CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

CONVÊNIO GEBAM - CPRM

PROJETO IPITINGA - ÁREA I

RELATÓRIO FINAL

TEXTO

VOLUME I

Henrique Diniz Farias de Almeida

João Bittencourt Quaresma

I - 96

C·P R M — S E D O T E
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1461
N.º de Volumes: 2 V: 1-S

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

1982

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

DEGEO

PROJETO IPITINGA

RELATÓRIO FINAL

VOL. 1 - TEXTO

Henrique Diniz F.de Almeida

João Bittencourt Quaresma

NE 7530 0210.0343

CPRM

PROJETO IPITINGA

Chefe do Projeto	*Henrique Diniz Farias de Almeida*
Equipe Executora	*Henrique Diniz Farias de Almeida* *João Bittencourt Quaresma*
Colaboração Especial	*Xafi da Silva Jorge João* *Sergio João Frizzo* *Roberto Magalhães Reis* *José de Moura Carreira*

CPRM

PROJETO IPITINGA

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

Vol. I - TEXTO E ANEXOS I, II, III, IV, V
VI VII VIII E IX

Vol. II - ARQUIVO GEOQUÍMICO

CPRM

APRESENTAÇÃO

Neste relatório são apresentados os resultados dos trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Ipitinga, realizado pela Superintendência Regional de Belém, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para o Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas - GEBAM.

O Projeto desenvolveu prospecção geoquímica em áreas selecionadas a priori, como favoráveis a ocorrência de bens minerais econômicos.

O relatório é composto de dois volumes. O primeiro volume contém o texto, ficha de ocorrência mineral, relação das estações estudadas, fichas petrográficas, mapa geológico e mapas de amostragem; e o segundo com os resultados analíticos.

CPRM

SUMÁRIO

	Pág.
APRESENTAÇÃO	i
1. RESUMO	01
2. ABSTRACT	02
3. INTRODUÇÃO	03
3.1 - Histórico	03
3.2 - Objetivo	05
3.3 - Localização e Acesso	05
3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos	06
3.5 - Metodologia dos Trabalhos de Campo	07
3.6 - Dados Físicos de Produção	08
3.7 - Trabalhos Anteriores	08
4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS	12
4.1 - Clima	12
4.2 - Vegetação	13
4.3 - Solos	15
4.3.1 - Generalidades	15
4.3.2 - Associação 1	16
4.3.3 - Associação 2	18
4.3.4 - Associação 3	18
4.3.5 - Associação 4	19
4.3.6 - Associação 5	19
4.3.7 - Associação 6	20
5. GEOMORFOLOGIA	21
5.1 - Generalidades	21
5.2 - Maciços Rebaixados	21
5.3 - Maciços Elevados	23
5.4 - Platôs Residuais	23
5.5 - Maciços Residuais	23
5.6 - Planícies Aluviais	24

CPRM

6. ESTRATIGRAFIA 25

6.1 - Comentários Gerais 25

6.2 - Unidades Estratigráficas 27

6.2.1 - Suíte Metamórfica Vila Nova 27

6.2.1.1 - Histórico 27

6.2.1.2 - Distribuição Geográfica 28

6.2.1.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico 29

6.2.1.4 - Características Litológicas, Petrográficas e Petroquímicas 29

6.2.2 - "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande 35

6.2.2.1 - Histórico 35

6.2.2.2 - Distribuição Geográfica 36

6.2.2.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico 36

6.2.2.4 - Características Litológicas, Petrográficas e Petroquímicas 37

6.2.3 - "Suíte" Metamórfica Guianense ... 40

6.2.3.1 - Histórico 40

6.2.3.2 - Distribuição Geográfica 40

6.2.3.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico 40

6.2.3.4 - Características Litológicas e Petroquímicas. 41

6.2.4 - Granito Mapuera 42

6.2.4.1 - Histórico 42

6.2.4.2 - Distribuição Geográfica 43
6.2.4.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico 43
6.2.4.4 - Características Litológicas e Petrográficas . 44
6.2.5 - Coberturas Lateríticas 46
6.2.6 - Depósitos Aluviais 46
7. ASPECTOS GEOTECTÔNICOS E ESTRUTURAIS ..... 48.
8. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA E ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO 52
DOS MINERAIS PESADOS 52
8.1 - Introdução 52
8.2 - Metodologia 53
8.2.1 - Amostragem 53
8.2.2 - Preparação e Análise 53
8.2.3 - Tratamento dos Dados 54
8.3 - Resultados Obtidos 56
8.3.1 - Concentrados de Bateia 56
8.3.2 - Sedimentos de Corrente 56
8.3.3 - Solos 65
8.3.4 - Rochas 102
9. GEOLOGIA ECONÔMICA 103
10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 105
11. BIBLIOGRAFIA 110

CPRM

RELAÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

- F I G Ú R A S -

01. Mapa de Localização

02. Mapa de Vegetação

03. Mapa de Solos

04. Esboço Geomorfológico

05. Distribuição de Ouro, Cassiterita e Sheelita em Concentrado de Bateia

06. Distribuição de Cobre e Níquel em Sedimentos de Corrente

07. Distribuição de Zinco e Chumbo em Sedimentos de Corrente

08. Distribuição do Cobalto, Ferro e Ouro em Sedimentos de Corrente

09. Mapa de Localização das Seções e Malhas de Solo

10. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

11. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

12. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

13. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

14. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

15. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

16. Distribuição de Cobre e Níquel em Solo

17. Histogramas de Distribuição do Cu, Ni, Pb e Zn

18. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

19. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

20. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

21. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

22. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

23. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

24. Distribuição de Chumbo e Zinco em Solo

25. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

26. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

27. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

28. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

29. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

30. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

31. Distribuição de Cromo e Cobalto em Solo

32. Histogramas de Distribuição do Co, Cr, Fe e Mn

33. Distribuição de Ferro e Manganês em Solo

34. Distribuição de Ferro, Manganês e Ouro em Solo

35. Distribuição de Ferro, Manganês e Ouro em Solo

36. Distribuição de Ferro e Manganês em Solo

37. Distribuição de Ferro e Manganês e Ouro em Solo

38. Distribuição de Ferro, Manganês e Ouro em Solo

39. Distribuição de Ferro, Manganês e Ouro em Solo

40. Mapa de Áreas Selecionadas

CPRM

A N E X O S

I. Ficha de Ocorrência Mineral

II. Relação das Estações Geológicas

III. Fichas de Análise Petrográfica

IV. Mapa Geológico - Escala 1:100.000

V. Mapa de Amostragem de Rochas

VI. Mapa de Amostragem de Sedimentos de Corrente

VII. Mapa de Amostragem de Solos

VIII. Mapa de Amostragem de Solos

IX. Mapa de Amostragem de Solos

CPRM

RESUMO

O Projeto Ipitinga visou a prospecção de um corpo granítico intrusivo, bem como segmentos de rochas da unidade Metamórfica Vila Nova, as quais fazem parte de um "greenstone belt", ocorrentes na Folha NA.22-Y-C-I.

Os trabalhos foram realizados através de coletas de sedimentos de corrente, solos, concentrados de bateia e raramente rochas.

No granito intrusivo os resultados não foram satisfatórios com respeito às áreas de interesse econômico, enquanto que na faixa da "suite" Metamórfica Vila Nova mostraram zonas de potencialidades para Ni, Cu, Pb, Zn, Cr e Au.

Como resultado, foram selecionadas e indicadas áreas para pesquisas em maior detalhe.

CPRM

3. INTRODUÇÃO

3.1 - Histórico

O Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas - GEBAM, Órgão do Conselho de Segurança Nacional - CSN, dentro de sua política de avaliação de recursos minerais, visando a valorização dos terrenos sob sua jurisdição, firmou "Termo de Cooperação" em 07.07.81 com a Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia, objetivando a obtenção de apoio técnico e execução de serviços pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.

Como resultado deste "Termo de Cooperação", foram executados trabalhos de mapeamento geológico e prospecção mineral, em cinco áreas correspondentes aos denominados projetos Ipitinga, Mapari, Cuiapocu, Corocal e Purgatório (Fig. 1).

O planejamento técnico, a metodologia e o cronograma físico-financeiro foram executados conjuntamente por técnicos da CPRM - através da Coordenadoria de Recursos Minerais (COREMI), da Superintendência Regional de Belém (SUREG-BE) - e do GEBAM.

Este relatório apresenta os resultados obtidos pelo projeto Ipitinga, sendo elaborado pelos geólogos Henrique Diniz Farias de Almeida e João Bitencourt Quaresma.

O planejamento e interpretação dos dados geoquímicos foram executados pelo geólogo Sérgio João Frizzo.

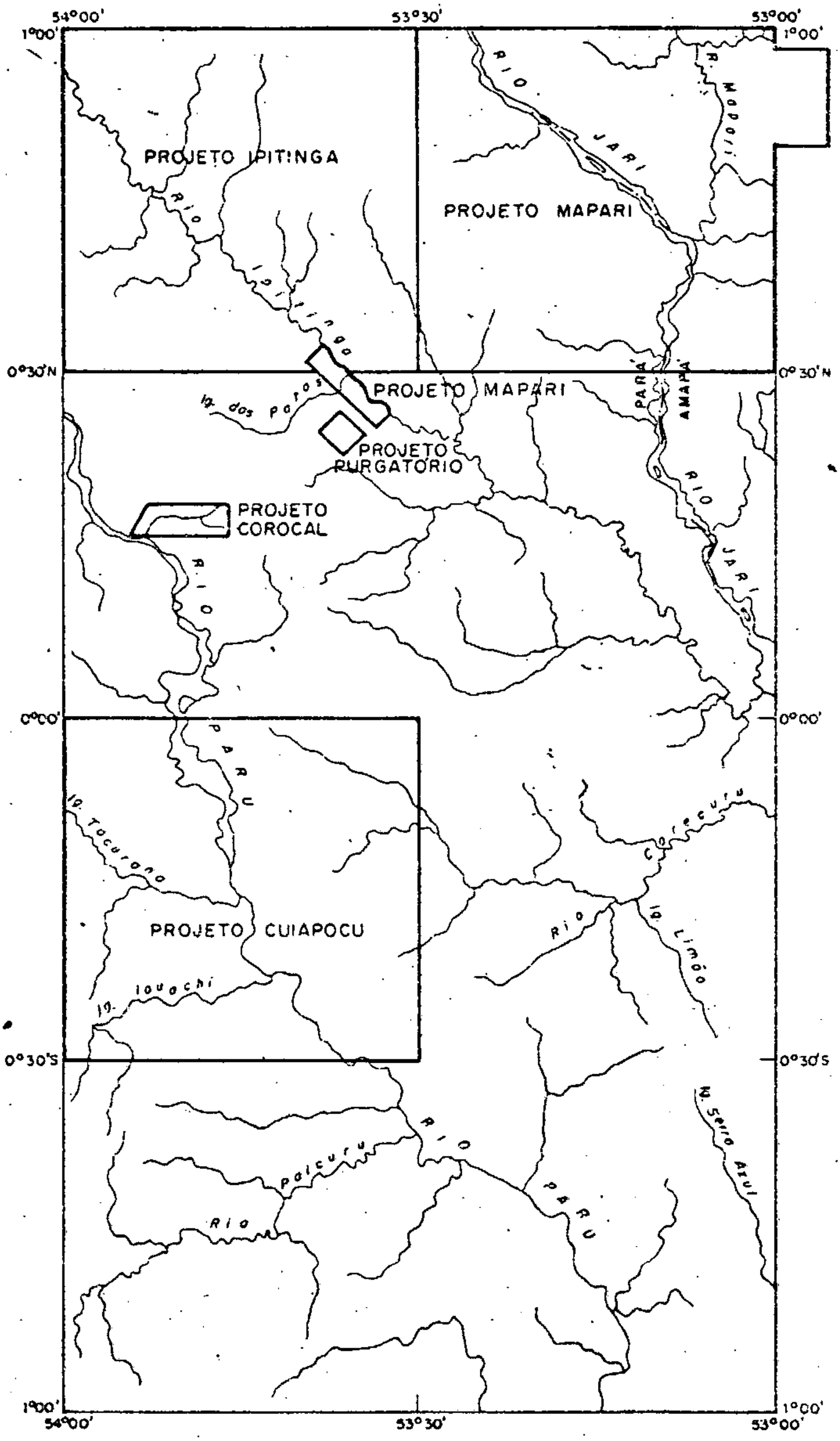
Os trabalhos analíticos ficaram a cargo do Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, da CPRM, no Rio de Janeiro e da Seção de Laboratório - SECLAB, da SUREG-BE.

As análises petrográficas foram realizadas na SECLAB-BE, pelos geólogos Xafi da Silva Jorge João e José de Moura Carreira.

A coordenação geral do projeto foi de responsabi

Fig. 1

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



ESCALA 1:1.000.000

lidade do geólogo Xafi da Silva Jorge João, coordenador de Recursos Minerais da SUREG-BE.

3.2 - Objetivos

As pesquisas do projeto desenvolveram-se com a finalidade precípua de avaliação das potencialidades geo-econômicas, de setores considerados metalogeneticamente anômalos, através da análise seletiva, dos diversos dados disponíveis sobre as áreas.

À prospecção mineral foi dada maior ênfase que ao mapeamento geológico, sendo este trabalho realizado subordinadamente àquela, que constitui-se no objetivo principal.

Para a consecução dos objetivos, as seguintes atividades foram desenvolvidas:

1 - Prospecção geoquímica, através de sedimentos ativos de corrente, homogeneamente distribuídos nos alvos de pesquisa.

2 - Prospecção mineralógica, através de concentrados de bateia, igualmente em densa e homogênea distribuição.

3 - Prospecção pedogeoquímica, através de densas malhas de coleta de amostras de solo.

4 - Cadastro de ocorrências minerais.

5 - Mapeamento geológico. ?

6 - Avaliação dos recursos minerais e seleções de áreas favoráveis para estudos em maior detalhe.

3.3 - Localização e Acesso

A área do projeto está localizada entre os paralelos 0°30'N e 1°00'N e os meridianos 53°30'WGr e 54°00'WGr (Fig. 1), compreendendo a folha NA.22-Y-C-I.

Com a finalidade de minimizar despesas e racionalizar as operações, uma base de apoio de campo foi montada na confluência do igarapé dos Patos com o rio Ipitinga (base Patos), que serviu como ponto central de convergência das equipes e de materiais de campanha, combustível, rancho etc. Deste local partia-se para as frentes de serviços utilizando-se helicóptero ou barco.

O acesso é feito por via aérea de Belém para Macapá através de linhas comerciais regulares.

De Macapá para as pistas de pouso do Anatum (rio Paru) e do Carecuru (rio Jari), o acesso pode ser feito por via aérea ou fluvial. Para o início dos trabalhos de campo optou-se pela via aérea, devido ao pouco tempo disponível para os serviços de campo e às dificuldades (em termos de dias necessários), para a implantação das bases e sub-bases.

Por via fluvial o acesso é deveras dificultoso, tanto pelo rio Jari quanto pelo rio Paru (principalmente este último), devido ao grande número de cachoeiras e corredeiras que começam a partir de Monte Dourado (Jari) e do Panama (Paru).

Da pista de pouso do Carecuru para a base Patos, o deslocamento é feito através dos rios Jari e Ipitinga em barcos de 1 a 1,5 toneladas, movidos a motor de popa.

3.4 - Aspectos Sócio-Econômicos

A área trabalhada situa-se na micro-região do baixo Amazonas, e pertence, em sua maioria, ao município de Almeirim, que tem uma das mais baixas densidades demográficas do Estado do Pará, com 0,18 habitantes por km^2.

A escassa ocupação humana da região fica por conta de balateiros (denominação dada a pessoas que recolhem o látex da balata), garimpeiros e gateiros (elementos que

comercializam peles de animais silvestres).

A atividade dos balateiros é executada de maneira sazonal, estendendo-se irregularmente pelos meses de março a agosto. Os gateiros encontram-se com suas atividades quase paralisadas, devido a ações fiscalizadoras do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Fica por conta dos garimpeiros a efetiva e diminuta ocupação humana da região trabalhada, uma vez que os mesmos, em maior ou menor quantidade, permanecem na região, durante todas as épocas do ano.

3.5 - Metodologia dos Trabalhos de Campo

Os trabalhos de campo desenvolveram-se principalmente com a finalidade do conhecimento da potencialidade econômica da área. Assim, teve maior atenção a prospecção das unidades Granito Mapuera e "Suíte" Metamórfica Vila Nova, bem como suas zonas de influência.

A amostragem de sedimentos de corrente destinou-se a detecção de dispersões geoquímicas secundárias em bacias de captação de 1 a 2 km^2.

As amostras de solos "bank" objetivaram indicar a zona-fonte de anomalias detectadas em sedimentos de corrente.

A amostragem de solos, ao nível do horizonte B, visou a detecção de dispersões em pequena escala, em malhas e em perfis, neste caso obtendo-se também indicações sobre a variabilidade de grande escala.

