobre, zinco e cobalto (população B); dentro dessa faixa, destacam-se valores mais elevados na porção sudoeste da zona, em amostras que correlacionam-se geograficamente com as cabeceiras das drenagens onde foram obtidos os valores mais elevados para cobre, zinco e cobalto, nas amostras de sedimentos (SC-57/SC-58).

- resultados analíticos de amostras de solos, revelando duas faixas restritas com valores anômalos para níquel (população B), a leste e a oeste da zona; pode-se também observar que os valores de níquel decrescem sensivelmente na porção sudoeste da zona, ao contrário do que ocorreu com o cobre. Por esse motivo, as amostras coletadas nessa região mostram razões Ni/Cu entre 0,1 e 0,7, refletindo um excesso de

cobre em relação ao níquel, permitindo pressupor a possibilidade da existência de mineralização sulfetada.

- resultados analíticos de solos, revelando ainda duas amostras anômalas para W (população B) e duas para Cr (população C), todas localizadas na parte oeste da zona; dentre essas, destaca-se a amostra JR-5028, que apresenta um teor elevado para cromo (2.400 ppm Cr), representando um contraste de 50 a 60 vezes o teor normal para o cromo (nos solos), nessa região.

- resultados analíticos de solos, mostrando também uma faixa com valores anômalos para arsênio (população B) na porção central da zona (divisor de águas), em concordância com os valores anômalos de arsênio em sedimentos de corrente, detectados a norte e a leste da zona.

Considerando-se todos esses dados, pode-se ainda, destacar a existência de duas subzonas, dentro da zona 2. A primeira delas, situa-se na porção sudoeste da zona, sendo definida pelas estações geoquímicas SC-57, SC-58 e, possivelmente, estendendo-se até a estação JB-60 (sedimentos de corrente); nessa subzona, a maior favorabilidade é para mineralizações de sulfetos de metais-base (Cu, Zn e Ni, principalmente), associadas aos metamorfitos da Suíte Vila Nova (Unidade Anfibolito Anatum). Uma segunda subzona, favorável às mesmas mineralizações, localiza-se na porção norte à leste da zona, sendo definidas pelas amostras JR-220 (à norte) e JR-72 (à leste), com 318 ppm As e 223 ppm As, respectivamente, ambas pertencentes à população C dos sedimentos de corrente.

Em função de todas essas características, a Zona 2 recebe alta favorabilidade para a continuação dos trabalhos prospectivos, principalmente com vistas à descoberta de possíveis mineralizações sulfetadas.

5.3. Zona 3

Trata-se de uma zona com dimensões consideráveis (aproximadamente 70 Km^2), localizada na porção sul-sudeste da folha, no interflúvio Inferno/Dois Irmãos. Os resultados mais interessantes são para os elementos calcófilos (Cu, Zn, Ni, principalmente), Cr, W, Sn, U e Th, bem como para alguns minerais do grupo das Terras Raras (Anexo I).

De uma maneira geral, pode-se considerar que os metais básicos (e afins), o cromo e o arsênio, apresentam valores mais elevados na porção oeste-sudoeste da zona, por vezes estendendo-se à porção central, enquanto que, volfrâmio, urânio (com o tório associado) e as Terras Raras (lantânio e ítrio, principalmente) têm suas melhores concentrações no extremo leste da zona, às proximidades do rio Ipitinga; o estanho apresenta bons resultados na porção sul-sudoeste, em afluentes do igarapé Dois Irmãos.

Na definição dessa zona, foram considerados os seguintes parâmetros:

- duas amostras anômalas para cobre, em sedimentos de corrente, sendo uma da população B (14 ppm Cu, na amostra JF-34) e uma da população C (24 ppm Cu, na amostra JF-22), apoiadas por 11 amostras anômalas de solos, sendo 6 da população B (21 ppm Cu a 45 ppm) e 5 da população C (47 ppm Cu a 110 ppm Cu).

- cinco amostras anômalas para zinco, em sedimentos de corrente, sendo 4 na população B + C, com valores entre 21 ppm Zn e 26 ppm Zn, e 1 amostra na população C, com 40 ppm Zn (JF-34); esses sedimentos estão apoiados por 10 amostras anômalas de solo, sendo 7 da população B (20 ppm Zn a 30 ppm Zn) e 3 da população C, com 62 ppm Zn (JF-5042), 88ppm Zn (JF-5001) e 102 ppm Zn (ES-5031), respectivamente.

- duas amostras anômalas para níquel, em sedimentos de corrente, ambas na população B (JF-22 com 10 ppm Ni, e JF-34 com 20 ppm Ni), apoiadas por 5 amostras anômalas de solo, sendo 3 da população B (26 ppm Ni a 33 ppm Ni) e 2 na população C, estas últimas com 72 ppm Ni (ES-5031) e 96 ppm Ni (JF-5001). A razão Ni/Cu nas amostras (sedimento de corrente) JF-22 e JF-24 foram 0,41 e 1,42, respectivamente; na amostra JF-5001 (solos) foi 0,87 e na ES-5031 foi 0,96.

- quatro amostras anômalas para cobalto, em sedimentos de corrente, sendo 3 na população B (7 ppm Co a 9 ppm Co) e 1 na população C (JF-34), com 17 ppm Co, apoiadas por 12 amostras anômalas de solo, sendo 9 na população B e 3 na população C (ES-5035/19 ppm Co; ES-5031/53 ppm Co e JF-5031/78 ppm Co).

- cinco amostras anômalas para cromo, em sedimentos de corrente, sendo 3 na população B (30 ppm Cr a 40 ppm Cr) e 2 na população C, estas representadas pelas estações geoquímicas JF-22 (95 ppm Cr) e JF-34 (120 ppm Cr); esses sedimentos acham-se apoiados por 7 amostras anômalas de solo, todas da população C, com excelente correlação geográfica (porção W-SW da zona), apresentando valores que variam de 180 ppm Cr a 330 ppm Cr. Os concentrados de bateia delimitam também uma área anômala na porção central da zona 3, definida por 3 amostras da população B, com teores que variam de 270 ppm Cr a 380 ppm Cr, com boa correlação geográfica com as anomalias dos sedimentos e solos.

- diversos valores anômalos para arsênio, nos solos, relacionados às populações B, B + C e C, destacando-se, nessa última, a estação geoquímica JF-5034, com um teor de 518 ppm As (aproximadamente 260 vezes o teor normal de As, nos solos); foi também revelada uma amostra de sedimento de corrente considerada anômala, com 19 ppm As (JF-22), pertencente

à população B; essa mesma amostra apresentou 6 ppm As, em concentrados de bateia.