Amostras de rocha foram coletadas, com o intuito de estabelecer as relações entre a fonte e a dispersão secundária normal.

Os concentrados de bateia foram obtidos visando os minerais de minério. A bacia de captação variou de 1 a 2 km^2.

CPRM

3.6 - Dados Físicos de Produção

Para a consecução dos objetivos foram designados 2 geólogos, além do pessoal técnico-administrativo de supervisão e apoio braçal para os serviços no terreno.

No quadro I estão contidos os dados de produção referentes aos trabalhos de campo, bem como as quantidades de análises efetuadas.

3.7 - Trabalhos Anteriores

Poucos são os trabalhos efetuados e publicados, sobre a região estudada. Há notícias de que uma companhia de mineração já efetuou trabalhos em locais restritos, envolvendo inclusive sondagens, na serra do Ipitinga. Porém, não obstante os esforços feitos para obtenção dos resultados destas pesquisas, não se conseguiu ter acesso às mesmas, visto nada ter sido publicado a respeito.

Apesar de terem sido de grande valia os trabalhos de pesquisa realizados em regiões afastadas da área do projeto (porém com similar condicionamento geológico), neste ítem só serão abordados os trabalhos que compreendem, pelo menos, parte das áreas dos Projetos.

As primeiras referências sobre a região estão no livro "Hidrografia do Amazonas e seus afluentes", de Augusto Octaviano Pinto (1930), que apresenta os resultados dos trabalhos do Dr. J. Chevaux, que percorreu os rios Paru e Jari, descrevendo seus acidentes geográficos e respectivas toponímias, tecendo ainda considerações litológicas sobre as rochas encontradas no percurso.

Em 1931, o geólogo Mathias Gonçalves de Oliveira Roxo e o engenheiro José Jorge de Mendonça estudaram um trecho do rio Paru, descrevendo suas litologias.

CPRM

QUADRO I

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Área do Projeto	km^2	3.000
Interpretação Fotogeológica	"	3.000
Mapeamento Geológico	"	800
Prospecção Geoquímica	"	800
Picadas Abertas	km	179
Caminhamento Geológico	"	170
Estações Geológicas	u	93
Amostras Coletadas:		
- Rochas	am	87
- Sedimentos de Corrente	"	109
- Concentrados de Bateia	"	90
- Solos	"	399
Deslocamento a Pé	km	348
Deslocamento de barco	"	4.095
Deslocamento de helicóptero	h	31:00
Deslocamento de avião	"	23:00
Heliportos abertos	u	07
Determinações Geoquímicas	"	3.688
Análises Petrográficas	am	37
Análises Mineralógicas	an	74
Análises Químicas	"	88

KATZER (1933) descreve algumas rochas dos rios Paru, Jari e Kuc, este um afluente do Jari.

Entre os trabalhos mais recentes, podem-se ressaltar os seguintes:

Em 1972, como parte do convênio DNPM/CPRM, deu-se a realização do Projeto Paru-Jari, com uma área de 60.000 km^2. Os trabalhos de campo deste projeto não foram concluídos, tendo sido elaborado relatório sobre a parte estudada.

Em 1974, ainda como parte do convênio DNPM/CPRM, foi executado o Projeto Norte da Amazônia, Domínio Oiapoque-Jari, com 241.000 km^2. Este projeto, de caráter regional, apresentou uma primeira tentativa de seleção de áreas mais favoráveis a conter mineralizações.

Em 1974, LIMA et alii publicaram o volume 6 do Projeto RADAM, apresentando a geologia do Amapá e parte do Pará na escala 1:1.000.000, bem como, um inventário de ocorrências minerais e recomendações de áreas favoráveis à pesquisa.

ISSLER (1975), em "Geologia do Craton Guianês e suas possibilidades metalogenéticas", apresenta a geologia geral, um levantamento de bens minerais e as perspectivas metalogenéticas, bem como os condicionamentos litoestratigráfico e estrutural.

JORGE JOÃO et alii (1975), em "Reconhecimento Geológico do Domínio Oiapoque-Jari", fazem a síntese dos trabalhos do Projeto Norte da Amazônia (convênio DNPM/CPRM, 1974), com ênfase na estratigrafia, tectônica e geologia econômica, e apresentam suas conclusões sobre a potencialidade econômica.

FRIZZO (1975), com "Reconhecimento Geoquímico do Flanco Sudeste do Escudo Guiano", apresenta as características geoquímicas das unidades, estudando associações geoquímicas e conclui indicando áreas de maior interesse, quanto

a potencialidade mineral.

MACAMBIRA (1975) em "Prospecção Aluvionar do Bordo Sudeste do Escudo das Guianas", estuda a distribuição dos minerais pesados e seu relacionamento com as litologias dominantes.

BARBOSA (1975), em "Evolução Morfoestrutural Cenozóica do Craton Guianês no Brasil", fez a divisão do relevo no planalto das Guianas e apresenta um resumo sequencial dos eventos da evolução cenozóica.

JORGE JOÃO et alii (1978), no Relatório Final do Projeto Sudoeste do Amapá (convênio DNPM/CPRM), reformularam os conceitos estratigráficos até então admitidos para a região, introduzindo a idéia de tratar-se a "Suíte" Metamórfica Vila Nova, de faixas de "greenstone belts". É despertada a atenção para o potencial econômico da região, para Au, Fe, Cu, Pb, Zn e Ni.

CPRM

4. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

4.1 - Clima

Para o estudo climático, da área em foco, adotou se a classificação estabelecida por KOPPEN, e apresentada no Atlas Climatológico do Brasil. Neste Atlas, a área trabalhada enquadra-se, predominantemente, na zona climática do tipo A, tropical e chuvosa, sem estação fria e com temperatura superior a 18°C.

Segundo a classificação de KOPPEN, na área do Projeto existe uma dominância do clima Amw', gradando em direção oeste para Aw.

O clima Amw' define-se da seguinte maneira: o tipo Am caracteriza-se com chuvas do tipo monção, isto é, que apesar de oferecer uma estação seca, de pequena duração, possui umidade suficiente para alimentar a floresta do tipo tropical densa; ocupa uma posição intermediária entre o tipo Af e Aw, parecendo-se com Af no regime de temperatura e com Aw no de chuvas. O nível pluviométrico, no mês mais seco é, tanto para Am como para Aw, inferior a 60 mm. Assim, a distinção entre ambos foi feita pelo valor limite w', correspondente às maiores quedas pluviométricas processadas no outono.

A temperatura do ar mantém-se em uma média de 26°C, variando entre 22°C e 32°C.

A amplitude térmica média é de 6°C. Apesar da alta temperatura persistir durante o ano todo, torna-se mais acentuada de outubro a dezembro.

O índice das precipitações pluviométricas varia de 1.750 mm a 2.000 mm, e a distribuição anual determina dois períodos não muito distintos. O primeiro, mais chuvoso, que vai de dezembro a agosto; e, o outro, menos chuvoso, que se distribui nos restantes meses do ano.

A umidade relativa do ar é alta, correspondendo aos meses de maior incidência de chuvas, variando entre 75% a 90%.

4.2 - Vegetação

Na área trabalhada predomina uma vegetação do tipo "Hiléia Amazônica", apresentando uma extensa e homogênea biomassa que ocupa grande parte da superfície em estudo, exibindo forma de exuberante floresta densa.

A referida vegetação varia tanto no seu porte, quanto na natureza dos espécimes, dependendo, principalmente, da variação topográfica. Relacionado a este fator, nota se a existência de dois tipos de vegetação: "Floresta de Terra Firme, encontrada nas partes topográficas mais elevadas, onde se desenvolve uma vegetação do tipo floresta densa, fechada ou aberta, com árvores de grande a médio porte, e a "Floresta de Várzea", encontrada em zonas marginais, de cursos d'água inundáveis em determinadas épocas do ano, e em zonas pantanosas.

Baseados em estudos mais especializados de LEITE et alii, in Projeto RADAM (op. cit.), verifica-se na área mapeada (Fig. 2), um único subgrupo de vegetação, que é a Floresta Tropical Densa, que na Região Amazônica pode ser considerada sinônimo da Floresta Ombrófila Tropical (conhecida também como Pluvisilva, Floresta Tropical Chuvosa, etc).

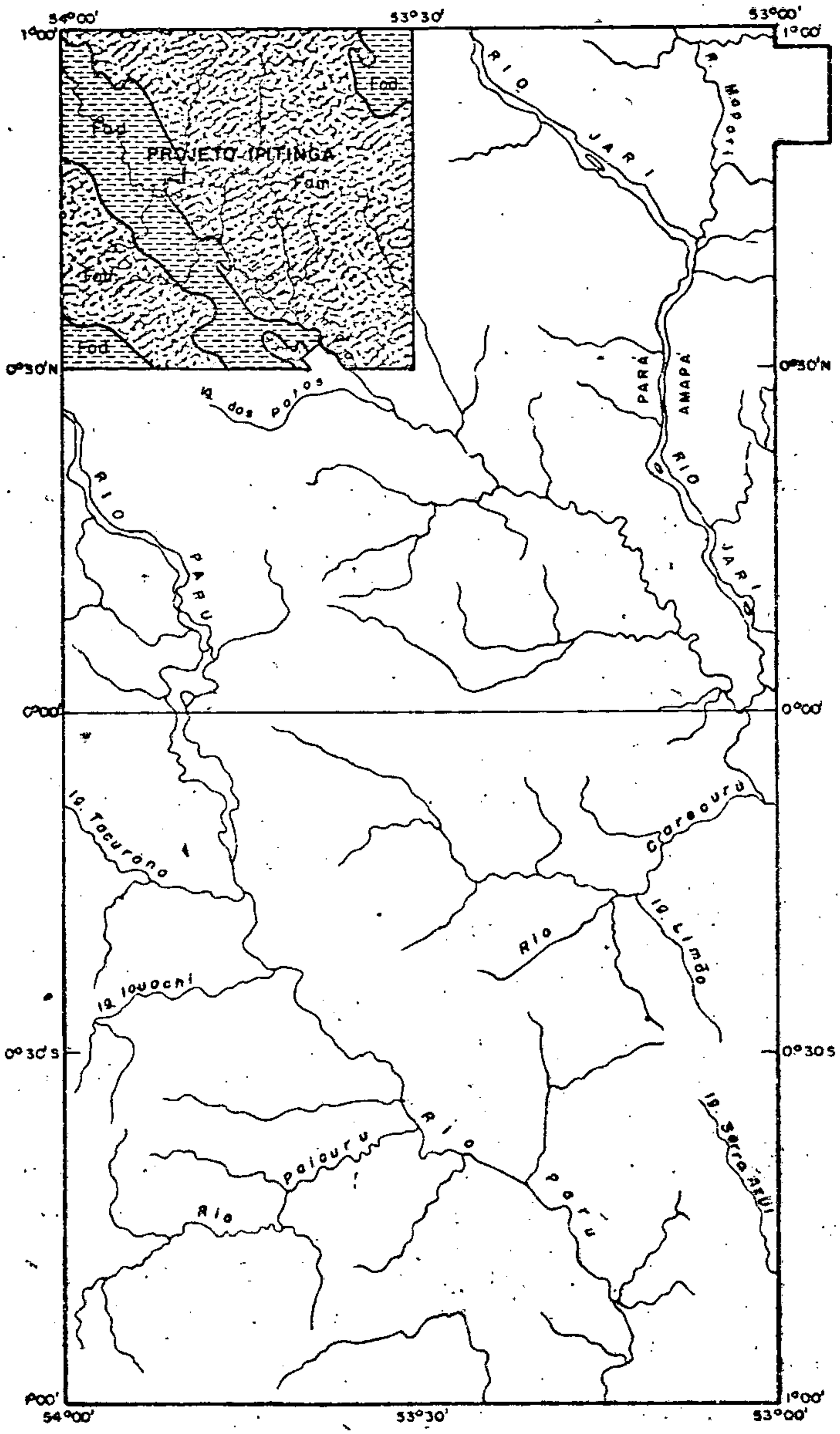
Assim, a Floresta Tropical Densa dos climas quentes-úmidos e superúmidos, com acentuada diminuição das chuvas em determinada época do ano, é caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, que sobressaem do estrato arbóreo uniforme, entre 25 a 35 metros de altura.

Este subgrupo apresenta variações estruturais intimamente relacionadas às diversificações fisionômico-ecoló

FIG. 2

MAPA DE VEGETAÇÃO

ESCALA 1:1.000.000



Fom Floresta Omorofila submontana das baixas cadeia de montanha

Fod Floresta Ombrofila submontana do relevo dessecado

gicas, que na área é caracterizado por dois tipos de formação: Floresta Ombrófila Aluvionar e Floresta Ombrófila Submontana.

A Floresta Ombrófila Aluvionar é o grupo de formação das áreas quaternárias aluvionais, influenciadas ou não pelas cheias dos rios, sendo de estrutura complexa, ricas em palmeiras (Açaí - Euterpe Oleracea sp, e Buritirana - Mauritia Aculeata HBK) e outras plantas rosuladas (como Heliconia).

A Floresta Ombrófila Submontana é o grupo de formação das baixas cadeias de montanhas, outeiros, colinas e relevo dissecado, estando dividida em Floresta Ombrófila Submontana de baixas cadeias de montanha e Floresta Ombrófila de relevo dissecado.

A cobertura da Floresta Ombrófila Submontana apresenta estruturas bem variadas. É baixa e uniforme em alguns locais, alta e uniforme em outros, e ainda, alta com árvores emergentes em outros. Nos terrenos dissecados, a floresta tem grande porte e cobertura uniforme.

As principais espécies, notificadas na área de ocorrência da Floresta Ombrófila Submontana, foram a castanheira (Bertholletia Excelsa), a maçaranduba (manikalra Huberi, Ducke), a sapucaia (Lecy This sp), o acapu (Voucapoua Americ), o angelim (Hymenolobium Excelsum) e o amapá (Haneosnia Amapá Hup).

4.3 - Solos

4.3.1 - Generalidades

Neste capítulo faz-se um breve comentário sobre as características pedológicas da área, baseado, principalmente, nos trabalhos do Projeto RADAM - volume 6 (1974).

Preliminarmente, nota-se haver uma certa correlação entre as unidades geomorfológicas e as associações de solos. As unidades geomorfológicas, por sua vez, apresentam uma razoável correlação com as unidades geológicas. Porém, conforme será observado no capítulo específico sobre a Geomorfologia, algumas unidades geomorfológicas transgridem os limites de unidades geológicas, principalmente devido a similitudes litológicas.

Sendo o objetivo maior da pesquisa a prospecção mineral dirigida, e a determinação do potencial econômico mineral da área, neste ítem são apresentadas apenas generalizações, ao nível de situar-se somente os aspectos mais relevantes.

Desta forma, no mapa de solos (Fig. 3), apresentam-se as associações que predominam nas respectivas áreas, em função da geologia e da geomorfologia.

4.3.2 - Associação 1 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Solos Litólicos Diastróficos

Ocorre em áreas da unidade Vila Nova, e de rochas que compõem a unidade geomorfológica denomina "Maciços Residuais".

São solos desenvolvidos sobre relevo montanhoso sendo de baixa fertilidade natural, textura argilosa e indiscriminada, estrutura maciça e em blocos subangulares.