- excelentes resultados para wolfrâmio, em concentrados de bateia, delimitando uma extensa área na porção leste da zona, definida por 8 amostras anômalas, sendo 6 da população C e 2 da população B; dentre essas, destaca-se a estação geoquímica JF-14, com 800 ppm W, definida como "anomalia possível". Nos sedimentos de corrente, foram obtidas duas amostras consideradas anômalas, ambas na população B, com 16 e 24 ppm de wolfrâmio, enquanto que para os solos só foi detectado um valor anômalo, na população B, com 16 ppm W (JF-5034).

- valores anômalos para lantânio e ítrio no extremo leste da área, em amostras de sedimentos de corrente, relacionadas às populações B (para o La) e C (para o Y); para o lantânio, são observados teores entre 70 ppm La e 500 ppm La, enquanto para o ítrio esses valores variam de 200 ppm Y a 500 ppm Y, sendo esse último (ES-23) já considerado como anomalia possível.

- três amostras anômalas para urânio, em sedimentos de corrente, todas na população B (13 ppm U e 23 ppm U), definindo uma pequena área promissora para esse elemento, no extremo leste da zona; os concentrados de bateia, nessa mesma área, apresentam um valor elevado, na estação geoquímica JF-16, com 246 ppm U. Nessa mesma estação obteve-se um valor elevado para tório, com 298 ppm Th. Com relação a esses dois elementos, convém transcrever aqui parte de uma correspondência, enviada pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, ao Exmo. Sr. Presidente do GEBAM, referindo-se as análises para U e Th, realizadas naquele órgão (CNEN), em amostras do Projeto: "Uma simples verificação dos resultados para as amostras de sedimentos de corrente e concentrados de bateia, permite

identificar que elas contêm urânio e tório em concentrações bastante mais elevadas que as normalmente encontradas nesses materiais. A região é portanto mineralizada. Também é interessante notar que a razão Th/U é extremamente alta, indicando uma possível substituição isomórfica de algum elemento por tório. Esta substituição é comum no caso de minerais pesados, tais como zircão, esfeno, tantalatos e niobatos".

- duas amostras anômalas para estanho, em concentrados de bateia, sendo 1 na população B, com 14 ppm Sn (JF-16) e uma na população C, com 31 ppm Sn (JF-14); essas amostras foram coletadas no extremo sul-sudeste da zona.

Todos esses fatores emprestam uma grande importância à essa zona, tornando-a prioritária para a execução de futuros trabalhos, em semi-detalhe.

5.4. Zona 4

Localizada no extremo noroeste da folha, no denominado Anticlinal do Ferro, a Zona 4 é, dentre as selecionadas para futuros trabalhos prospectivos, a que possui menores dimensões, aproximadamente 25 Km^2 de superfície, englobando litologias da Suíte Metamórfica Vila Nova, Unidade Quartzito Fé em Deus (Fácies Quartzo-Ferrífero). Por tratar-se de uma região interfluvial, com pouca drenagem, e, consequentemente, com reduzido número de amostras de sedimentos de corrente coletadas, esta zona foi definida, basicamente, em função da prospecção pedogeoquímica realizada na fase regional do Projeto (Anexo I).

Nessa região, os elementos que apresentaram melhores resultados através das análises de solos (A.Atômica), foram: Cr, Co, Ni e Cu, evidenciando uma típica associação geoquímica relacionada às rochas ultrabásicas (HAWKES & WEBB, 1962). Tal assertiva pôde ainda ser corroborada pela presença, na região, de um metaultramáfito (cummingtonita-xisto)

identificado na estação geológica JP-06.

Na definição dessa zona foram considerados, entre outros, os seguintes parâmetros:

- 4 amostras anômalas para cromo, em solos, todas na população C, com teores de 180 ppm Cr (JP-5005), 250 ppm Cr (JP-5013), 380 ppm Cr (JP-5024) e 750 ppm Cr (JP-5009), respectivamente. Três dessas amostras situam-se em estações alternadas de coleta, numa mesma picada, enquanto a outra amostra (JP-5024, com 380 ppm Cr) situa-se em uma picada paralela à primeira, espaçada cerca de 2,5 Km daquela, tendo sido coletada às proximidades da estação geológica JP-R-06, onde foi identificado um metaultramáfito. Das 7 amostras de sedimentos de corrente coletadas às proximidades dessa zona, 6 apresentaram teores anômalos para cromo, sendo 2 na população B (35ppm Cr), 3 na população B + C (50 ppm Cr, 60 ppm Cr e 75 ppm Cr) e 1 na população C, com 110 ppm Cr (JP-178).

- 2 amostras anômalas para cobalto, em solos, sendo uma na população B, com 8 ppm Co (JP-5018) e uma na população C, com 24 ppm Co (JP-5011), sem apresentarem boa correlação geográfica entre si; os sedimentos de corrente (7 amostras) coletadas próximo à Zona 4 revelaram 4 amostras anômalas, sendo 3 na população B (7 ppm Co a 11 ppm Co) e 1 na população C, com 14 ppm Co (JP-178).

- 4 amostras anômalas para níquel, em solos, todas na população B, com teores que variam de 23 ppm Ni a 50ppm Ni (JP-5011); três dessas amostras, com boa correlação geográfica, delimitam uma área para níquel, com aproximadamente $4Km^2$, na porção central da zona. Os sedimentos de corrente coletados às proximidades (7 amostras) indicam 4 amostras anômalas, todas na população B, com teores que variam de 6 ppm Ni a 14 ppm Ni.

- 7 amostras anômalas para cobre, em solos, sendo 4 na população B (21 ppm Cu a 45 ppm Cu) e 3 na população C , com 63 ppm Cu (JP-5009), 78 ppm Cu (JP-5024) e 114 ppm Cu (JP -5011), respectivamente; as amostras da população C delimitam uma área anômala para cobre (± 4 Km^2),na porção central da zona, perfeitamente coincidente com a área anômala definida pelo níquel. Essa pequena área está bem delimitada pelas amostras JP-5009, JP-5011 e JP-5024, as quais apresentaram boas razões Ni/Cu, com valores de 0,66 (JP-5009) e 0,43 (JP-5011 e JP-5024), respectivamente, permitindo pressupor a possibilidade de mineralização sulfetada, na região. As 7 amostras de sedimentos de corrente coletadas às proximidades da zona, revelaram somente um resultado considerado anômalo, com 12 ppm Cu. (população B).