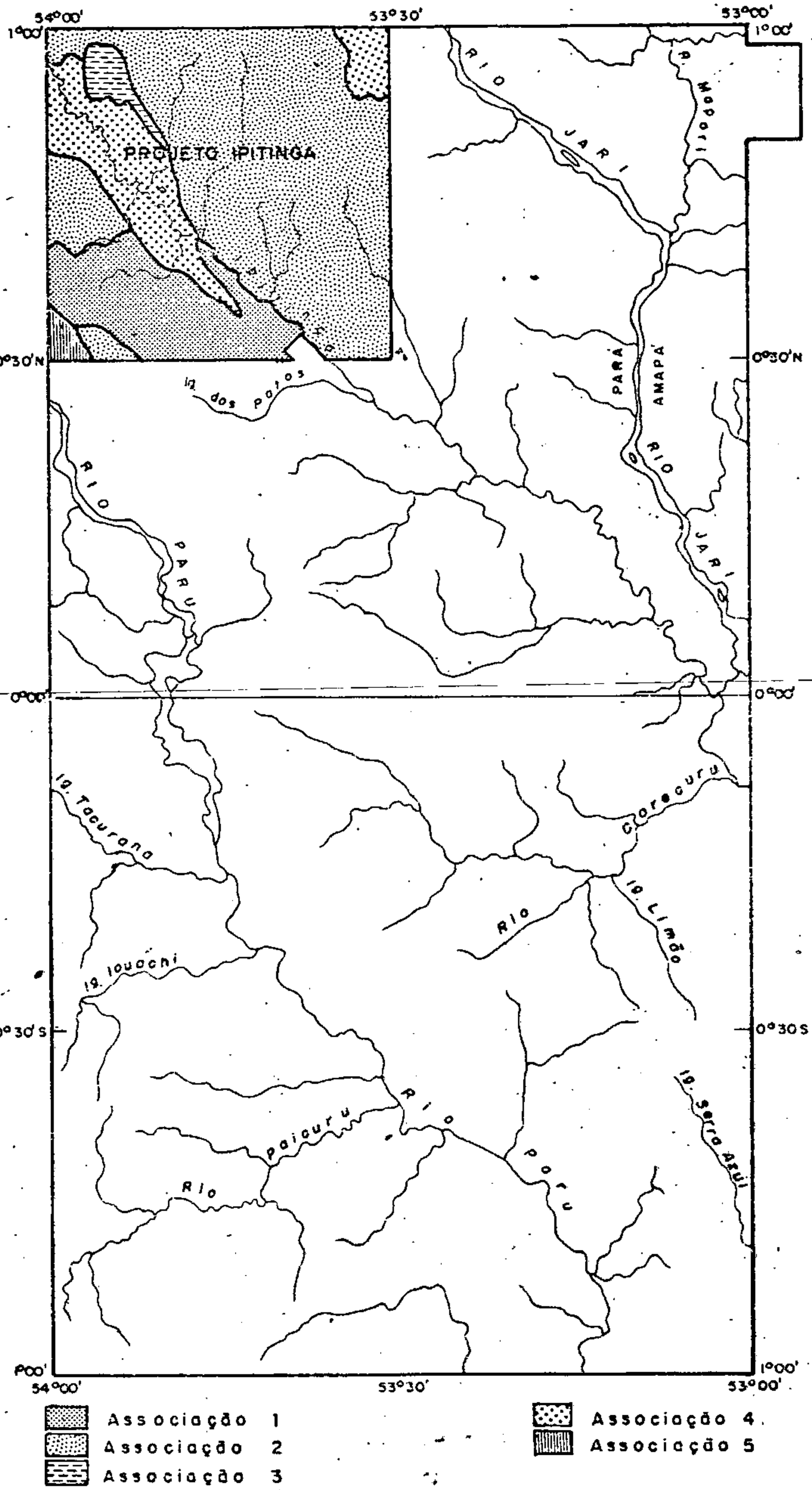
Os Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos apresentam perfis A, B e C friáveis, bastante porosos, permeáveis, com estrutura pouco desenvolvida, sendo esta uma das características morfológicas de classificação desta unidade.

O horizonte A apresenta espessura média de aproximadamente 40 cm, com a textura variando de areia a areno

FIG. 3

MAPA DE SOLOS

ESCALA 1:1.000.000



argilosa. O horizonte B, cuja profundidade média é superior a 150 cm, com textura arenosa a muito argilosa. O horizonte C é de profundidade desconhecida e apresenta-se mais friável e de textura mais leve do que o horizonte sobrejacente.

4.3.3 - Associação 2 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Concrecionário

São solos encontrados em áreas correspondentes à unidade geomorfológica denominada "Maciços Elevados", com pequena porção em áreas dos "Maciços Rebaixados", situada em terrenos de parte da "Suíte" Metamórfica Guianense.

Nesta associação existe predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos, porém há regular incidência de Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos Concrecionários, os quais apresentam uma fase em que as concreções são perceptíveis ao longo do perfil.

4.3.4 - Associação 3 - Podzólico Vermelho-Amarelo e Solos Litólicos Distróficos

São solos que ocorrem em áreas correspondentes à unidade geomorfológica "Maciços Elevados", que por sua vez se situam em terrenos da "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande.

Os solos que constituem esta unidade apresentam-se bem drenados, argilosos, de estrutura em blocos subangulares e de fertilidade natural baixa.

Os Podzólicos Vermelho-Amarelo são solos ácidos bem desenvolvidos, que possuem um horizonte A fraco (ócrico) e um horizonte B argílico.

O horizonte A apresenta espessura variando entre

20 a 30 cm, textura entre areia e argilo-arenoso, estrutura variando de grãos simples, granular a subangulares.

O horizonte B possui espessura variando de 80 a 150 cm, textura variando de argilo-arenosa a muito argilosa, estrutura comumente fraca a moderada, pequena a média em blocos subangulares.

4.3.5 - Associação 4 - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Podzólico Vermelho-Amarelo

A referida associação é encontrada em parte da área da unidade geomorfológica denominada de "Maciços Rebaixados", principalmente nas regiões próximas ao rio Ipitinga e no limite NE da área do Projeto. Sua ocorrência dá-se, principalmente, em terrenos da "Suíte" Metamórfica Guianense.

4.3.6 - Associação 5 - Podzólico Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo Distrófico

Este tipo de solo distribui-se em áreas da unidade geomorfológica "Maciços Rebaixados", da "Suíte" Metamórfica Guianense.

São solos profundos, argilosos, bem drenados, de estrutura em blocos subangulares e maciça, de baixa fertilidade natural e de baixa saturação de bases.

Os Latossolos Amarelo Distróficos são caracterizados por apresentar um perfil profundo, tratando-se de solos envelhecidos, ácidos e permeáveis.

O horizonte A possui espessura de até 50 cm; sua textura é variável, podendo aparecer desde areia até argila, sua estrutura mais frequente é a granular, muito embora possa ocorrer estrutura maciça e subangular.

O horizonte B apresenta profundidade média, superior a 150 cm, podendo a textura variar de arenosa a argilosa. A sua estrutura mais comum é maciça.

O horizonte C não possui profundidade determinada.

4.3.7 - Associação 6 - Solos Aluvionares

Sob esta designação são considerados os solos encontrados em áreas aluvionais. São solos recentes, ainda em desenvolvimento, predominantemente minerais. Possuem textura de areno-argilosa a argilosa e estrutura fracamente desenvolvida. Apresentam perfil de profundidade média, com uma espessura variando de 70 a 150 cm.

No mapa, este tipo de solo não foi representado, em virtude de não ser mapeável na escala apresentada.

5. GEOMORFOLOGIA

5.1 - Generalidades

Apresenta-se neste ítem uma síntese das diferentes formas de relevo observados na região. Toda a área pesquisada situa-se, segundo BOAVENTURA et alii, In: Projeto RADAM (volume 6, 1974), no "domínio morfoclimático dos planaltos residuais e das áreas colinosas revestidas por floresta densa", tendo como unidades morfoestruturais os "planaltos residuais do Amapá" e a "depressão periférica do norte do Pará". Dentro destas unidades morfoestruturais, levando-se em consideração os tipos de dissecação atuante, as regiões geomórficas mais marcantes são:

- Maciços Rebaixados
- Maciços Elevados
- Platôs Residuais
- Maciços Residuais
- Planícies Aluviais

No esboço geomorfológico apresentado (Fig. 4), não estão marcados os depósitos aluvionais, bem como os Platôs Residuais, pois os mesmos não apresentam possança suficiente para serem representados na escala 1:1.000.000.

5.2 - Maciços Rebaixados

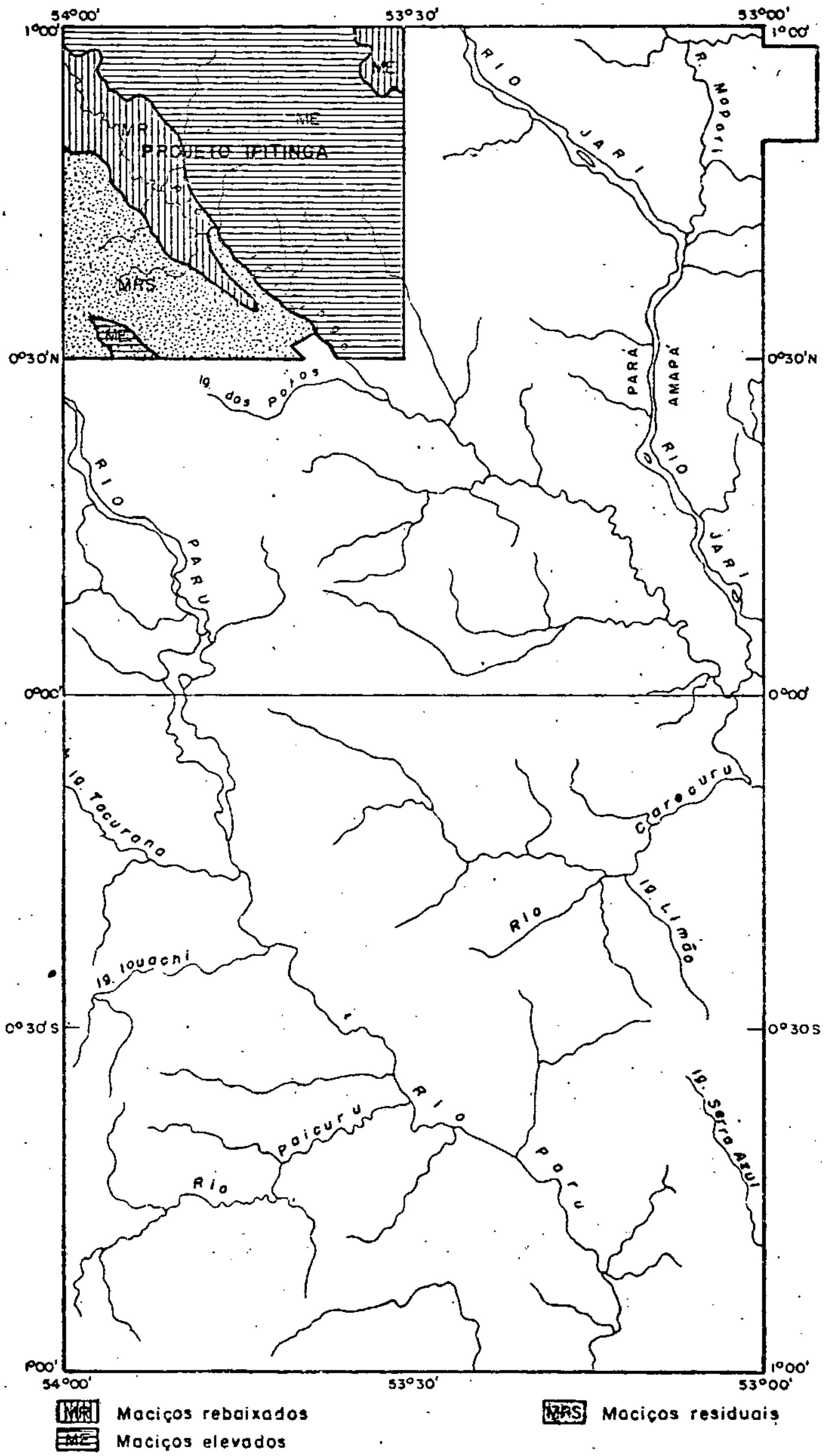
Compreendem terrenos situados aproximadamente nas cotas de 150 a 200 m. Associam-se normalmente a rochas da "Suíte" Metamórfica Guianense. O relevo é ondulante a montanhoso, apresentando drenagem profunda. Os vales em forma de "U", localmente apresentam-se com orientação subparalela, devido o controle estrutural.

O padrão de drenagem é dendrítico a subdendrítico, com espaçamento médio. Localmente aparece o padrão de

FIG. 4

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO

ESCALA 1:1.000.000



drenagem subparalelo.

5.3 - Maciços Elevados

Situam-se aproximadamente nas cotas de 400 a 450 metros. A topografia é acidentada com desníveis da ordem de 200 metros, não sendo incomum a ocorrências de escarpas abruptas.

O padrão de drenagem é subdendrítico, com espaçamento médio a denso, observando-se localmente os padrões sub-retangular, subparalelo, radial e anelar. Os valores apresentam perfil em "V", a maioria devido a fenômenos estruturais.

Geologicamente são relacionadas, a esta unidade, rochas das "Suítes" Metamórficas Guianense e Tartarugal Grande e da unidade Granito Mapuera.

5.4 - Platôs Residuais

Compreendem as coberturas lateríticas sobrepostas a rochas da "Suíte" Metamórfica Vila Nova. Estão situados em cotas de 450 a 500 metros aproximadamente. Caracterizam-se pela planura dos topos, sendo cercados por escarpas abruptas, onde o fino ravinamento é uma feição peculiar.

5.5 - Maciços Residuais

Estão relacionadas a esta unidade as elevações com cotas de aproximadamente 400 a 450 metros.

Os desníveis topográficos são da ordem de 200 m, o que proporciona um relevo acidentado, com os morros apresentando frequentes encostas escarpadas.

Geologicamente predominam nesta unidade rochas da "Suíte" Metamórfica Vila Nova, sendo menos frequente li

totipos da "Suíte" Metamórfica Guianense.

O padrão de drenagem geral é dendrítico, com espaçamento médio, tornando-se paralelo a retangular, sob condições de atuação de fenômenos estruturais.

5.6 - Planícies Aluviais

É a unidade representativa da acumulação dos sedimentos que são transportados para os cursos d'água, pelos agentes intempéricos. Os sedimentos são levados pelos cursos d'água até locais propícios à sua deposição.

A esta unidade estão relacionadas as cotas mais baixas da região, ficando, por isso, as margens dos cursos d'água sujeitas a inundações, nos períodos de maior pluviosidade.

CPRM

6. ESTRATIGRAFIA

6.1 - Comentários Gerais

A coluna estratigráfica Quadro II da área do Projeto é resultante da integração dos dados de campo, com aqueles apresentados pelos projetos Sudoeste do Amapá (DNPM-CPRM, 1978) e Falsino (DNPM-CPRM, 1979), ambos de autoria de JORGE JOÃO et alii.

Sendo objetivo do projeto a prospecção mineral, a maioria dos trabalhos foi executada naquelas unidades geológicas com maiores potencialidades metalogenéticas. Desta forma, as unidades aprioristicamente consideradas metalogeneticamente desfavoráveis, só foram amostradas "en passant" ou apenas foram fotointerpretadas. Em consequência, apesar destas unidades se apresentarem subdivididas, em trabalhos anteriores, são aqui mapeadas de forma indivisa. em que escala?

A área do Projeto, situa-se na Plataforma Amazônica (SUSZCZYNSKY, 1970), sendo constituídas de rochas ígneas e metamórficas precambrianas, e, coberturas cenozóicas.

A Associação Amapá é a unidade dominante na região, sendo nas áreas trabalhadas representada pelas suítes metamórficas Vila Nova, Tartarugal Grande e Guianense.

As rochas ígneas intrusivas são representativas da unidade Granito Mapuera.

Completam o cenário geológico, as coberturas terciárias lateríticas e aluviões quaternários.

COLUNA LITOESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	SUCESSÃO CRONOESTRATIGRÁFICA			CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO			DEPÓSITOS ALUVIAIS	Areias, siltes, argilas e seixos de tamanhos variados
	TERCIÁRIO			LATERITA	crostas de mat. concrecionário lateríticos, deseny. princ. em r. anfibolíticas
ARQUEOZÓICA A PROTEROZÓICA	PROTEROZÓICO MÉDIO			GRANITO MAPUERA	Granitos ígneos, intrusivos, pós-cinemáticos, c/características semelhantes plutonitos da unid. Uatumã
	ARQUEANO A PROTEROZÓICO INFERIOR	ASSOCIAÇÃO AMAPÁ	SUITE METAMÓRFICA GUIANENSE	INDIVISO	As principais espécies são, biotita gnaisse, hornblenda biotita gnaisse, sienogranitos, monzogranitos, granodioritos, trondhjemitos, etc.
			SUITE METAMÓRFICA TARTARUGALZINHO	INDIVISO	Esta essencialmente representada p/ chonockitos. Dominam alcali-feldspato granolito charnockítico e hornblenda e alcali-feldspato granoblastito.
			SUITE METAMÓRFICA VILA NOVA	QUARTZITO FÉ EM DEUS	Metaquartzitos, as vezes intimamente associados ao anfibolito do tipo actinolita como mineral selicto. Muscovita quartzitos.
				ANFIBOLITO ANATUM	Actinolita xistos, tremolita xistos, talco xistos, talco actinolita xistos e talco cordierita-xistos. Situadas no fácieis xisto verde.

6.2 - Unidades Estratigráficas

6.2.1 - Suíte Metamórfica Vila Nova

6.2.1.1 - Histórico

Existe um grande número de citações sobre o conjunto de rochas epimetamórficas, que ocorre no Território Federal do Amapá e Norte do Estado do Pará e que tem representatividade na área do Projeto. Estas referem-se, principalmente, ao Distrito da Serra do Navio, devido sua importância econômica.

PAIVA (1946) refere-se a um conjunto de rochas metassedimentares, próximo à Serra do Navio, e identifica camadas de manganês.

ACKERMANN (1948) chamou de Série Vila Nova a um conjunto de rochas metamórficas precambrianas (Algonquiano), intercaladas no "Complexo Fundamental", estendendo-se do rio Vila Nova até o rio Oiapoque. Descreve-as como intensamente perturbadas e dobradas, com mergulhos aproximadamente verticais e tenta correlação com a Série Minas.

NAGELL (1962) faz referência à Série Vila Nova ou Amapá, subdividindo-a nos grupos, Santa Maria, Jornal e Serra do Navio, na parte central do Território Federal do Amapá.

MAROTTA et alii (1966) referem-se a uma faixa de metassedimentos, que ocorre à oeste do Distrito da Serra do Navio, sobrejacente ao embasamento Granito Gnáissico, incluindo-a na Série Vila Nova.

SCARPELLI (1966) faz modificações na Série Amapá de NAGGEL, e subdivide em Grupo Jornal (anfibolitos basais) e Grupo Serra do Navio, representado por xistos e quartzitos. Essas rochas ocorrem principalmente nas bacias dos rios Vila Nova, Araguaia, Amapari e outros.

LEAL & PINHEIRO (1971) citam uma sequência metassedimentar ocorrente no rio Cupixi, como pertencentes aos grupos Jornal e Serra do Navio.

VALE et alii (1972) mapearam uma faixa de rochas, orto e parametamórficas, superpondo-se ao Complexo Basal, semelhante ao observado no Rio Vila Nova, sem no entanto designarem formalmente a sequência.

NEVES & MENEZES (1967) e NEVES et alii (1972) citam ocorrências de xistos, a partir dos paralelos 1°00'N do rio Jari e de 0°45'N do rio Paru.

LIMA et alii (1974) reuniram todo o conjunto de metassedimentos do Amapá, sob a denominação de Grupo Vila Nova.

COSTA et alii (1974), em trabalho de reconhecimento, adotaram o termo Grupo para esses metamorfitos, sem subdividir em unidades menores.

JORGE JOÃO et alii (1978), em trabalhos de mapeamento ao sul da área do projeto, introduziram o conceito de "Suíte" Metamórfica, como sugerido por SOHL (1977), e denominaram esses metamorfitos de "Suíte" Metamórfica Vila Nova.

JORGE JOÃO et alii (1979) mapearam, na região do rio Falsino, uma faixa de rochas metamórficas, possivelmente micaxistos, e incluiram-na nessa unidade.

No presente trabalho os autores adotaram a mesma designação proposta pelo autor acima citado.

6.2.1.2 - Distribuição Geográfica

A "Suíte" Metamórfica Vila Nova apresenta-se sob a forma de faixas alongadas, de direção geral NW-SE, constituindo serras que sobressaem da topografia suave, onde se destaca a serra do Ipitinga, que bordeja o rio homônimo.

Ocorre no quadrante sudoeste da área do Projeto

(Folha NA.22-Y-C-I), truncada a noroeste pelo granito Mapuera (Anexo IV).

6.2.1.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico

A "Suíte" Metamórfica Vila Nova mantém contato em quase toda sua extensão com a "Suíte" Metamórfica Guianense, à exceção das áreas a oeste da Folha, onde a Unidade Granito Mapuera intrúdiu, truncando os anfibolitos e os quartzitos daquela unidade. A observação desses contatos no campo é dificultada, devido ao frequente coluvionamento das encostas das serras. No entanto, pode-se afirmar que o contato da "Suíte" Metamórfica Vila Nova, com a "Suíte" Metamórfica Guianense é brusco, e, às vezes, falhado. Com o Granito Mapuera é discordante intrusivo (Anexo IV).

Em imagens de radar, esses contatos são, em muitos locais, facilmente delineados.

De acordo com JORGE JOÃO et alii (1978), baseados em conceitos de evolução geológica, a "Suíte" Metamórfica Vila Nova, embora topograficamente ocorra sobrejacente à "Suíte" Metamórfica Guianense, é cronologicamente mais antiga, pois teria servido como material fornecedor para formação das litologias da Unidade Guianense.

6.2.1.4 - Características Litológicas, Petrográficas e Petroquímicas

Esta unidade é subdividida nas subunidades denominadas Anfibolito Anatum e Quartzito Fé em Deus (Anexo IV).

O Anfibolito Anatum é representado por uma sequência de rochas máficas, metamorfizadas no fácies xisto verde a anfibolito, compreendendo biotita-actinolita-xistos, actinolita-tremolita-xistos, hornblenda-xistos, actinolita

xistos, anfibolitos, etc.

O Quartzito Fé em Deus compreende quartzitos, quartzitos ferruginosos e minérios de ferro, pertencentes aos fácies xisto verde e anfibolito, tendo como principais tipos muscovita-quartzito, cumingtonita-quartzito, talco quartzito, talco-cumingtonita-quartzito, quartzito ferruginoso, gruneritа-quartzito-ferruginoso, cordierita-cumingtonita-quartzito, turmalina-quartzito, topázio-muscovita-quartzito e piedmontita-biotita-quartzito.

Os litotipos componentes da unidade Anfibolito Anatum, na área pesquisada, compreendem dominantemente uma associação máfica ultramáfica metamorfizada em fácies xisto verde, na sequência do metamorfismo regional. Neste sentido, actinolita xistos, tremolita xistos e talco xistos, talco actinolita xistos e talco cordierita xisto são as variedades petrográficas ocorrentes, sendo difícil sua separação em mapa, devido ao íntimo relacionamento espacial existente entre estes tipos. De um modo geral, estes litotipos mostram uma pronunciada xistosidade,* em consequência de um estilo metamórfico essencialmente dinâmico.

Os metamorfitos são constituídos essencialmente por uma associação de actinolita, quartzo e plagioclásio como componentes majoritários, cujos percentuais, entre si, variam de um espécime para outro. A actinolita ocorre como mineral prismático hipidioblástico, com seu típico pleocroísmo verde claro - amarelo claro. O plagioclásio ocorre como diminutos cristais algo zonados, exibindo geminação, segundo a lei da albita e periclina, pouco desenvolvida, tornando difícil a determinação ótica de sua composição. O quartzo ocorre como cristais xenoblásticos de dimensões variáveis. Epidoto, opacos, zircão e apatita são os acessórios frequentemente encontrados. Ocasionalmente, estes me

* Qual a relação xistosidade x foliação?

tamorfitos apresentam acentuada recristalização, a deduzir do maior desenvolvimento dos cristais de actinolita. Em alguns pontos, a diferenciação metamórfica torna-se mais acentuada como formação de tipos fortemente bandeados, com conspícua segregação de leitos máficos e félsicos.

Os meta-ultramafitos mostram uma dominante associação de talco cordierita e quartzo, em proporção variáveis entre si. Em alguns tipos, a presença de quartzo evidencia um processo de quartificação, evoluindo a tipos quartzíticos e formação ferrífera.

A unidade Quartzito Fé em Deus, ocorrente na área pesquisada, é representado por metaquartzitos que exibem uma textura granoblástica e inequigranulares, apresentando ocasionalmente uma forte anisotropia estrutural, como consequência de um metamorfismo cataclástico superimposto. Os grãos de quartzo são xenoblásticos, mostrando forte extinção ondulante, bordas suturadas, extrema variação dimensional. O quartzo é a fase mineral dominante, porém, em alguns tipos, está intimamente associado ao anfibolito do tipo actinolita como mineral relicto. Da mesma forma, inúmeros grãos de epidoto, gerado por alteração do anfibólio, estão presentes em alguns tipos.

Conspicuamente discerníveis são os tipos muscovita quartzíticos que se caracterizam por uma marcante anisotropia estrutural, reforçada pela orientação preferencial das palhetas de biotita, resultante, em parte, da ação cataclástica.

Conforme exaustivamente demonstrado por JORGE JOÃO et alii (op. cit.), a Suíte Metamórfica Vila Nova constitui-se de uma sequência de rochas tipo "greenstone belt" devido principalmente às suas características litológicas, estrutura, grau de metamorfismo, estratigrafia, potencial

metalogenético e a um comparável quimismo com metabasaltos arqueanos e basaltos oceânicos recentes.

A associação litológica e a sucessão estratigráfica da unidade Vila Nova apresentam similaridades com as existentes em outras faixas tipo "greenstone belt", de regiões como cratons do Kaapvaal (África do Sul), da Rodésia e Sul-Indiano.

A interpretação fotogeológica demonstra, para o Vila Nova, uma estruturação regional sinclinória, constituída de sinclinais e anticlinais apertados, às vezes isolados, uma vez que, frequentemente, a frente de granitização, ou outros fenômenos, podem ter assimilado a pretensa estrutura imediatamente vizinha. Este tipo de estrutura é considerada como típica de terrenos arqueanos, onde os processos orogênicos eram ausentes. A delineação geral das estruturas Vila Nova-Guianense é bastante semelhante àquela encontrada em regiões de similar geologia, em diversas partes do Brasil e do mundo. Ressaltam-se aqui as lineações pertencentes às rochas da Suíte Metamórfica Guianense, que se apresentam em perfeita concordância com o "trend" regional de disposição das rochas da Suíte Vila Nova. Acrescente-se, ainda, a disposição segundo a mesma direção das lineações da Suíte Guianense - dos encraves anfibolíticos desta unidade, e que tem quimismo similar aos do Anfibolito Anatum.

Seções delgadas efetuadas em várias rochas do Anfibolito Anatum demonstraram a inexistência de efeitos retrógrados, reforçando a idéia de um metamorfismo progressivo para toda a Associação Amapá.

Entre outras, pode-se assinalar como evidências de origem ígnea, para as rochas da unidade Anfibolito Anatum, as abaixo relacionadas, e já relatadas por JORGE JOÃO et alii (1978).

* Não está no mapa!

O quimismo das rochas do Anfibolito Anatum, analisadas durante a realização do Projeto Sudoeste do Amapá, ressalta que, os anfibolitos mantêm forte coerência com o dos toleitos oceânicos e metabasaltos arqueanos, ao observar-se que:

- A composição, em termos de elementos maiores, situa-se na faixa de variação apresentada pelos toleitos oceânicos.

- À semelhança do ocorrente com os toleitos oceânicos e metabasaltos arqueanos, os anfibolitos incluem, geralmente quartzo e/ou olivina normativa.

- Os anfibolitos evidenciam um forte enriquecimento em ferro, similar ao existente nos toleitos arqueanos e oceânicos, e diferem dos toleitos de arcos insulares.

- Os anfibolitos apresentam altos valores de SiO_2/K_2O, em similaridade aos toleitos oceânicos e metabasaltos arqueanos.

- Os altos valores da razão $\frac{Fe+Mg+Ca}{Na + K}$, dos anfibolitos, são semelhantes aos dos metabasaltos arqueanos.

- Os valores de K para os toleitos arqueanos (média de 0,26% para os da série Onverwacht e 0,15% para os do sistema kalgoorlie), correspondem à media dos toleitos oceânicos (0,16%, 0,22%, 0,25% - GLIKSON, 1971a), sendo consistentes com a média obtida para as amostras dos Anfibolitos Anatum (0,3% - JORGE JOÃO et alii, 1978).

- Sendo, segundo ENGEL e ENGEL (1970), a faixa de variação em alumina é de 14-23% nos toleitos oceânicos e metabasaltos arqueanos. O valor médio (14,7% - JORGE JOÃO et alii, 1978), encontrado para os Anfibolito Anatum, permite incluí-los nesta classificação.

- Metabasaltos arqueanos da África do Sul e Austrália Oriental apresentam teores de TiO_2 de aproximadamen

te 1,%, enquanto toleitos recentes apresentam valores médios de 1,4% (ENGEL et alii, 1965). Rochas do Anfibolito Anàtum apresentaram valores consistentes (0,8% de TiO_2; JORGE JOÃO et alii, 1978) com os metabasaltos arqueanos.

- Valores extremamente baixos na razão Fe^3/Fe^2 (0,29), para os metabasaltos arqueanos, como citados por GOODWIN (1968), GLIKSON (1968), HALBERG (1972) e ENGEL (1965), são similares aos encontrados para o Anfibolito Anatum (0,33 - JORGE JOÃO et alii, 1978).

O valor médio de Co (54,4 ppm - JORGE JOÃO et alii, 1978), apresentado para rochas do Anfibolitos Anatum, situa-se na faixa das concentrações obtidas para o sistema Kalgoorlie (54-60 ppm Co).

- Valores extremamente baixos de Sr (média 105 ppm), Zr (60 ppm) e Y (22 ppm), relatados por HALBERG(1972), são compatíveis com os encontrados para o Anfibolito Anatum (214,3 ppm Sr, 33,6 ppm Zr e 23,6 ppm Y - JORGE JOÃO et alii, 1978).

- Valores de Ni para os teoleitos oceânicos situam-se na faixa de 70-200 ppm. ENGEL et alii (1965) dão um valor médio de 97 ppm Ni. HALBERG (1970) cita para os metabasaltos do Sistema Kalgoorlie (Austrália Ocidental) valores de 150 a 166 ppm Ni. Os Anfibolitos Anatum apresentam valor médio comparável ao dos toleitos oceânicos (97,1 ppm Ni - JORGE JOÃO et alii, 1978).

- Os metaultramafitos, pertencentes à unidade Anatum, detectados pela equipe do Projeto Sudoeste do Amapá (DNPM-CPRM, 1978), revelaram um caráter komatiítico, conforme depreendido da comparação das características químicas típicas destes, como: MgO ($>$ 9%), razão Ca/Al ($>$ 1) K_2O ($<$ 0,9%) - com as médias apresentadas para os metaultramafitos do Anfibolito Anatum (20,80% MgO, Ca/Al 0,99% e K_2O 0,06% JORGE JOÃO, 1978). É ainda ressaltado que o baixo

valor da relação Ca/Al pode ser atribuído aos efeitos do epimesometamorfismo, conforme admitido por CONDIE (1976).

A unidade Quartzito Fé em Deus é considerada como geneticamente relacionada às rochas do Anfibolito Anatum. Os quartzitos seriam gerados durante o metamorfismo regional, envolvendo granitização e alteração hidrotermal dos anfibolitos, que seriam os fornecedores de material sílico ferruginoso. Ainda é admissível que a película quartzítica seja um produto diferenciado por exudação silicosa, quando do emplaçamento das rochas básicas, anterior ao metamorfismo. A corroborar tais idéias, ter-se-iam as seguintes evidências:

Em seções delgadas foram observadas associações cumingtonita + quartzo em proporções iguais entre si; associação de cordierita + cumingtonita + quartzo + hornblenda; e espécies como talco quartzito e talco cumingtonita quartzito. Aliado ao fato de, jamais ter-se encontrado qualquer sequência carbonática, ou mesmo, qualquer grão individual de calcita ou dolomita, mesmo como remanescente, nas rochas estudadas, que pudesse gerar o talco ocorrente. Salienta-se ainda, a inexistência de aspecto dendrítico, nas lâminas estudadas.

6.2.2 - "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande

6.2.2.1 - Histórico

Poucas citações sobre faixas granolíticas existem em trabalhos anteriores, que referem-se sobre os denominados Complexo Cristalino, Craton Guianes, Escudo das Guianas.

SCARPELLI (1969) mapeou uma faixa de granolitos, intercalada no gnaisse migmatito, na região do rio Falsino.

VALE et alii (1972) fazem citações à ocorrência de granolitos no médio curso do rio Falsino a alto curso do rio Tartarugal Grande.

COSTA et alii (1974) referem-se a rochas granolíticas existentes ao longo do rio Paru, baixo curso do rio Varador, alto curso do rio Cricou e no médio curso do rio Falsino.

LIMA et alii (1974) citam que entre as rochas mais comuns do Complexo Guianense encontra-se granolitos, tidos como as mais antigas rochas do complexo.

JORGE JOÃO et alii (1978 e 1979) identificaram e individualizaram faixas de granolitos no médio curso do rio Paru e rio Falsino, dando-lhes designação formal.

Neste trabalho os autores adotam a designação de "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande, como definida por JORGE JOÃO et alii (1979).

6.2.2.2 - Distribuição Geográfica

A "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande ocorre na área do Projeto em duas faixas de direção geral NW-SE, constituindo, às vezes, serras alongadas, situadas aproximadamente nos quadrantes NW e NE da Folha NA.22-Y-C-I (Anexo IV).

o.2.2.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico

A "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande faz contato com a "Suíte" Metamórfica Guianense em toda a sua extensão. Estes são, em sua maioria, por falha, facilmente observados e delineados com base em imagem de radar.

A Unidade está cronoposicionada abaixo da "Suíte"

Metamórfica Guianense, por sua natureza faciológica, em que os seus constituintes litológicos são tipicamente catazonais, e, em contato transicional para os litotipos mesozonais da Unidade Guianense. A sobrejacência da Unidade Tartarugal Grande, em relação à "Suíte" Metamórfica Vila Nova, é consequência da conceituação evolutiva adotada para a área, fundamentada em processo de transformação do tipo Sima Sial. (JORGE JOÃO et alii, 1979).

6.2.2.4 - Características Litológicas, Petrográficas e Petroquímicas

A "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande, neste relatório tratada de maneira indivisa, foi definida por JORGE JOÃO et alii, 1979. Seus componentes litológicos são catazonais, em contato transicional para os litotipos mesozonais da "Suíte" Metamórfica Guianense, que lhé é sobrejacente.

As principais espécies rochosas relatadas são álcali-feldspato granolitos charnockíticos, granolitos charnockíticos, biotita-álcali-feldspato granoblastitos, granolitos enderbíticos e charno-enderbíticos, etc.