6. RECOMENDAÇÕES

A partir dos dados conclusivos apresentados no capítulo anterior, resultantes da integração das informações geoquímicas, geológicas e geofísicas, recomenda-se a execução das seguintes atividades, que constituirão a fase de prospecção em semi-detalhe (Alfa), para cada zona selecionada:

6.1. Zona 1

6.1.1. Trabalhos de Campo

a) Abertura de 120 Km de picadas,ao longo da Serra da Agonia.

b) Execução de duas malhas para trabalhos de detalhe, com amostragem em escala adensada, de solos, no topo do horizonte B do perfil, nas extremidades norte (± 6,25 Km^2) e sul (± 7 Km^2) da zona,obedecendo-se um espaçamento entre as linhas de coleta, de 250 m.

c) Amostragem de concentrados de solo, na área de influência da estrutura circular da extremidade norte da serra, com espaçamento de 500 m entre as amostras, correspondendo às estações alternadas dos solos. Esse mesmo tipo de

amostragem deverá ser realizado na malha de detalhe da extremidade sul da Serra da Agonia.

Amostragem de concentrados de bateia e sedimentos ativos de corrente nos pontos de interseções das linhas de solos com os cursos d'água.

Previsão de coleta:

Solos	:250
Sedimentos	: 60
Concentrados de sedimentos	: 25
Concentrados de solo	: 65

d) Em malha mais aberta, com espaçamento de 500 m entre as linhas e as estações de coleta, amostragem de solo, ao longo de 11 picadas transversais à Serra da Agonia, porção central da zona.

Previsão de coleta: 40 amostras

e) Abertura de poços manuais para prospecção, com profundidade médias de 10 m, cada, e amostragem de canal, composta, para cada intervalo de 50 cm ao longo dos perfís dos poços; no flanco norte da serra, os poços deverão ser realizados nos bordos da estrutura circular; no flanco sul, nos locais que apresentarem as leituras cintilométricas mais elevadas.

Previsão: 10 poços - 200 amostras

f) Em caso de detecção de mineralização, deverá ser efetuada abertura de trincheiras (aproximadamente 50m), com 3 m de profundidade e coleta de 10 amostras da rocha mineralizada, para análise de teor. Na impossibilidade da abertura de trincheiras, deverá ser executada:

- Sondagem Winkie: 20 furos com 10 m de profundidade, cada, e coleta de 10 amostras de rocha para determinação de teor.

g) Geofísica Terrestre - levantamento cintilométrico ao longo das picadas (±120 Km), concomitante à amostragem de solos.

6.1.2. Trabalhos de Laboratório

a) Amostras de solos, nas malhas:

- Preparação nas frações < 40 ->80 e < 80 # Encaminhar para análise a fração < 80mesh
- Espectrografia de Emisão semi-quantitativa (padrão), para 30 elementos.
- Espectrofotometria de Absorção Atômica:abertura com Água Régia 1:4, à quente determinações para Cu, Pb, Zn, Ni, Co e Cr (p/ Cr, digestão com H_3PO_4, 85%).

b) Amostras de solos, nos poços:

- Mesmo esquema analítico dos solos das malhas.

c) Amostras de sedimentos de corrente:

- Preparação nas frações < 40 ->80, < 80 e > 150 mesh.
- O mesmo esquema analítico dos solos, na fração > 80 mesh.

d) Amostras de concentrados de sedimentos e concentrados de solos:

- separação nas frações magnéticas e não magnéticas.
- o mesmo esquema analítico dos sedimentos de corrente, nas duas frações.

e) Amostras de trincheiras ou de sondagem:

- determinações de teores, para Y, La, Nb , Co e Cr.

6.2. Zona 2

6.2.1. Trabalhos de Campo

a) Abertura de, aproximadamente, 40 Km de picadas, sendo 5 delas entre as já existentes e, mais, a extensão das picadas TN 08, TN 06, TN 04, TN 02, TN 00, TS 01, TS 02 , TS 03, TS 04, TS 05, TS 06 e TS 08, até os limites da zona.

b) Coleta de amostras de solo, no topo do horizonte B, da seguinte forma:

- nas 5 picadas novas, a intervalos regulares de 250 m, num total aproximdado de 150 amostras.
- nas picadas existentes a intervalos de 400 m, cerca de 80 amostras.

c) Abertura de poços manuais de prospecção (cerca de 15), com profundidade em torno de 10 m e amostragem de canal, composta, a intervalos de 50 cm, no perfil do solo (aproximadamente 300 amostras). Esses poços deverão ser abertos, preferencialmente, nos locais de coleta de solos superficiais, onde foram obtidos os valores mais altos para Cr, As , etc.

d) Em casos de detecção de mineralização, efetuar abertura de trincheiras (± 100 m) com profundidades máximas de 3 m e coleta de 10 amostras de rocha, para determinação de teor; ou:

- Sondagem Winkie - 20 furos, cada um com 10 m de profundidade, e coleta de 10 amostras de rocha, para análise de teor.

6.2.2. Trabalhos de Laboratório

a) Preparação das amostras de solo coletadas na fração < 80 mesh.

b) Espectrofotometria de Absorção Atômica - abertura com Água Régia 1:4, à quente: determinações para Cu,

Pb, Zn, Ni, Co e Cr: (p/Cr, digestão c/H_3PO_4, 85%).

- Em amostras de solo selecionadas entre aquelas já coletadas (fase regional), correspondendo às estações alternadas.
- Nas amostras de solo das picadas abertas na fase de semi-detalhe.
- Nas amostras de solo de poços a serem coletadas.

ç) Espectrofometria de Absorção Atômica, abertura com EDTA: Cu, Pb, Zn, Ni e Co:

- Amostras selecionadas entre as já analisadas, de solos de picadas e das malhas.

d) Análise de teor para Cu, Pb, Zn, Ni, Co e Cr, nas amostras de rocha (trincheiras ou sondagem).

6.3. Zona 3

6.3.1. Trabalhos de Campo

a) Abertura de, aproximadamente, 145 Km de picadas.

b) Amostragem de solos, a intervalos de 500 m, no topo do horizonte B , ao longo das picadas abertas (cerca de 290 amostras).

c) Amostragem de concentrados de solo (a partir de 20 litros de material), em duas pequenas malhas, nas porções nordeste e sudeste da zona, englobando parte da denominada Estrutura da Canoa; deverão ser coletadas, aproximadamente, 50 amostras.

d) Abertura de ± 10 poços, com 10 m de profundidade cada, com amostragem de canal, composta, ao longo do perfil do solo, intervalada em 50 cm. Amostras previstas: 400. Os poços deverão ser realizados, preferencialmente, nos locais onde as amostras de solos superficiais revelaram os valores mais elevados para cromo e/ou minerais de Terras Raras.

e) Abertura de trincheiras (± 100 m) nas zonas mineralizadas, com profundidades de 3 m e coleta de 10 amostras de rocha, para análise de teor; ou:

- Sondagem Winkie - 20 furos, cada um com 10 m de profundidade e coleta de 10 amostras de rocha, para determinação de teor.

f) Geofísica Terrestre: cintilometria, ao longo dos 140 Km de picadas, concomitante à amostragem de solos.