Os componentes rochosos desta unidade por seus caracteres textural, granoblástico, equigranular a inequigranular, com deformações dinâmicas superimpostas, dificultam qualquer tentativa da identificação genética original, se ígnea ou sedimentar.

A "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande está representada na área pesquisada, essencialmente por charnockitos. Os tipos petrográficos ocorrentes são dominantemente álcali-feldspato granulolito charnockítico a hornblenda e álcali-feldspato granoblastito que exibem uma composição modal quase invariável, representada por mesopertita, quartzo

e subordinadamente plagioclásio, hornblenda e ortopiroxênio. Zircão, opacos e rara biotita, ocorrem de um modo geral a níveis de acessórios.

Estes tipos são ocorrentes e bem observados nas estações HD-R-04 e HD-R-05, JQ-R-02 a JQ-R-09 da estrutura de forma circular localizada na extremidade NW da área do Projeto e nas estações HD-R-10 e HD-R-11, localizadas na porção Centro-oeste da área do Projeto.

Visando caracterizar geneticamente as rochas granolíticas, diversos autores vem utilizando alguns critérios, sendo os mesmos, entretanto, inconclusivos.

As investigações petrográficas das rochas da unidade Tartarugal Grande, contudo, têm demonstrado serem as mesmas tipos sincinemáticos que (por sua natureza litológica, feição estrutural geralmente dômica e relacionamento com as outras unidades) compõem um contexto geológico, compatível com um modelo evolutivo, inerente ao período Arqueano Proterozóico Inferior.

Desta forma, em uma visualização global da Associação Amapá, conclui-se que o terreno granolítico é o equivalente isocrônico catametamórfico das suítes metamórficas Guianense e Vila Nova, constituindo, juntamente com estas, uma associação de rochas formadas por um mesmo processo evolutivo.

Algumas evidências, de uma relação de contemporaneidade e zoneamento faciológico, ao invés de um processo tipo embasamento-cobertura, seriam:

- A não constatação de uma discordância estratigráfica ou descontinuidade metamórfica entre as unidades da Associação Amapá, sugerindo um único ciclo metamórfico com formação de terrenos de baixo, médio e alto grau, com fases evolutivas intermitentes a curto intervalo de tempo.

- A ausência de um conglomerado basal, contendo

seixos de granito, gnaisse ou granito-gnaisse, na unidade Anatum, bem como a gradual transição da microfábrica sem efeitos retrógrados nas fases minerais componentes, reforça uma contínua progressão metamórfica.

- Entendendo-se serem as rochas granito-gnáissicas resultantes da granito-migmatização regional dos componentes rochosos da unidade Vila Nova, pode-se inferir que tal fato reflete mais uma evidência, da inexistência de uma paleocuperfície deposicional.

- Os dados químicos, já citados do ítem 6.2.1., indicam que as rochas básicas da Associação Amapá têm uma composição ainda primitiva e inalterada ou não contaminada. Isto sugere a impossibilidade de terem os magmas, que originaram essas rochas, atravessado em sua ascenção, material siálico crustal preexistente.

- Em diversas partes do mundo, as rochas dos fácies granulito e anfibolito são tidas como produtos da mesma sequência, a partir de processo desgranitizante. As rochas kinzigíticas são consideradas, por muitos investigadores dos terrenos granolíticos, como produtos residuais da granitização. A presença de kinzigitos, entre os componentes rochosos da "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande, ocorrentes como encraves associados aos granolitos ácidos, representaria um testemunho de ação desgranitizante ou granolitizante.

As comparações de elementos traço, de granolitos da unidade Tartarugal Grande (analisados durante os trabalhos do Projeto Falsino - 1979), com a média apresentada por vários autores, para rochas graníticas calcoalcalinas e granodioríticas, mostraram afinidade em termos mineralógicos e composicionais.

CPRM

6.2.3 - "Suíte" Metamórfica Guianense

6.2.3.1 - Histórico

Em todos os trabalhos existentes sobre às rochas cristalinas precambrianas, há uma concordância de observação sobre estas rochas, consideradas como indivisas. Os gnaisses e os granitóides são os litotipos mais abundantes, sendo frequentemente citados como série Guianas (LIDDLE, 1928), Complexo Basal das Guianas (AGUERREVERE et alii,1939) Escudo Orenocoano ou das Guianas (OLIVEIRA & LEONARDOS, 1934), Complexo Guianense (LIMA et alii, 1978).

Neste trabalho, adota-se a mesma designação proposta por JORGE JOÃO et alii (1978), ou seja, "Suíte" Metamórfica Guianense, para o conjunto de rochas acima citado.

6.2.3.2 - Distribuição Geográfica

A "Suíte" Metamórfica Guianense é a unidade estratigráfica que tem maior ocorrência na área do projeto, ocupando mais de 50% da mesma (Anexo IV). Pode ser observada principalmente na calha do rio Ipitinga e seus tributários pela margem esquerda.

6.2.3.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico

A "Suíte" Metamórfica Guianense mantém contato com todas as outras unidades estratigráficas que ocorrem na folha NA.22-Y-C-I. Podem ser traçados, com base na delimitação topográfica atualmente exibida, com auxílio da imagem de radar. De um modo geral, esses contatos, com as demais, obedecem a um "trend" NW-SE, à exceção de alguns contatos por falha e com a Unidade Granito Mapuera, que é discordan

te intrusivo. Quanto ao seu posicionamento estratigráfico, essa Unidade está sobrejacente à "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande, segundo conceito de evolução geológica antes mostrado.

6.2.3.4 - Características Litológicas e Petroquímicas

Devido o objetivo principal do projeto, os dados aqui apresentados referem-se àqueles do Projeto Sudoeste do Amapá (1978).

Os principais tipos rochosos, segundo JORGE JOÃO et alii, 1978, são biotita gnaisses, hornblenda-biotita-gnaisses, sienogranitos, monzogranitos, granodioritos, trondhjemitos, etc.

A corroborar a já enunciada origem não sedimentar, para todas as unidades da Associação Amapá, tem-se que, para as rochas da unidade Guianense, as principais evidências seriam:

- A marcante ausência de fases minerais alumino-silicatadas, tais como cianita, sillimanita e andaluzita, ou mesmo cordierita e estaurolita, põe em dúvida uma origem sedimentar para os migmatitos da "Suíte" Metamórfica Guianense.

- A total ausência de fragmentos, encraves ou remanescentes litológicos, tais como quartzitos, calcários ou conglomerados, que evidenciasse um antecedente sedimentar, implica em aceitar-se uma origem não sedimentar para a unidade.

- A observação de encraves anfibolíticos, dispostos paralelamente aos gnaisses, obviamente pré-datam o evento migmatizante, além de que constatam-se, em afloramento, filonetes leucossomáticos da unidade Guianense, penetrando

nos encraves anfibolíticos, reforçando a indicação de uma formação mais jovem para os migmatitos.

- Salienta-se também que os estudos petrográficos (JORGE JOÃO et alii, 1978) mostram semelhanças texturais e paragenéticas entre os encraves anfibolíticos, da "Suíte" Metamórfica Guianense e os anfibolitos da unidade Anatum da Suíte Metamórfica Vila Nova.

- A comparação das composições químicas demonstra haver forte similaridade em óxidos maiores (composições química média) e elementos traço (teores médios), entre os encraves anfibolíticos da Guianense e os anfibolitos Anatum. Estes, por sua vez, são compatíveis com os metabasaltos arqueanos, evidenciando uma origem comum, a partir de tipos toleíticos com baixíssimos teores em potássio.

- Em termos composicionais, o tonalito (analisado durante os trabalhos do Projeto Sudoeste do Amapá, 1978) mostrou uma coerência química na razão Na/K (1,8) e na concentração de Rb (129 ppm), com a média de três gnaisses migmatitos (com idade de 3000 milhões de anos) do craton do Kapvaal, estes com valores de Na/K (1,2) e Rb (105 ppm). O teor de Sr de 700 ppm aproxima-se da média de 448 ppm, para 19 tonalitos do craton do Kapvaal (idades de 3400-3200 milhões de anos). As altas concentrações de Cr (50 ppm) e Ni (30 ppm), para a mesma rocha, são comparáveis com as médias (52 ppm Cr e 44 ppm Ni) do complexo de Lewisian, no noroeste da Escócia.

6.2.4 - Granito Mapuera

6.2.4.1 - Histórico

O termo Granito Mapuera foi proposto por FORMANN (1969); in CHAVES et alii, 1977, para uma variedade de gra

nitos normais, peralcalinos, rochas sódicas (peralcalinas), aplitos, variedades micro e pórfira, que supôs associados ao vulcanismo, que se distribui no rio Mapuera por mais de 75 km. Ainda no mesmo autor é relatado que LIMA et alii (1974), OLIVEIRA et alii (1975) e MONTALVÃO (1975) incluiram o Granito Mapuera, no Grupo Uatumã, representando a fase mais grosseira com jazimento hipoabissal e plutônico, deste grupo.

Neste trabalho essa designação formal foi mantida.

6.2.4.2 - Distribuição Geográfica

Na folha NA.22-Y-C-I, área do Projeto, esta unidade ocorre no limite oeste, formando aparentemente uma estrutura circular. Estende-se para a folha NA.21-Z-D, truncando a unidade "Suíte" Metamórfica Vila Nova.

6.2.4.3 - Relações de Contato e Posicionamento Estratigráfico

?

O Granito Mapuera mantém contato com a "Suíte" Metamórfica Vila Nova e "Suíte" Metamórfica Guianense. Este contato pode ser classificado como discordante intrusivo (Anexo IV). quais as evidências?

O contato com a unidade "Suíte" Metamórfica Guianense, embora não observado no campo, é facilmente delineado com apoio de imagens de radar. Porém, com a "Suíte" Metamórfica Vila Nova, não é bem traçado, devido a morfologia atual dos quartzitos, desta unidade, ser parecida com a do Granito.

Esta unidade, devido seu caráter intrusivo pós-cinemático, é, por si só, auto explicativa para seu posicio

qual o tipo de intrusão?

namento, sobrejacente a todas as demais unidades precambrianas da área.

6.2.4.4 - Característica Litológicas e Petrográficas

Os granitóides componentes da unidade Granito Mapuera mostram, na área pesquisada, uma marcante uniformidade textural e composicional, tendo evoluído a partir de um processo genético único.

As observações petrográficas corroboram a natureza ígnea intrusiva pós-cinemática, peculiar aos plutonitos da unidade Uatumã. Estas observações denunciam, ainda, que a porção do corpo granítico, na área pesquisada, deve fazer parte de um fácies de borda, não muito favorável a concentração de minerais econômicos.

A composição mineralógica tem invariavelmente, como fases majoritárias, microclina, plagioclásio, quartzo, hastingsita e biotita, em ordem decrescente de abundância. Zircão, apatita e opacos são os acessórios frequentemente encontrados.

A microclina ocorre como cristais bem desenvolvidos, em forma de fenocristais hipidiomórficos a idiomórficos, intensamente pertitizados, geralmente límpidos e inalterados, contendo frequentes inclusões remanescentes de plagioclásio de formação precoce. É comumente atravessada por filonetes ou microveios de agregados biotíticos, evidenciando uma inversão na ordem de cristalização, peculiar aos granitos rapakivíticos.

Plagioclásio é quantitativamente subordinado a microclina, exibindo contornos idiomórficos a hipidiomórficos, parcialmente sericitizados, e com acentuado zoneamento normal dificultando, em parte, a sua determinação composicional.

harstingita

CPRM

Entre os cristais de quartzo são dominantes os tipos subédricos, microfraturados, bem individualizados e com leve extinção ondulante. Cristais menores de segunda geração são pouco abundantes e de forma xenomórficas. A hornblenda harstingisítica, é um varietal frequentemente encontrado em diferentes proporções, nos diferentes espécimes analisados. Os cristais são predominantemente idiomórficos e comumente em íntima relação com palhetas de biotita, algo ferríferas. Apatita e zircão são acessórios constantes, ocorrentes como diminutos cristais idiomórficos.

O arranjo mútuo entre os grãos minerais reflete uma textura hipidiomórfica granular, em que as relações de contatos, a natureza composicional e as propriedades óticas das fases componentes, indicam uma cristalização magmática em ambiente magma tectôno tipicamente pós-cinemático. ?

Como se observa, esses granitóides, que compõem um fácies de bordo da estrutura maior, mostram ausência de critérios ou evidências favoráveis à formação de depósitos pneumatolítico-hidrotermais de significação econômica.

A inexistência de alterações deutéricas pós-magmáticas ou transformações tardi-magmáticas, a descaracterização essencialmente albítica dos plagioclásios, a inexpressiva concentração de flúor no magma (refletida pela ausência de fluorita na moda), a não evolução para tipos graisenizados são critérios ou fatores que favorecem a expectativa da não mineralização a cassiterita e wolframita, em termos econômicos. Materializando esses critérios, salienta-se a baixíssima concentração em cassiterita (com valores menores que 1%, em concentrados de bateia), obtida na prospecção aluvionar, nesta fase da pesquisa.

CPRM

6.2.5 - Coberturas Lateríticas

Distribuem-se por todas as áreas trabalhadas, indistintamente da litologia ou unidade geológica dominante, uma vez que, segundo DELVIGNE in Wolf (1972), precipitações atmosféricas suficientes para dissolver os minerais primários e individualizar os constituintes químicos, associados a regiões bem drenadas e cujo relevo permita uma rápida circulação das águas subterrâneas, levando consigo os elementos por ela dissolvido, são, entre outros, fatores preponderantes que propiciam a laterização em uma área. O substrado rochoso também é fator condicional, ao suprimento de material para a formação dos lateritos.

Devido a este último fator, observa-se um maior desenvolvimento de crostas lateríticas, sobre as rochas da Suíte Metamórfica Vila Nova. Assim, torna-se frequente a existência de blocos de laterita, com dimensões variadas, bem como pontos de afloramentos bastante adensados, em rochas desta unidade geológica. De forma menos frequente, e em menores dimensões, são encontrados, recobrindo todas as litologias ocorrentes nas áreas pequisadas, afloramentos e blocos de material concrecionário laterítico.

Deve-se ressaltar que, não obstante esta ampla ocorrência de lateritas, dá-se, na maioria dos casos, maior importância às rochas subjacentes a elas, de que resulta o pouco aparecimento destas unidades, nos mapas geológicos.

6.2.6 - Depósitos Aluviais

As aluviões distribuem-se, principalmente, sob a forma de faixas alongadas, ao longo dos rios e igarapés que formam os sistemas de drenagens das regiões pesquisadas.

São produtos da desagregação das litologias das

áreas circundantes. Litologicamente, são constituídas de grãos subarredondados e mal selecionados de seixo, areia, silte e argila, com predominância de uma ou outra destas frações, a depender das condições reinantes nos locais de deposição.

São depósitos inconsolidados, apresentando cores variegadas, destacando-se as tonalidades cinza, vermelho, amarelo e tons mais escuros, quando maior é a presença de matéria orgânica.

7. ASPECTOS GEOTECTÔNICOS E ESTRUTURAIS

A caracterização geotectônica e estrutural da megaporção norte oriental da Plataforma Amazônica, onde se situa a área do Projeto, foi exaustivamente discutida nos relatórios finais dos Projetos Sudoeste do Amapá (1978) e Falsino (1979).

Não sendo ênfase dos Projetos do GEBAM, o detalhamento geológico, e tendo os trabalhos visado alvos específicos, com vista à prospecção mineral, e, sabendo-se ser a Geotectônica e a Estrutural, aspectos da ciência geológica que requerem estudos globalizantes, apresentam-se neste item apenas generalizações, a nível de situarem-se as áreas no contexto geral, utilizando-se as informações dos Projetos acima citados.

Entre os dados relevantes, destaca-se que, os encraves de piriclasito (não ocorrentes na área do Projeto) e anfibolito em rochas das suítes metamórficas Tartarugal Grande e Guianense, respectivamente, dispostos em paralelismo com a foliação das encaixantes e consequentemente com o "trend" estrutural regional, aliado às evidências de não existência de polimetamorfismo (conforme já referido em itens anteriores); sugerem que as litologias da Associação Amapá, são resultantes de um único ciclo metamórfico, que teria ocorrido desde o Arqueano, com extensão ao Proterozóico Inferior.

Resultante destas considerações, bem como do contexto geológico, características morfo-estruturais de presumível idade arqueana e caráter komatíitico (revelado por análises executadas para o Projeto Sudoeste do Amapá) dos metabasitos (não ocorrentes nas áreas dos Projetos do GEBAM) mantém-se a hipótese, levantada por JORGE JOÃO et alii

(1978), de que a "Suíte" Metamórfica Vila Nova constitui-se de um cinturão de rochas verdes, do tipo "greenstone belts".

Desta forma e como é inerente aos terrenos graníticos - greenstone, observa-se na área de domínio da Suíte Metamórfica Vila Nova, composta de epimetamorfitos, mecanicamente competentes, que esta, se comporta peculiarmente, formada de um conjunto de dobramento sinformais e antiformais, os quais em uma amplitude geral, dispor-se-iam dentro de um corpo sinclinório maior, já consumido e erodido em diversos de seus segmentos. Em nossos dias não é mais possível a desconstituição deste sinclinório maior primitivo.

As estruturas sinclinais anticlinais hoje observadas, apresentam-se assimétricas, com um flanco mergulhando mais fortemente que outro, apertadas, e com eixos orientados N50°-70°W.

Os quartzitos, como componentes mecanicamente mais incompetentes, apresentam maiores efeitos rupturais,com os afloramentos mostrando blocos soltos, facetados por fraturamentos.

A algumas estruturas dobradas, da unidade Vila Nova, atribui-se uma origem relacionada ao "emplacemente" de granitóides da unidade Guianense.

Estruturas dômicas no Vila Nova são originadas por pretérita intrusão de natureza básico-ultrabásica, dentro do próprio corpo de lavas, posteriormente transformada em metabasitos, como postulado por DORR & LAURIM (1971) para casos semelhantes na Província de Grenville, ou mesmo por diapirismo de massa granítica, não aflorante. JORGE JOÃO et alii (1979).

No domínio da "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande, as feições estruturais mais proeminentes são as estruturas circulares a elípticas, que constituem a forma de ocorrência de seus corpos.

A estas formas de ocorrência das rochas granolíticas, até o momento identificadas na região cratônica, atribui-se a possibilidade de serem representativas de um segmento de cinturões do tipo "mobile belt", onde os tipos básicos representariam antigos "greenstone belts", deformados por intensa tectogênese, tratando-se, assim, de um retrabalhamento crustal conforme admitido por KRONER (1977).

No domínio da "Suíte" Metamórfica Guianense, o fraturamento é intensamente observado, redundando no aparecimento de um complexo sistema de fraturas e falhas, não ensejando o discernimento do deslocamento relativo de blocos.

A foliação é um elemento estrutural conspícuo no domínio do Guianense, sendo normalmente subvertical a vertical. Arqueamentos ou dobramentos na foliação são relacionados a sistemas de falhas, a intrusão de corpos ígneos não aflorantes, a "emplacement" de massas anatexíticas alocto nos ou a estruturas circulares concêntricas.

Foliações dobradas, em antiforme e sinforme, são comuns tanto em escala regional como em escala de afloramento, JORGE JOÃO (1978). A frequência das foliações mostra um "trend" N45°W, para esse elemento estrutural, sendo pois consistente com o "trend" do Vila Nova.

As fraturas do Guianense apresentam direção preferencial N35° - 45°E, para as de tensões transversal; N35°-45°W para as tensionais longitudinais; e, 05°NE-05°NW, para as de cizalhamentos, JORGE JOÃO (1978).

Para a Associação Amapá, como um todo, os dados revelados, pelo Projeto Sudoeste do Amapá, são consistentes com a idéia de um só evento de formação. Assim, a foliação tem direção preferencial, em torno de N44°W, as fraturas tensionais transversais N35°-45°E e as tensionais longitudinais N35°-45°W, não tendo sido detectadas de maneira cons

pícua, as fraturas de cizalhamento.

Representando reativação de plataforma na área do Projeto, ocorre o Granito Mapuera intrudido nos litotipos das "Suítes" Vila Nova e Guianense, tendo aspecto de um semi-círculo.

Pelo seu caráter Intrusivo pós-cinemático, estas rochas truncam as unidades acima citadas, e, consequentemente, as estruturas lineares, como fraturas, falhas e foliações impostas pelos eventos tectônicos e metamórficos às unidades subjacentes.

No domínio da unidade, as feições estruturais mais conspícuas são fraturadas, apresentando algum incipiente deslocamento.

CPRM

8. PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA E ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DOS MINERAIS PESADOS

8.1 - Introdução

Visando delimitar áreas restritas de alto potencial econômico-mineral, foi realizada, simultaneamente ao reconhecimento geológico, uma amostragem de sedimentos ativos de corrente, solos, concentrados de bateia e rochas. Este trabalho foi realizado, principalmente, nas unidades Granito Mapuera e "Suíte" Metamórfica Vila Nova e suas zonas de influência, devido suas potencialidades metalogenéticas. A princípio, objetivou-se também a prospecção de uma estrutura circular, situada no quadrante NW da área, supondo-se tratar de granito intrusivo pós-cinemático. Após cheque de campo, verificou-se ser a estrutura composta por rochas granulíticas da "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande (Anexo IV).

Nessas unidades foram coletadas 109 amostras de sedimentos de corrente (sendo 7 duplicatas), 90 amostras de concentrado de bateia e 399 amostras de solo (sendo 31 duplicatas), das quais 408 foram analisadas. ?

Os sedimentos de corrente e concentrados de bateia foram programados para representarem áreas em torno de 1 a 2 km^2. As amostras de solos foram coletadas em perfis e malhas pré-estabelecidas, com a finalidade de determinar dispersões em pequena escala. Alguns exemplares de rochas foram coletados, para auxiliar na definição dos parâmetros de dispersão dos elementos-traço no material secundário, a partir da fonte original.

8.2 - Metodologia

8.2.1 - Amostragem

O conjunto de amostras coletadas foi disposto de maneira à cobrir homogeneamente toda a região aflorante das unidades objeto do estudo.

Os sedimentos de corrente e concentrados de bateia foram coletados sempre na mesma estação.

Seguiram-se os procedimentos normais da CPRM, anotando-se em fichas apropriadas os parâmetros do ambiente secundário local, bem como as características principais das amostras.

Os sedimentos de corrente foram tomados na calha da drenagem, sendo os concentrados de bateia obtidos em zonas de acumulação natural, na rede hidrográfica. As amostras de solo foram coletadas no horizonte B, fazendo-se a verificação "in situ" do caráter autóctone do solo.

8.2.2 - Preparação e Análise

As amostras, devidamente acondicionadas em sacos plástico e etiquetados, foram enviadas à Seção de Laboratório da SUREG-BE. Sedimentos e solos foram secos em estufa, peneiradas na fração menor que 80 mesh e pulverizados em moinhos de porcelana, até a granulometria inferior a 150 mesh. Os concentrados e rochas não sofreram preparação na SECLAB-BE, sendo encaminhados juntamente com os solos e sedimentos, após a retirada de material para arquivo, ao Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, da CPRM, no Rio de Janeiro.

As análises foram realizadas pela equipe técnica do LAMIN, da seguinte maneira:

a) Sedimentos de corrente

- 59 amostras por espectrofotometria de Absorção Atômica, para Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Au, CxFe, sendo 5 duplicatas e 4 por Espectrografia de Emissão para 30 elementos.

b) Solos

- 214 amostras por espectrofotometria de Absorção Atômica para Cu, Pb, Co, Zn, Ni, Au, Cr, Fe e Mn, sendo 17 duplicatas, 31 para estes elementos e mais As, das quais 2 duplicatas, também por espectrofotometria de Absorção Atômica, com exceção do As que foi analisado por Colorimetria e 4 somente para ouro.

c) Concentrados de bateia

- 24 amostras para Cassiterita, Ouro, Columbita-Tantalita e Wolframita e 50 somente para Ouro, todas pelo método Mineralógico semi-quantitativo.

d) Rochas

- 26 amostras por Espectrografia de Emissão para 30 elementos e análise química para K, Sr, Rb e Ba, com a finalidade petrológica.

3.2.3 - Tratamento dos Dados

O estudo dos dados geoquímicos foi efetuado pelo processamento estatístico, através do método gráfico denominado "partição de populações", desenvolvido por A.J. SINCLAIR (1976).

Segundo este método, plota-se em papel prob-log ou prob-aritmético, pontos representando as classes de frequências acumuladas dos resultados analíticos (em ppm), para cada elemento. Marcam-se nesta curva os "pontos de inflexão", os quais determinam a presença de dois ou mais conjuntos ou populações de dados. As frequências são recalculadas para cada conjunto, dando o traçado de sua reta característica, e, consequentemente, seus parâmetros estatís

ticos.

Para o traçado das curvas de frequência, estabeleceu-se uma escala de classes com incremento geométrico (sendo a distribuição suposta log-normal) constante e igual a 1,231, utilizada para todos os elementos-traço estudados, sendo as frequências relativas acumuladas dos valores mais baixos para os mais elevados.

Cada população foi definida, tendo como característica os resultados analíticos, situando-se entre os percentis de 5% a 95% (90% de frequência) dos segmentos de retas, correspondentes aos respectivos resultados analíticos.

Quando ocorreram misturas de populações, os seguintes procedimentos foram adotados:

- Para misturas de pequena amplitude, os resultados coincidentes foram repartidos proporcionalmente às respectivas frequências, lidas nas retas correspondentes.
- Para misturas de maior amplitude não se efetuou subdivisão, optando-se, neste caso, em conservar a mistura como uma nova população.

Nos mapas constam ou são indicados os intervalos de valores para cada população, enquanto que no texto descritivo, cada população definida é representada pelos parâmetros característicos de sua reta, isto é, os teores nos percentis de 50% (média geométrica), 16% e 84% (respectivamente 1 desvio-padrão acima e 1 abaixo da média), da seguinte forma:

A... N($\overline{X}$/(X-S)-($\overline{X}$+S) ou,

exemplificando D(52-/38-66), onde a média é 52 ppm, o percentil 16% é 38 ppm e o percentil 64% é de 66 ppm.

8.3 - Resultados Obtidos

8.3.1 - Concentrados de Bateia

Das 90 amostras de concentrado de bateia, obtidas durante os trabalhos de campo, 74 foram analisadas para cassiterita, ouro, columbita-tantalita e wolframita.

Relacionadas às litologias do Granito Mapuera foram analisadas 24 amostras para estes minerais e, relacionadas à Suíte Metamórfica Vila Nova, 50 amostras somente para ouro. Nas amostras do Granito Mapuera foram detectadas a presença de cassiterita e sheelita em 6 amostras, sendo 3 de cassiterita (JQ-B-108, HD-B-97 e 300) e 3 de sheelita (HD-B-80, 83 e 97). Naquelas relacionadas às litologias da "Suíte" Metamórfica Vila Nova, foi detectado ouro em apenas uma amostra (JQ-B-306) com valor menor que 1% (Fig. 5).

A presença de cassiterita no Granito Mapuera era esperada, pois tem-se conhecimento da existência deste bem mineral, com base em pesquisas realizadas pela Mamoré Mineração e Metalurgia S.A., em 1974, no igarapé Açucar, a oeste no mesmo corpo granítico. A presença de sheelita pode ser explicada como sendo o efeito de metamorfismo de contato nos anfibolitos da Unidade Anfibolito Anatum, pois estes apresentam, em alguns locais, carbonatação desenvolvida, possivelmente durante o metamorfismo regional e pré-intrusão.

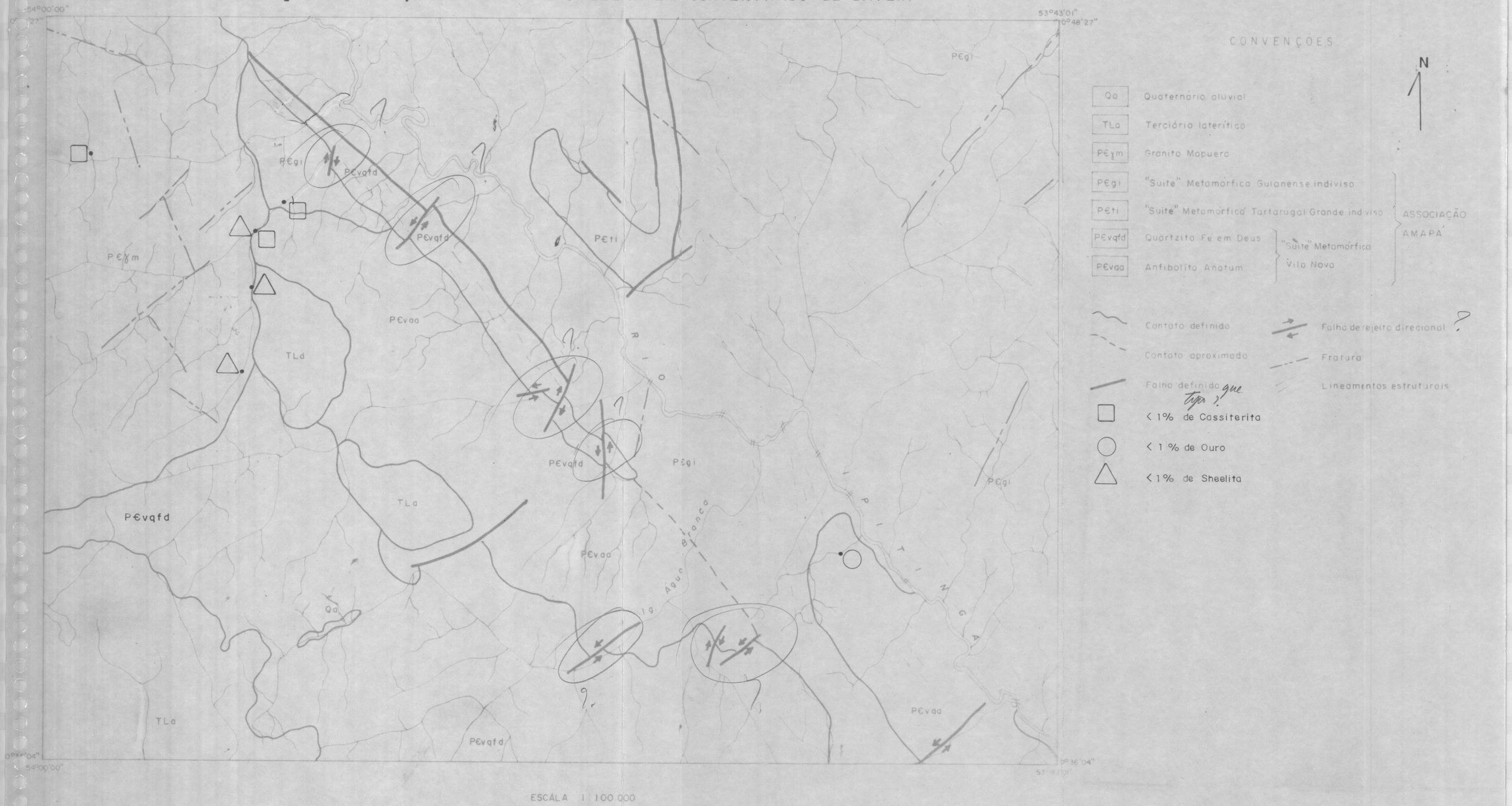
A única amostra que acusou a presença de ouro aparece relacionada à unidade Anfibolito Anatum, não obstante ter sido encontrado ouro em sedimento de corrente, mostrando relação com o Quartzito Fé em Deus.

8.3.2 - Sedimentos de Corrente

Durante as atividades de campo, foi coletado um

Fig. 5

DISTRIBUIÇÃO DE OURO, CASSITERITA E SHEELITA EM CONCENTRADO DE BATEIA



total de 109 amostras de sedimentos de corrente, em regiões de exposições das unidades Granito Mapuera e "Suíte" Metamórfica Vila Nova. Destas, 54 coletadas na região de exposição da "Suíte" Metamórfica Vila Nova, sofreram análise por A.A. para Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Au e CxFe. As amostras coletadas na região de exposição do Granito Mapuera não sofreram análise, pois nos resultados analíticos dos concentrados de bateia, correspondentes, não houve detecção de cassiterita na pré-análise realizada no campo, utilizando zinco metálico e HCl.

Na porção NW da área do Projeto, próximo ao canto superior esquerdo, durante o "cheque" de campo, em uma estrutura circular para determinar seu tipo litológico, fez-se amostragem em 12 estações, as quais deixaram de ser analisadas, porque tal estrutura exibia rochas granolíticas da "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande. Nos sedimentos coletados no domínio da "Suíte" Metamórfica Vila Nova, a observação visual em 5 amostras de rotina e duplicatas correspondentes, analisadas para Cu, Pb, Zn, Ni e CxFe, mostrou que a reprodutibilidade é aceitável, com exceção do par de amostras HD-S-63 e 63A para Ni e CxFe.

Esses elementos analisados apresentam os seguintes comportamentos, quando considerados individualmente:

Cobre: distribui-se em 3 populações, A (2,42/1,75-3,5); B (16/10-24); C (49/33-71).

A primeira, compreendendo concentrações menores ou igual a 5 ppm, é relacionada a regiões de exposição do Quartzito Fé em Deus e lateritas provenientes dessa unidade (Fig. 6).