6.3.2. Trabalhos de Laboratório

a) Preparação das amostras de solo a < 80 mesh

- Espectrofotometria de Absorção Atômica , digestão com H_3PO_4 (85%) - determinação de Cr.
- Espectrografia de Emissão semi-quantitativa para 30 elementos (padrão).

b) Separação das frações magnéticas e não magnética, dos concentrados de solo, analisando as duas frações, por:

- Espectrofotometria de Absorção Atômica , digestão com H_3PO_4 (85%) - determinação de Cr.
- Absorção Atômica, sublimação com NH_4I- determinação de Sn.
- Absorção Atômica, digestão com HBr e bromo à quente - determinação de Au.
- Espectrografia de Emissão semi-quantitativa para 30 elementos (padrão).

6.4. Zona 4

6.4.1. Trabalhos de Campo

a) Abertura de 5 picadas, totalizando, aproximadamente 30 Km de extensão, compreendidas entre o rio Ipitinga e o igarapé do Pedro, transversais ao "trend" regional da

Unidade Vila Nova.

b) Coleta de amostras de solo, do topo do horizonte B, a espaçamentos aproximados de 500 m, prevendo-se a coleta de 60 amostras.

c) Amostragem de concentrados de solo, a intervalos de 1.000 m (amostras alternadas em relação aos solos), ao longo das picadas abertas. Previsão de coleta: 30 amostras

d) Geofísica terrestre: levantamento magnetométrico ao longo das picadas e, concomitante, aplicação de método eletromagnético com arranjo "shoot back".

6.4.2. Trabalhos de Laboratório

a) Preparação das amostras de solo, nas frações $< 40 \rightarrow 80$ e < 80 mesh, enviando para análise apenas a fração < 80 mesh. Guardar o resíduo.

b) Preparação das amostras de concentrados de solo, através de separação magnética, enviando para análise apenas a fração magnética.

- Espectrofotometria de Absorção Atômica, abertura com Água Régia 1:4, à quente: determinações de Cu, Pb, Zn, Ni e Co, tanto nas amostras de solo, como nas de concentrado.
- Espectrofotometria de Absorção Atômica, digestão com H_3PO_4 (85%) - determinação de Cr.

(solos e concentrados de solo)

- Espectrografia de Emissão (padrão) para 30 elementos: analisar ambos os materiais amostrados.

7. BIBLIOGRAFIA

AHRENS, L.A. - The lognormal distribution of the elements; a fundamental low of geochemistry and its subsidiary. Geochimica et Cosmochimica Acta 5: 49-73, 1954.

BRADSHAW, P.M.D.; CLEWS, D.R.; WALKER, J.L. - Exploration Geochemistry. 49 p., il. (7 partes completas - fonte não identificada).

DAVIS, John C. - Statistics and data analysis in geology. New York, John Wiley (c. 1973) 550 p., il.

FRIZZO, S.J. - Estatística aplicada à prospecção geoquímica ; princípios. Rio de Janeiro - CPRM - DEPRO/DIGEOF, 1978. 69 p., il. (Apostila do Curso de Introdução à Prospecção Geoquímica de 17.04 a 12.05.78).

GOLDSCHMIDT, J.M. - Geochemistry Oxford, Clarendon, 1970. 730 p.,il.

HAWKES, H.E. & WEBB, J.S. - Geochimistry in mineral exploration. New York, Harper & Row 1965/415 p., il.

JONES - ANDREWS, D.A. - A aplicação de técnicas geoquímicas na exploração mineral (tradução). Colorado School of Mines; Mineral Industries Bulletin - vol. II nº 6, 1968.

JORGE JOÃO, X. da S. et alii - Projeto Sudoeste do Amapá; Relatório Final. Belém, Convênio DNPM/CPRM, 1978. 5 v., il.

PROJETO JARI - RIO NEGRO LESTE II; Levantamentos Aerogamaespectométricos e Aeromagnetométrico no Território Federal do Amapá e Estado do Pará (fase de coleta de dados).

SINCLAIR, A.J. - Application of probability grapho in mineral exploration. Canadé. The Association of Exploration Geochi mists, 1976. 95 p. (Special Volume, 9).

SUSZCZYNSKI. E.F. - La géologie et la tectonique de la Plate forme Amazonienne. Geologische Rundschau. 59 (3): 1232 - 1253. Jul. 1970.

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V

PROJETO CÉRBERO II

MAPA GEOLÓGICO

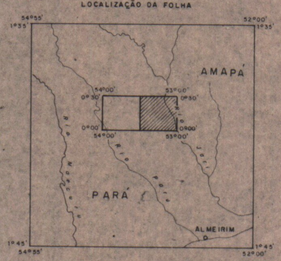
ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

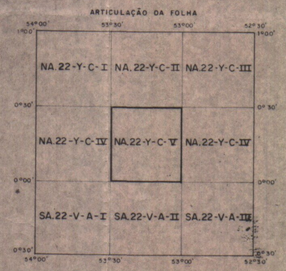
Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S. A. em 1976 para DNPM / CPRM. Projeto Amapá.

Mapa geológico baseado naquele apresentado pelo PROJETO SUDOESTE DO AMAPÁ (DNPM/CPRM), com pequenas modificações introduzidas pelo PROJETO CERBERO II.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Tia — Terciário laterítico

PCto | PCgf — "SUITE" INTRUSIVA PARINTINS: Tonalito Onça (PCto) e Granodiorito Faisino (PCgf)

"Suite" Metamórfica Vila Nova:

PCfd(Fe) / PCfd(Qz) / PCfd(Qz,Fe) — Quartzito Fe em Deus:
- Facies Ferrífero PCfd(Fe)
- Facies Quartzo Ferrífero PCfd(Qz,Fe)
- Facies Muscovita Quartzito PCfd(Qz)

PCaa — Anfibolito Anatum

PCmi | PCdp — "SUITE" METAMÓRFICA GUIANENSE: Metatexito Ipitinga (PCmi) e Diatexito Pari (PCdp)

- Ub — Metaultramáfica
- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Contato transicional aproximado
- Falha aproximada
- Falha de rejeito direcional
- Falha encoberta
- Fratura
- Anticlinal
- Sinclinal
- Sinclinal com caimento indicado
- Anticlinal com caimento indicado
- Braquissinclinal
- Anticlinal invertido
- Anticlinal invertido com caimento indicado
- Sinclinal invertido
- Foliação vertical a sub-vertical
- Foliação com mergulho de valor medido
- Foliação com mergulho indicado
- Junta vertical a sub-vertical
- Junta com mergulho de valor medido
- Camada com mergulho de valor medido
- Sistema de juntas
- Lineamentos estruturais

GEOGRÁFICAS

- Rio principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira
- Limite aproximado da área do Projeto
- Zona selecionada

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1984

NG NM 16°30'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

PROJETO CÉRBERO II
RELATÓRIO FINAL
MAPA GEOLÓGICO
NA.22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO (I)

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V

PROJETO CÉRBERO II

MAPA GEOLÓGICO E ZONAS SELECIONADAS P/DETALHE

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

Base planimétrico obtido a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000 - executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM/CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

NA. 22-Y-C-I | NA. 22-Y-C-II

NA. 22-Y-C-III | NA. 22-Y-C-V

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Tio — Terciário laterítico

P€gf — "SUITE" INTRUSIVA PARINTINS: Granodiorito Falsino (P€gf).

"Suite" Metamórfica Vila Nova

P€fd(Qz) P€fd(Qz,Fe) — Quartzito Fé em Deus:
Facies Ferrifero P€fd(Fe)
Facies Quartzo Ferrifero P€fd(Qz,Fe)
Facies Muscovita Quartzito P€fd(Qz)

P€ao — Anfibolito Anatum

P€mi P€dp — "SUITE" METAMÓRFICA GUIANENSE: Metatexito Ipitinga (P€mi) e Diatexito Pari (P€dp)

- Ub — Metaultramafito
- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Contato transicional aproximado
- Falha definida
- Falha aproximada
- A/B — Falha normal
- Falha de rejeito direcional
- Falha encoberta
- Fratura
- Anticlinal
- Sinclinal
- Sinclinal com caimento indicado
- Anticlinal com caimento indicado
- Braquissinclinal
- Anticlinal invertido
- Anticlinal invertido com caimento indicado
- Sinclinal invertido
- Foliação vertical a sub-vertical
- Foliação com mergulho de valor medido
- Foliação com mergulho indicado
- Junta vertical a sub-vertical
- Junta com mergulho de valor medido
- Camada com mergulho de valor medido
- Sistema de juntas
- Lineamentos estruturais
- 1 — Zona para detalhe

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1983

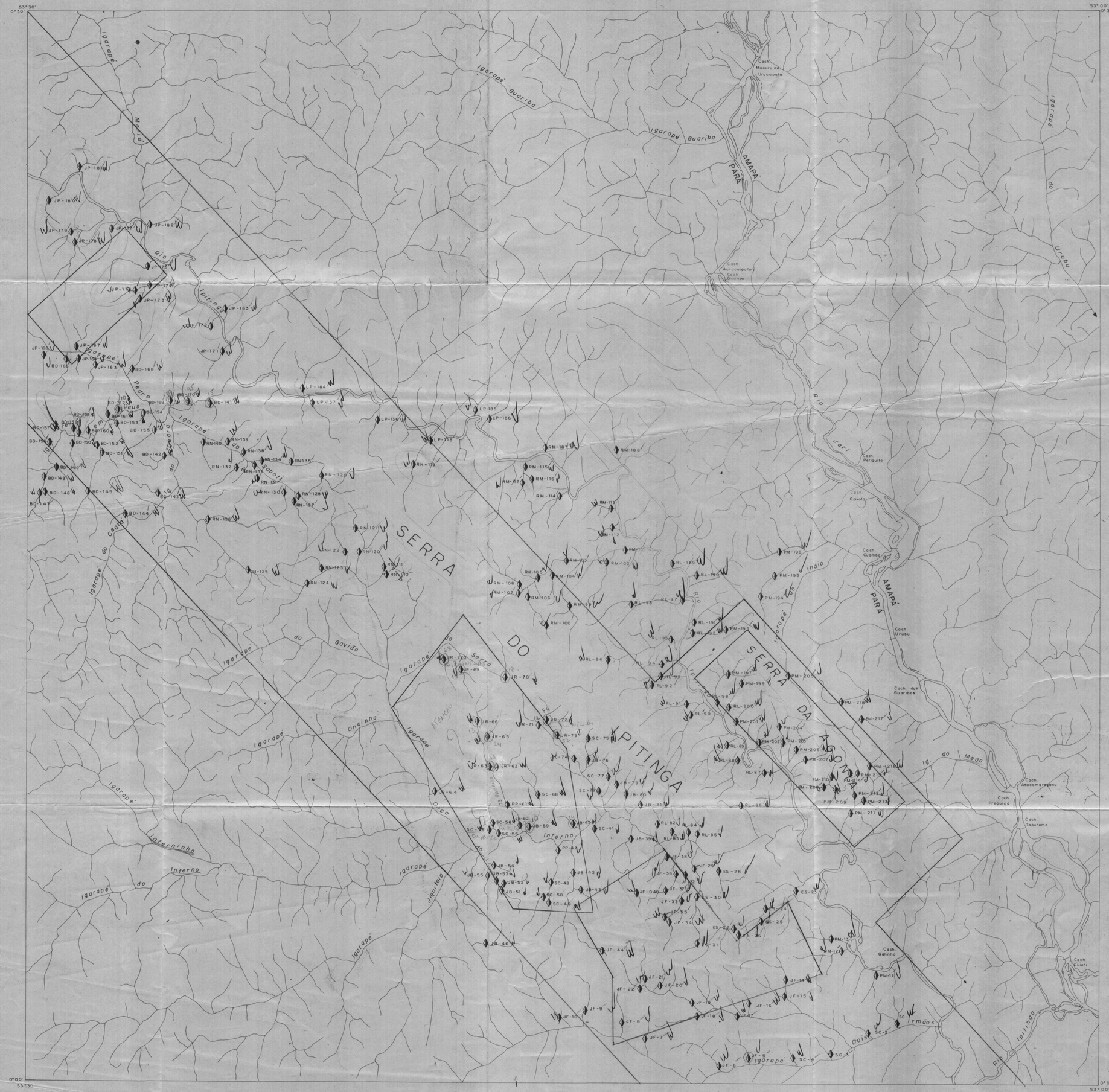
NM NG

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V



CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Amostra de sedimento de corrente coletada e analisada

GEOGRÁFICAS

Drenagem principal

Drenagem secundária

Limite estadual

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1984

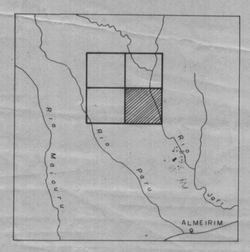
NM NG

VARIAÇÃO ANUAL

7' W

Base planimétrica, obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO CÉRBERO II

MAPA DE AMOSTRAGEM

SEDIMENTO DE CORRENTE

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

54°00' 53°30' 53°00'

1°00' 0°30' 0°00'

NA. 22-Y-C-I | NA. 22-Y-C-II

NA. 22-Y-C-IV | NA. 22-Y-C-V

PROJETO CÉRBERO II
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM
SEDIMENTOS DE CORRENTE
NA. 22-Y-C-V
ESCALA 1/100.000
ANEXO II

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V

53°30' 0°30' — 53°00' 0°30'

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Amostra de concentrado de bateia coletada e analisada