As populações B e C não têm relação particular com nenhuma das unidades amostradas, como sejam Quartzito Fé em Deus e Anfibolito Anatum, pois apresentam distribui

Fig. 6

DISTRIBUIÇÃO DO COBRE E NÍQUEL EM SEDIMENTO DE CORRENTE

ção em ambas (Fig. 6). Entretanto, no quadrante SW, da mesma figura, observam-se duas distribuições particulares da população C, que merecem destaque. A primeira acompanha a orientação regional do Quartzito Fé em Deus, formando uma faixa, cujos resultados variam de 28 a 35 ppm de cobre, representados pelas amostras HD-S-36, 27, 30, 29, 54, 55, 52, 62, 76 e 77; a segunda, aproximadamente no contato entre as lateritas derivadas do Anfibolito Anatum e o Quartzito Fé em Deus, representada pelas amostras JQ-S-66, 67, 301 e 302, as quais têm concentração de 27, 27, 27 e 45 ppm de cobre. Além do mais, observa-se também que os melhores resultados analíticos, relacionados ao Anfibolito Anatum, são representados pelas amostras HD-S-301, JQ-S-304 e 306, com valores de 90, 70 e 60 ppm.

Níquel: distribui-se em 4 populações, A (2,55/1,6-6,2); B (12,5/8-21); C (30,5/22-42); D (77/61-100).

Observando-se a figura 6, nota-se que existe tendência da população A relacionar-se com a unidade Quartzito Fé em Deus e lateritas, provenientes da alteração desta unidade.

As populações B, C e D não têm relação particular com nenhuma das unidades amostradas, pois apresentam distribuição em todas as duas, Quartzito Fé em Deus e Anfibolito Anatum. Entretanto, nessa figura distinguem-se regiões de valores altos. No contato do Quartzito Fé em Deus com as lateritas de alteração do Anfibolito Anatum, as amostras JQ-S-66, 67, 301 e 302 apresentaram valores de 45, 50, 45 e 60 ppm; nas amostras HD-77 e 76 com 65 e 60 ppm, contato granito-quartzito; na bacia do igarapé Água Branca, onde se têm 3 dessas regiões, a primeira representada pelas HD--S-52, 54 e 55 com valores de 35, 45 e 50 ppm, a segunda amostras JQ-S-28 com 65 ppm e a terceira amostra HD-S-36 com 60 ppm, todas estabelecidas em litologias quartzíticas.

As amostras HD-S-301 e JQ-S-304 foram as que apresentaram os maiores valores (275 e 90 ppm), e estão relacionadas ao Anfibolito Anatum, sendo que a primeira representa uma anomalia provável.

Zinco: distribui-se em 3 populações, A (10,5/6,8-17); B (24/19-31); C (55/44-70).

Estas populações não têm relação particular com qualquer das unidades amostradas; apresentam-se distribuídas tanto no Quartzito Fé em Deus como no Anfibolito Anatum.

A figura 7 mostra, no entanto, que existem zonas de concentrações altas. Na região de ocorrência do Quartzito Fé em Deus tem-se, pelo menos, 5 dessas zonas. A primeira representada pelas amostras HD-S-77, 76, 74, 73, 72 e 70 com valores de 60, 60, 80, 55, 35 e 40 ppm; a segunda, próxima ao contato do Quartzito Fé em Deus com as lateritas de alteração do Anfibolito Anatum, representada pelas amostras JQ-S-66, 67, 301 e 302 com valores de 29, 35, 35 e 50 ppm; as três últimas, localizadas na bacia do igarapé Água Branca, representadas pelas amostras HD-S-52, 54, 56 (30, 45 e 40 ppm), JQ-S-28 (45 ppm) e HD-S-35 e 36 (30 e 50 ppm).

Na região de ocorrência do Anfibolito Anatum observam-se 3 zonas. A primeira representada pela amostra HD-S-301 com 100 ppm, sendo inclusive uma zona anômala possível, a segunda pela amostra JQ-S-304 com 70 ppm e a terceira pela amostra JQ-S-306 com 85 ppm.

Chumbo: distribui-se em 3 populações, A (7,6/4,8-12); B (14/11-18); C (28/22-35,5).

Observando-se a figura 7, nota-se que estas populações não têm relação particular com nenhuma das unidades geológicas amostradas, pois apresentam-se distribuídas em todas duas. Porém, observa-se a existência de regiões com concentrações altas em relação ao demais.

Em área do Quartzito Fé em Deus existem 6 dessas regiões. A primeira representada pelas amostras HD-S-77, 76, 74, 73, 72 e 70 com valores de 20, 18, 23, 16, 18 e 20 ppm; a segunda no contato entre lateritas de alteração do Anfibolito Anatum com o Quartzito Fé em Deus, representado pelas amostras JQ-S-66, 67, 301 e 302 com concentrações de 14, 14, 14 e 22 ppm. As outras situam-se na bacia do igarapé Água Branca, representadas pelas amostras HD-S-52, 54 e 55 (12, 16 e 18 ppm), JQ-S-28 (45 ppm), HD-S-35 e 36 (12 e 18 ppm) e HD-S-46, 47 e 48 (35, 18 e 50 ppm), sendo que a amostra HD-S-48 representa uma anomalia possível.

Em áreas de ocorrência do Anfibolito Anatum a amostra HD-S-301 com 24 ppm, representa uma região de concentração alta desse elemento.

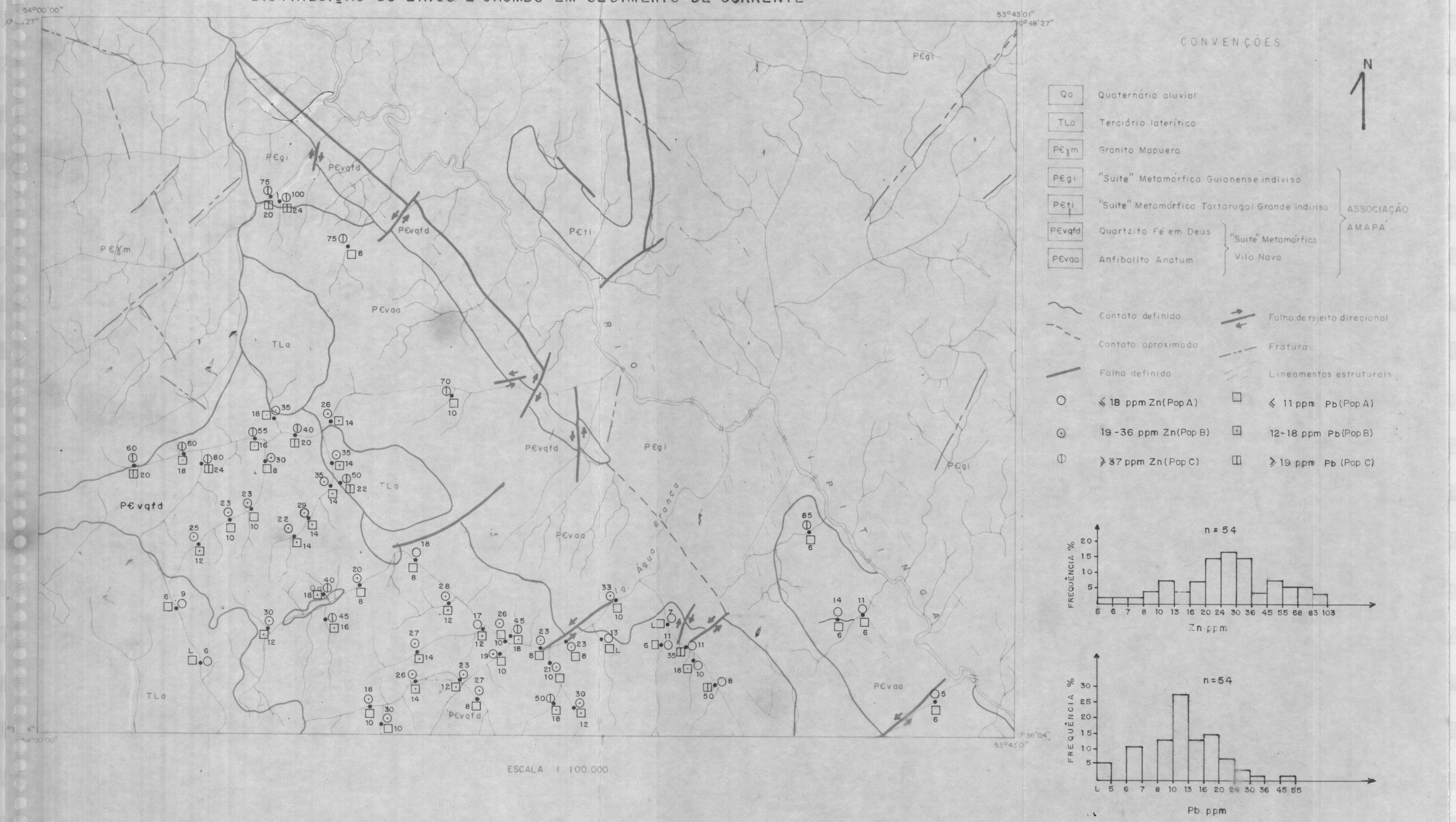
Cobalto: distribui-se em 4 populações, onde a população B está contida nos altos valores da população A (devido elevado desvio-padrão desta); A (1,9/0,76 - 4,8); B (5,8/5,2-6,8); C (10,2/9,4-13); D (28/19,5-41).

Examinando-se a figura 8, conclui-se que estas populações não têm correlação particular com nenhuma das unidades, apresentando distribuição tanto no Quartzito Fé em Deus como no Anfibolito Anatum. Entretanto, comparando os resultados analíticos nota-se a existência de zonas cujos valores sobressaem dos demais.

Em área do Quartzito Fé em Deus, as zonas referidas são representadas pelas amostras HD-S-77 e 76 (18 e 16 ppm), JQ-S-67, 301 e 302 (13, 13 e 15 ppm), HD-S-55 (16 ppm), JQ-S-32 (13 ppm), JQ-S-28 (15 ppm) e HD-S-36 (15 ppm) e em áreas do Anfibolito Anatum pelas amostras HD-S-301 (50 ppm) e JQ-S-304 (35 ppm).

Fig. 7

DISTRIBUIÇÃO DO ZINCO E CHUMBO EM SEDIMENTO DE CORRENTE



Ferro: distribui-se em 3 populações, A (6/3,2-11,7); B (12/9,5-15); C (22,5/18,8-27,5), as quais não têm relação particular com nenhuma das unidades amostradas (Fig. 8). Entretanto, alguns locais têm valores que sobressaem dos demais. Em regiões do Quartzito Fé em Deus são representados pelas amostras HD-S-77 e 76 (2.700 e 2.000 ppm), JQ-S-302 (2.400 ppm), JQ-S-32 (2.500 ppm) e JQ-S28 (2.500 ppm); em áreas do Anfibolito Anatum pelas amostras HD-S-301 (3.500 ppm), JQ-S-304(2.400 ppm) e JQ-S-306(4.100 ppm), sendo que as HD-S-301 e JQ-S-306, representam zonas de anomalias possível.

Ouro: das amostras analisadas somente 3 apresentaram resultados positivos para este elemento, amostras HD-S-77, 55 e 33 com 1,0, 2,5 e 0,1 ppm, respectivamente.

Observando-se a figura 8, nota-se que estas amostras estão localizadas em regiões de ocorrência do Quartzito Fé em Deus.

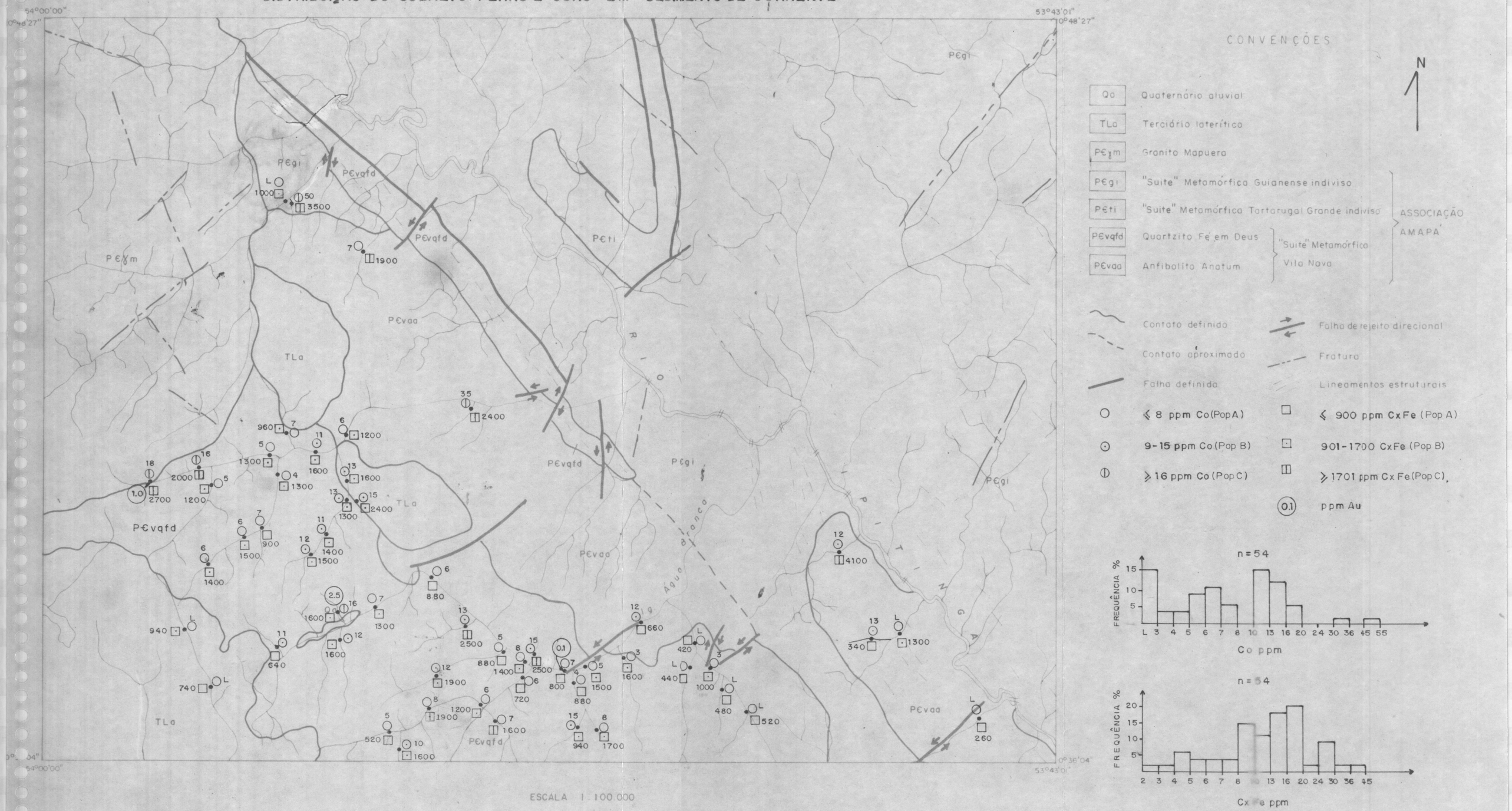
8.3.3 - Solo

Das 399 amostras de solo coletadas, foram analisadas 249 por espectrofotometria de Absorção Atômica, sendo 214 para Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Au, Cr, Fe e Mn, incluindo 17 duplicatas, 31 para os elementos antes citados e mais As, incluindo 2 duplicatas e, 4 somente para Au, devido insuficiência de amostras.

Os resultados obtidos, para estes elementos, com exceção do As, foram colocados em figuras, com o símbolo correspondente da população, nas quais também consta a geologia da região amostrada. Foram também feitos histogramas de distribuição (Figuras 17 e 32), aproveitando os intervalos de classe conforme descrito no ítem 8.2.3, assim como

Fig. 8

DISTRIBUIÇÃO DO COBALTO FERRO E OURO EM SEDIMENTO DE CORRENTE



um mapa de localização das seções e malhas de solo para melhor visualização das mesmas em relação a área (Fig. 9).

A investigação da confiabilidade dos resultados analíticos dos solos foi efetuada para os elementos Cu, Pb, Zn, Co, Ni, Cr, Fe e Mn, tomando-se 19 amostras de rotina e respectivas duplicatas de campo (19 pares, portanto). Foi realizado um teste F entre pares, com resultados brutos, sendo encontrados graus de confiança acima de 5% para Co, Ni, Cr e Mn, em torno de 91-95% para Fe, Cu e Zn, enquanto que o chumbo registrou 73%.