GEOGRÁFICAS

Drenagem principal

Drenagem secundária

Limite estadual

ZONA 1

ZONA 2

ZONA 3

ZONA 4

SERRA DO IPITINGA

SERRA DA AGONIA

Igarapé Guariba

Igarapé Mocambo

Igarapé Infrinha

Igarapé Pedro

Igarapé do Ceará

Igarapé Jabuti

Igarapé do Gavião

Igarapé Serra

Igarapé Oncinha

Igarapé Onça

Igarapé Inferninho

Igarapé Inferno

Igarapé Jauritar

Igarapé do Medo

Igarapé Dois Irmãos

Rio Jari

Rio Ipitinga

Cach. Mucuru ao Uruxupata

Cach. Uruxupata

Cach. Guariba

Cach. Perquito

Cach. Gavota

Cach. Cumbuca

Cach. Grabu

Cach. dos Guaribas

Cach. Atacamaraçanu

Cach. Preguiça

Cach. Apurema

Cach. Galinha

Cach. Curi

AMAPÁ

PARÁ

JP-178 JP-174 JP-173 JP-172 JP-171 JP-167 JP-166 JP-184 JP-186 JP-118 JP-188 JP-115 JP-114 JP-101 JP-196 JP-195 JP-190 JP-191 JP-192 JP-95 JP-96 JP-92 JP-205 JP-198 JP-200 JP-90 JP-202 JP-203 JP-206 JP-89 JP-88 JP-217 JP-208 JP-212 JP-213

BD-165 BD-168 BD-169 BD-170 BD-162 BD-161 BD-160 BD-157 BD-152 BD-142 BD-145 BD-148

RN-132 RN-127 RN-126 RN-120 RN-125

RM-105 RM-108 RM-106 RM-104

JR-220 JR-69 JR-70 JR-66 JR-71 JR-72 JR-73 JR-63 JB-76 SC-77 JB-80 JB-59 SC-56 SC-41 JB-37 JB-42 JB-53 SC-48 JB-43 JB-46

RL-97 RL-95 RL-96 RL-92 RL-82 RL-85 RL-89 RL-88

JF-36 JF-29 JF-32 ES-28 JF-40 JF-37 JF-33 JF-35 JF-34 ES-25 ES-24 ES-30 ES-31 JF-44 JF-22 JF-21 JF-20 JF-19 JF-18 JF-16 JF-15 JF-8 JF-6

SC-1

LP-184 LP-186 LP-118 LP-188

RM-188 RM-115 RM-114 RM-101

RL-190 RL-191 RL-192

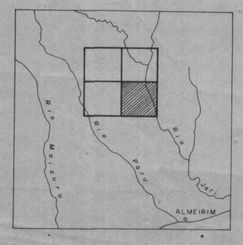
PM-196 PM-195

PM-205 PM-217 PM-203 PM-206 PM-208 PM-212 PM-213

Deus Fé

ZONA 4

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM

PROJETO CÉRBERO II

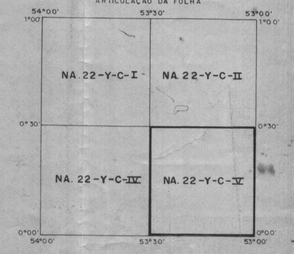
MAPA DE AMOSTRAGEM

CONCENTRADO DE BATEIA

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1984

NM NG

1°33'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

PROJETO CÉRBERO II
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM
CONCENTRADO DE BATEIA
NA.22-Y-C-V
ESCALA 1/100000
ANEXO III
3

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

○ Amostra de solo coletada

● Amostra de solo coletada e analisada

GEOGRÁFICAS

Picada

Drenagem principal

Drenagem secundária

Limite estadual

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1984

NM NG 15°32'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM/CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO CÉRBERO II

MAPA DE AMOSTRAGEM

SOLO

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

54°00'	53°30'	53°00'
1°00'		1°00'
NA. 22-Y-C-I	NA. 22-Y-C-II	
0°30'		0°30'
NA. 22-Y-C-IV	NA. 22-Y-C-V	
0°00'		0°00'
54°00'	53°30'	53°00'

PROJETO CÉRBERO II
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM
SOLO
NA. 22-Y-C-V
ESCALA 1/100.000
ANEXO IV

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA.22-Y-C-V

53°30' 0°30' — 53°00' 0°30'

0°00' 53°30' — 0°00' 53°00'

ÁREA 3

ÁREA 2

SERRA DO IPITINGA

SERRA DA AGONIA

AMAPÁ / PARÁ

Igarapé Guariba

Igarapé Maria

Igarapé Pedro Deus

Igarapé do Ceará

Igarapé do Gavião

Igarapé Cancinha

Igarapé Inferninho

Igarapé Inferno

Igarapé Jaguitaia

Igarapé Ipitinga

Igarapé Dois Irmãos

Rio Jari

Rio Ipitinga

Cach. Mucuru de Urucupata

Cach. Urucupatari

Cach. Guariba

Cach. Periquito

Cach. Guiuta

Cach. Cupixi

Cach. Jarinu

Cach. Sete Quedas

Cach. Galinha

Cach. Stocamos Cajú

Cach. Pesqueiro

Cach. Taquarema

Cach. Cauri

CONVENÇÕES

GEOGRÁFICAS

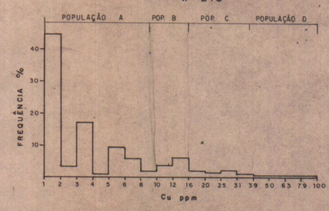
- Drenagem principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira
- Limite estadual

GEOQUÍMICAS

- ●8 Amostra de sedimento de corrente analisada com resultado analítico em ppm.
- Área anômala (População B ≥ 10 ppm Cu).
- C Teores pertencentes à população C
- D Teores pertencentes à população D

NÚMERO DE AMOSTRAS

n = 215



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1982

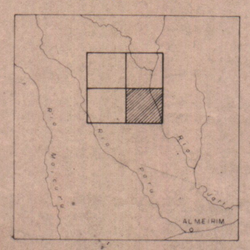
NM NG

19°11'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pelo Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO CÉRBERO II

ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

ESCALA 1:100 000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

NA.22-Y-C-I	NA.22-Y-C-II
NA.22-Y-C-III	NA.22-Y-C-V

54°00' 1°00' — 53°30' — 53°00' 1°00' — 0°30' — 0°00' 54°00' 53°30' 53°00'

PROJETO CÉRBERO II
RELATÓRIO FINAL
ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
NA.22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO VI
6

Rt 1095

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V

53°30' 0°30' — 53°00' 0°30' — 0°00' 53°30' — 0°00' 53°00'

CONVENÇÕES

GEOGRÁFICAS

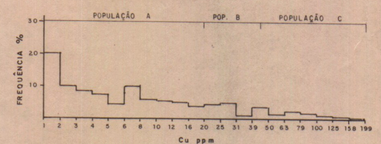
- Drenagem principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira
- Limite estadual

GEOQUÍMICAS

- ●12 Amostra de solo analisada(A. A), com resultado analítico em ppm
- Área anômala (População B ≥ 21 ppm Cu).
- C Teores pertencentes à população C

NÚMERO DE AMOSTRAS

n = 329



ÁREA 1

ÁREA 2

ÁREA 3

ÁREA 4

SERRA DO IPITINGA

SERRA DA AGONIA

AMAPÁ / PARÁ

Rio Jari

Rio Ipitinga

Igarapé Guariba

Igarapé do Ceará

Igarapé do Gavião

Igarapé Oncinha

Igarapé do Inferno

Igarapé Pedro de Deus

Igarapé do Medo

Igarapé Irmãos Dois

Cach. Mucuru ou Urucuaia

Cach. Aurucuaia ou Urucuaia

Cach. Periquito

Cach. Cuemba

Cach. Urubu

Cach. dos Guaribas

Cach. Atacamarapanu

Cach. Tapurema

Cach. Galinha

Cach. Cururi

Gavota

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1983

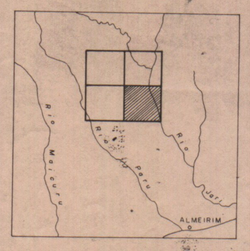
NM NG

16° 31'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



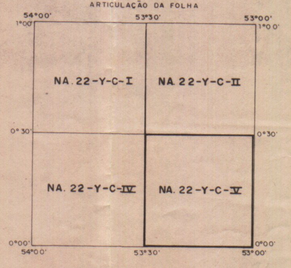
PROJETO CÉRBERO II

ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SOLOS

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



PROJETO CERBERO II
RELATÓRIO FINAL
ÁREAS ANÔMALAS PARA COBRE, EM SOLOS
NA. 22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO VII
7

RK 2095

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

FOLHA NA. 22-Y-C-V

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

CONVENÇÕES

GEOGRÁFICAS

Drenagem principal

Drenagem secundária

Cachoeira

Limite estadual

GEOQUÍMICAS

● 22 Amostra de sedimento de corrente analisada (A. A) com resultado analítico em ppm.

Área anômala (População A+B ≥14 ppm Pb)

C Teores pertencentes à população C

NÚMERO DE AMOSTRAS
n= 215

Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO CÉRBERO II

ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

ESCALA 1:100.000

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

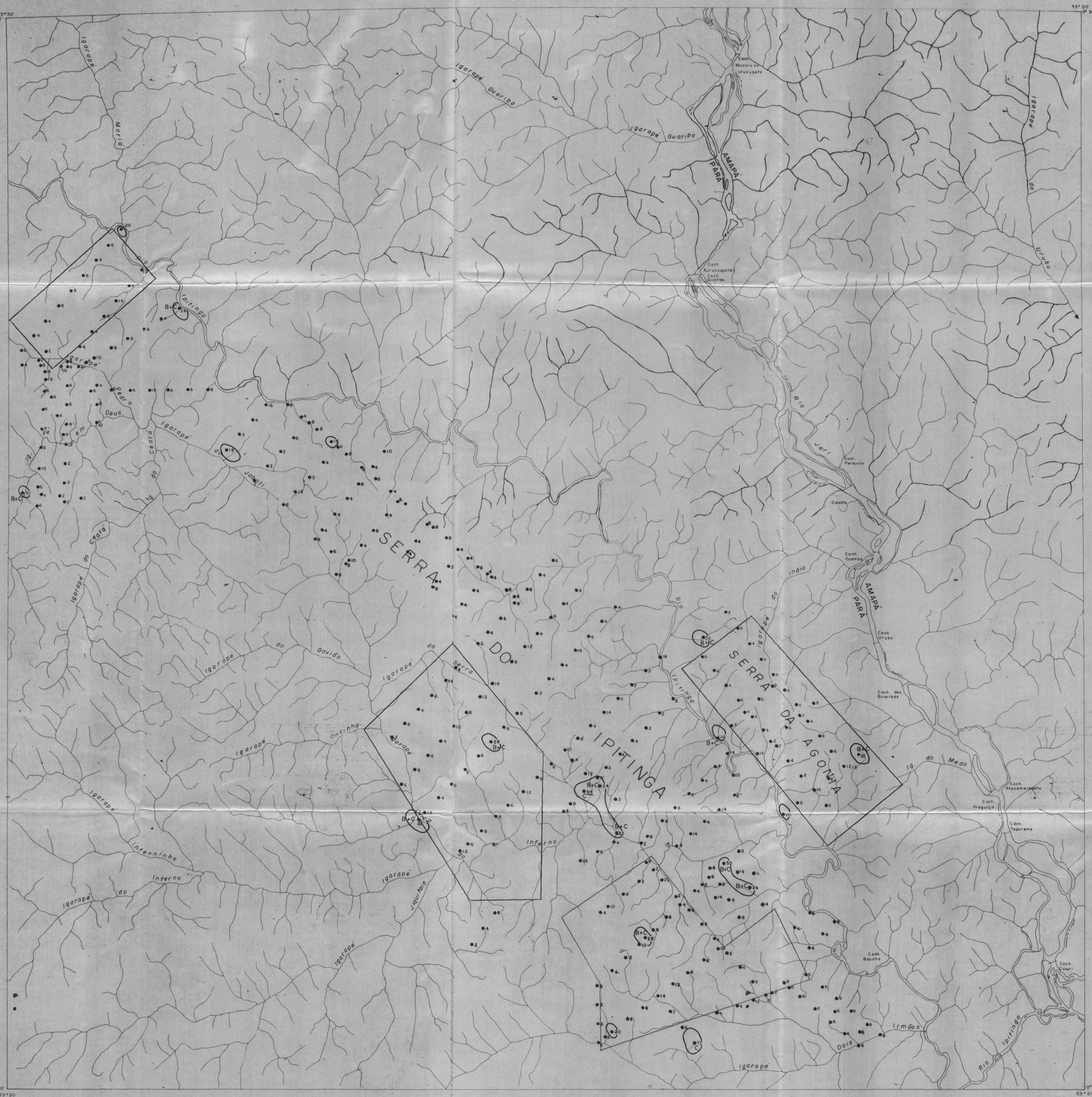
PROJETO CERBERO II
RELATÓRIO FINAL
ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
NA. 22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO VIII
8

Rt 1095

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V



CONVENÇÕES

GEOGRÁFICAS

Drenagem principal

Drenagem secundária

Cachoeira

Limite estadual

GEOQUÍMICAS

● 4 Amostra de solo analisada (A.A), com resultado analítico em ppm

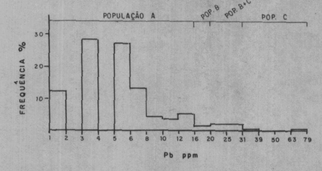
Área anômala (População B ≥ 17 ppm Pb).

B+C Teores pertencentes à população B+C

C Teores pertencentes à população C

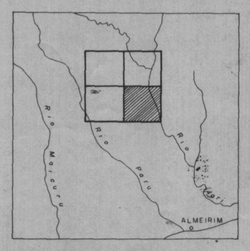
NÚMERO DE AMOSTRAS

n = 329



Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S.A. em 1976 para DNPM / CPRM.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



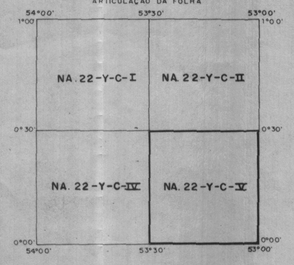
PROJETO CÉRBERO II

ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SOLOS

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

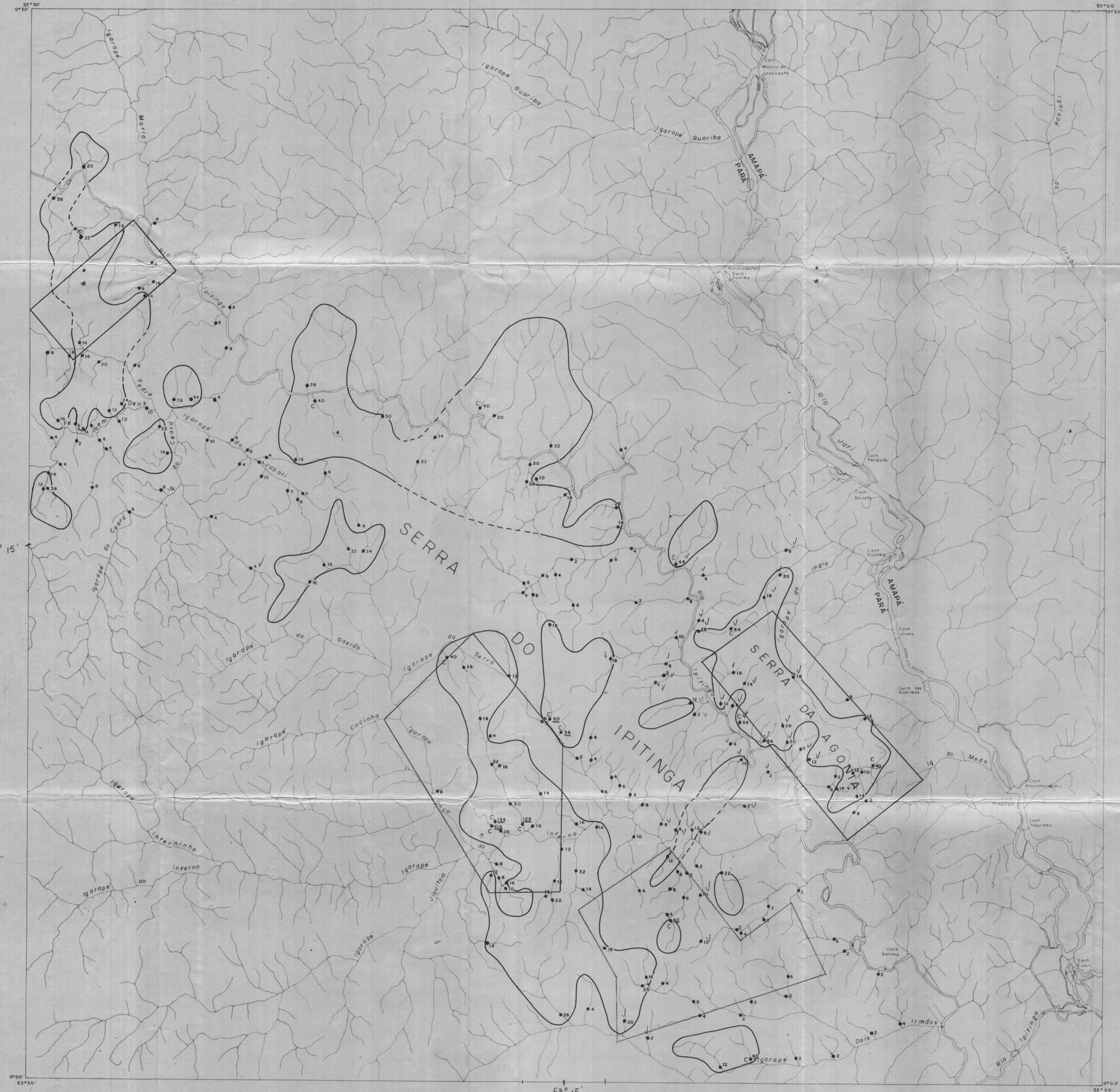


PROJETO CERBERO II
RELATÓRIO FINAL
ÁREAS ANÔMALAS PARA CHUMBO, EM SOLOS
NA. 22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO IX
9

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

FOLHA NA. 22-Y-C-V



CONVENÇÕES

GEOGRÁFICAS

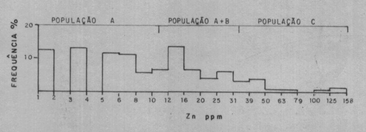
- Drenagem principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira
- Limite estadual

GEOQUÍMICAS

- ● 12 — Amostra de sedimento de corrente analisada (A.A.), com resultado analítico em ppm.
- Área anômala (População B+C ≥ 12 ppm).
- C — Teores pertencentes à população C

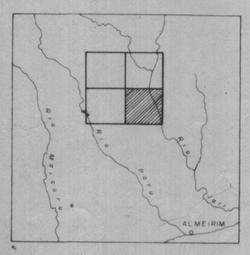
NÚMERO DE AMOSTRAS

n = 215



Base planimétrica obtida a partir de fotografias aéreas na escala 1:70.000, executadas pela Prospec S. A. em 1976 para DNPM / CPRM

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



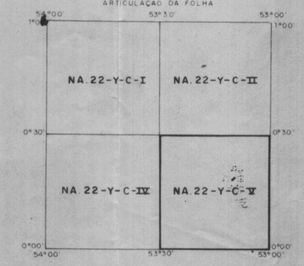
PROJETO CÉRBERO II

ÁREAS ANÔMALAS PARA ZINCO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE

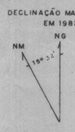
ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1982



VARIAÇÃO ANUAL

7' W

PROJETO CERBERO II
RELATÓRIO FINAL
ÁREAS ANÔMALAS PARA ZINCO, EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
NA.22-Y-C-V
ESCALA 1:100.000
ANEXO X
.10

Rt 1095