Os elementos analisados apresentam os seguintes comportamentos, quando considerados individualmente:

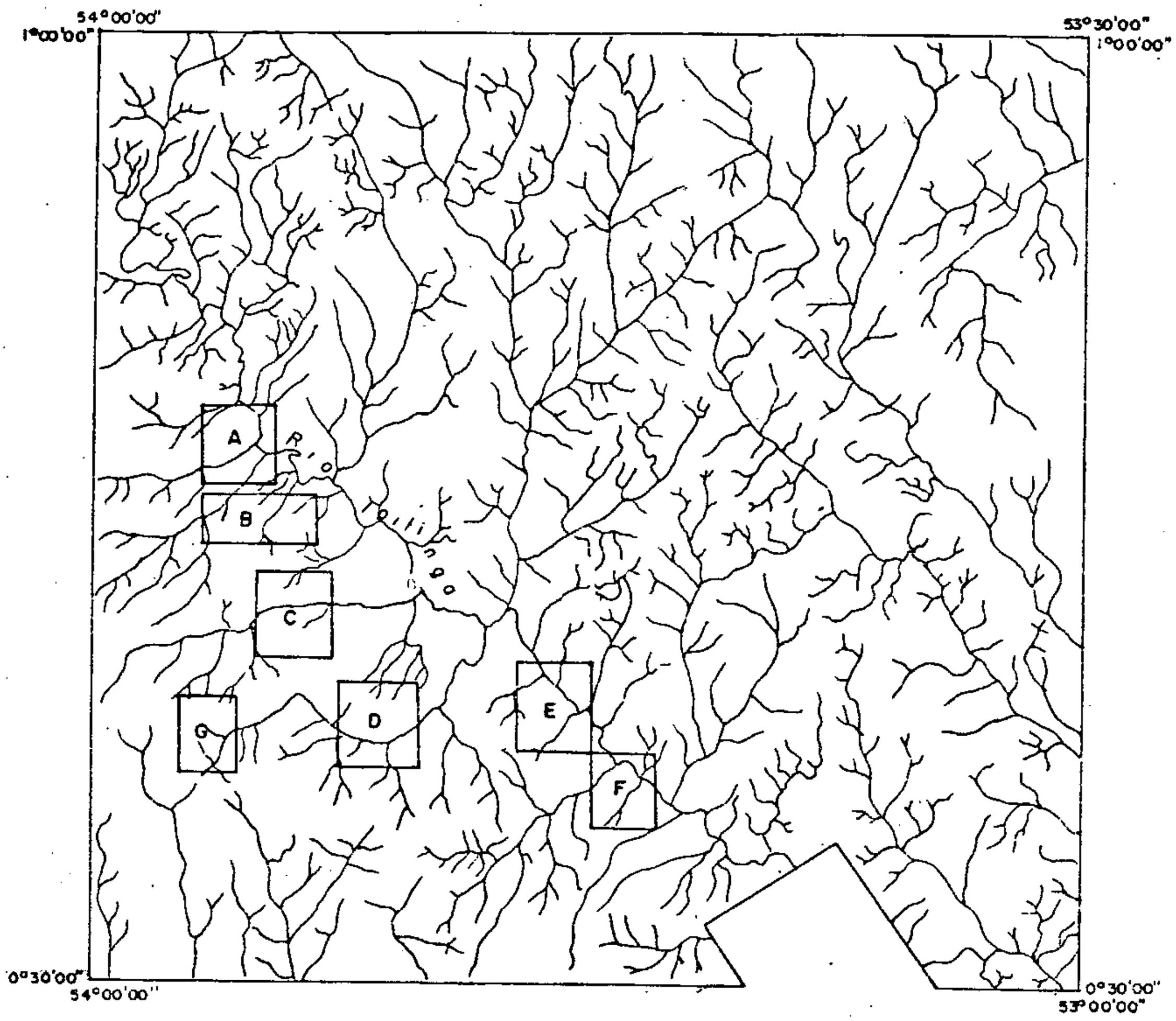
Cobre: apresenta-se distribuído em 5 populações, onde a população B está totalmente contida na A, (A 2,4/0,60-9,5); B (7,8/6-10,2); C (18/14-26); D(52/38-68) e E (110/95-130).

As três primeiras populações de concentrações mais baixas têm maior distribuição em litologias da unidade Quartzito Fé em Deus, lateritas, "Suíte" Metamórfica Guianense e Granito Mapuera, como observado nas figuras 10 a 16, enquanto que as duas últimas, de concentrações maiores, em litologias da unidade Anfibolito Anatum.

Na figura 15, o contato entre Quartzito Fé em Deus e o Anfibolito Anatum foi marcado por fotointerpretação entre as estações JQ-168 e 208, devido ausência de afloramentos. Entretanto, os resultados analíticos para esse elemento sugerem que o mesmo deve situar-se entre as amostras JQ-215 e 216. Em áreas do Quartzito Fé em Deus, as maiores concentrações estão representadas pelas amostras JQ-57, 56 e 58 com 45, 50 e 45 ppm (Figuras 10 e 11) e, HD-9, 10, 11 e 12 com concentrações de 35, 30, 35 e 35 ppm (Fig. 16), respectivamente. Nas áreas do Anfibolito Anatum, os melhores resultados estão representados por valores de 100 a 180

FIG. 9

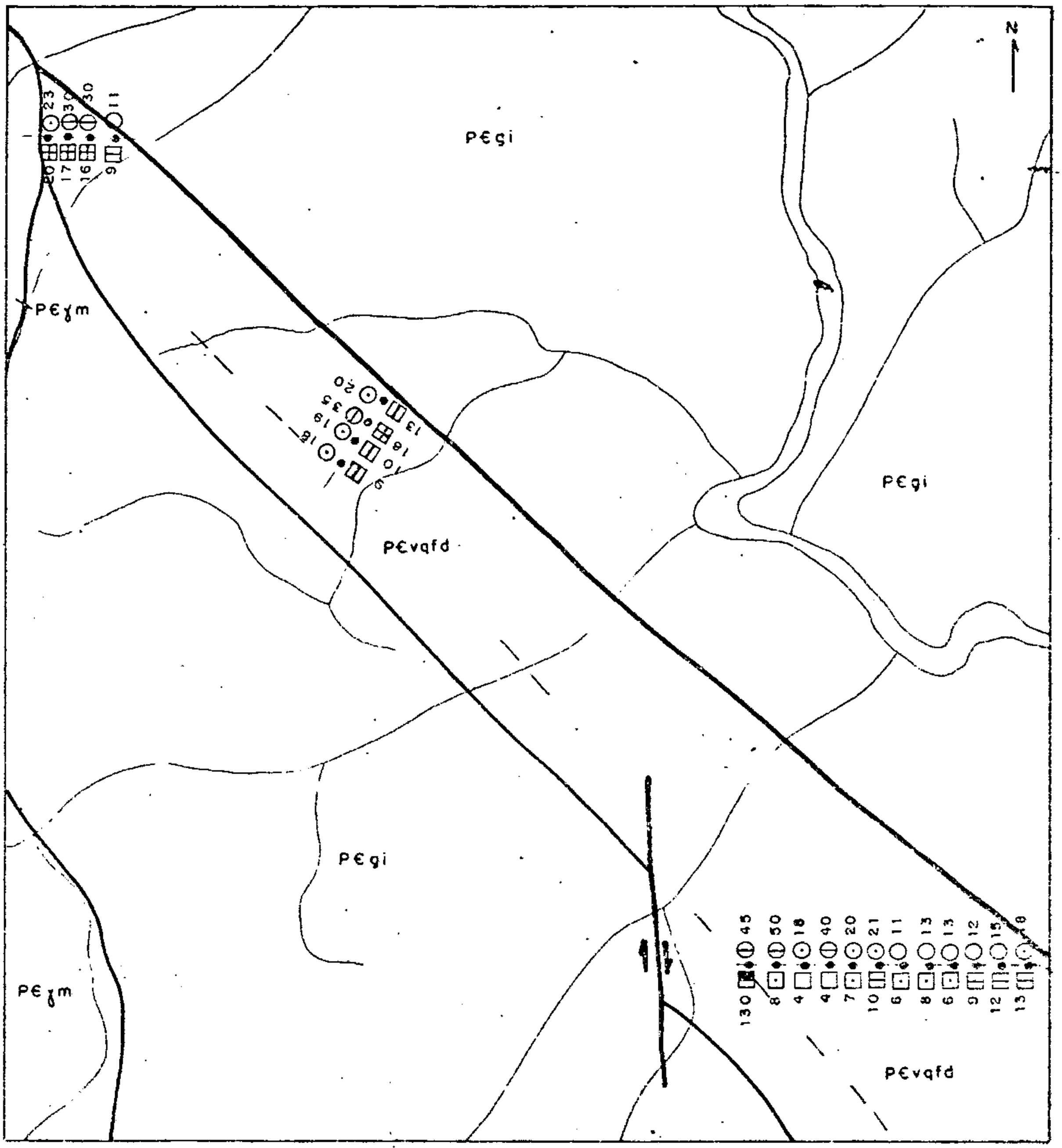
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS SEÇÕES E MALHAS DE SOLO



ESCALA APROX. 1.400.000

Fig. 10

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — SEÇÕES A



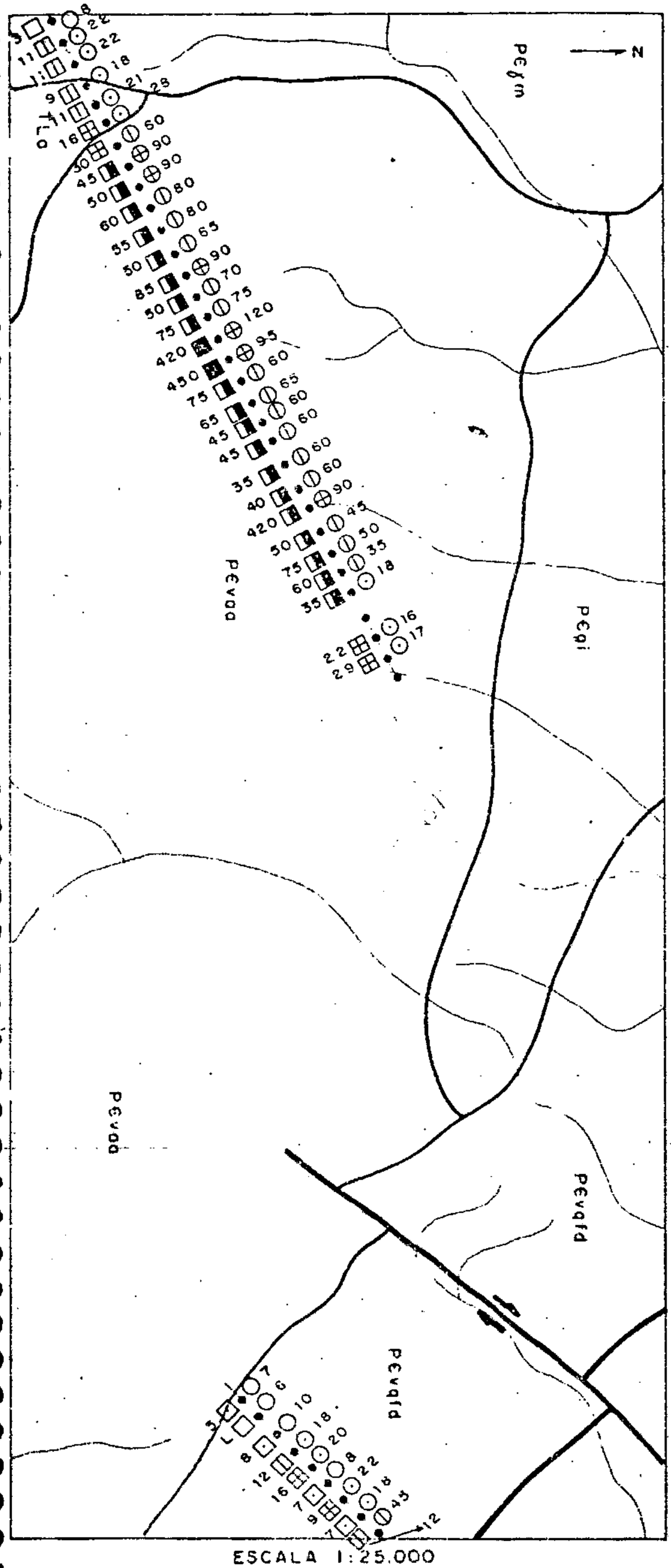
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PEγm	GRANITO MAPUERA	⊙	16–32 ppm Cu (Pop C)
PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO	⦶	33–83 ppm Cu (Pop D)
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS	□	< 4 ppm Ni (Pop A)
~	CONTATO DEFINIDO	⊡	5 – 8 ppm Ni (Pop B)
—	FALHA DEFINIDA	⊞	9 – 13 ppm Ni (Pop C)
⇄	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL	⊞	14 – 30 ppm Ni (Pop D)
— — —	LINEAMENTOS ESTRUTURAIS	◨	31 – 156 ppm Ni (Pop E)
○	< 15 ppm Cu (Pop A + B)		

Fig. 11

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — SEÇÕES B



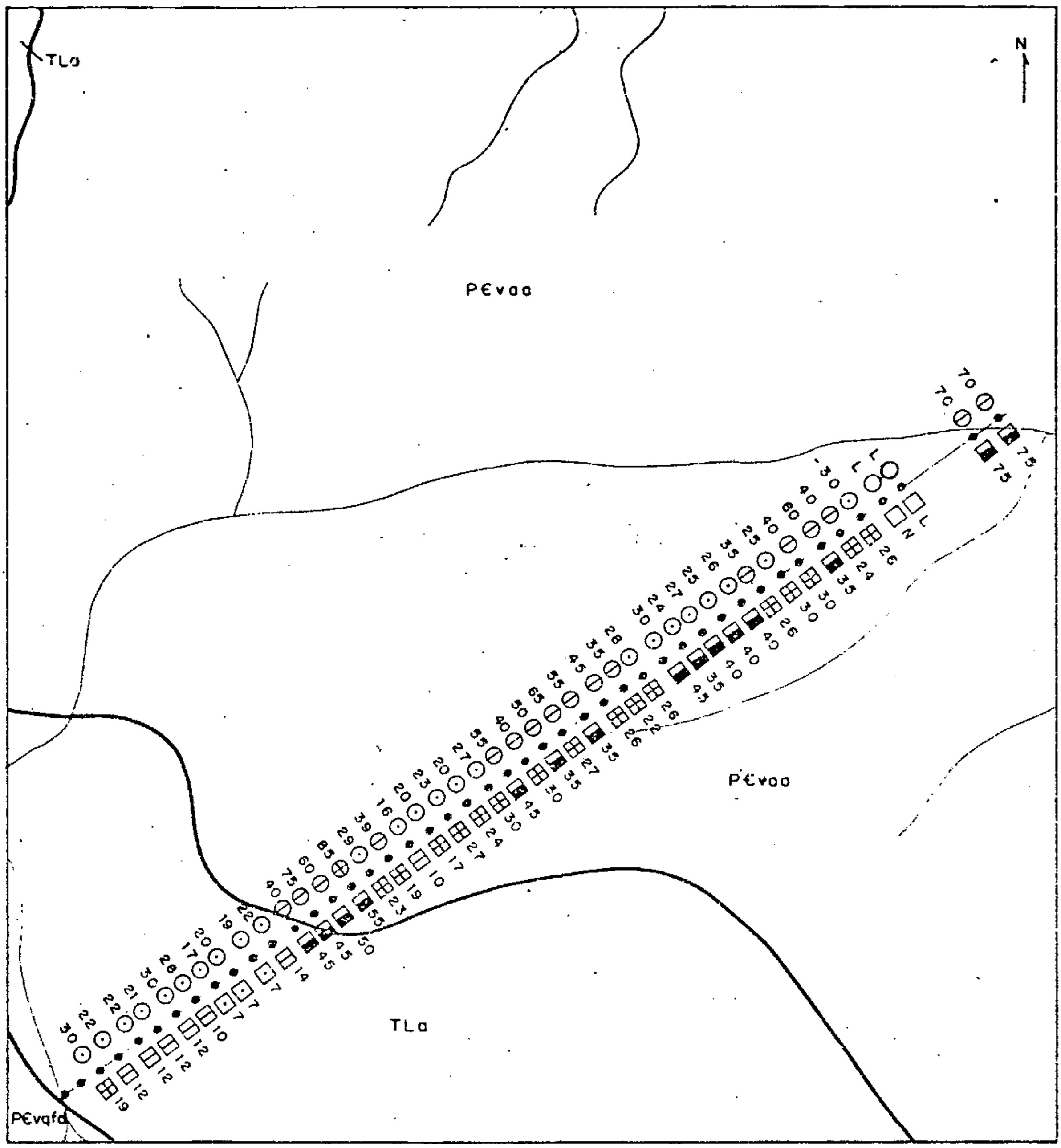
LEGENDA

- TLa — TERCIÁRIO LATERÍTICO
- PEγm — GRANITO MAPUERA
- PEγgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PEvqtd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvqa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- FALHA DEFINIDA
- FALHA DE REJEITO DIRECIONAL
- ≤ 15 ppm Cu (Pop A + B)
- 16 – 32 ppm Cu (Pop C)
- 33 – 83 ppm Cu (Pop D)
- ≥ 84 ppm Cu (Pop E)
- ≤ 4 ppm Ni (Pop A)
- 5 – 8 ppm Ni (Pop B)
- 9 – 13 ppm Ni (Pop C)
- 14 – 30 ppm Ni (Pop D)
- 31 – 156 ppm Ni (Pop E)
- ≥ 157 ppm Ni (Pop F)

ESCALA 1:25.000

Fig. 12

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — SEÇÃO C



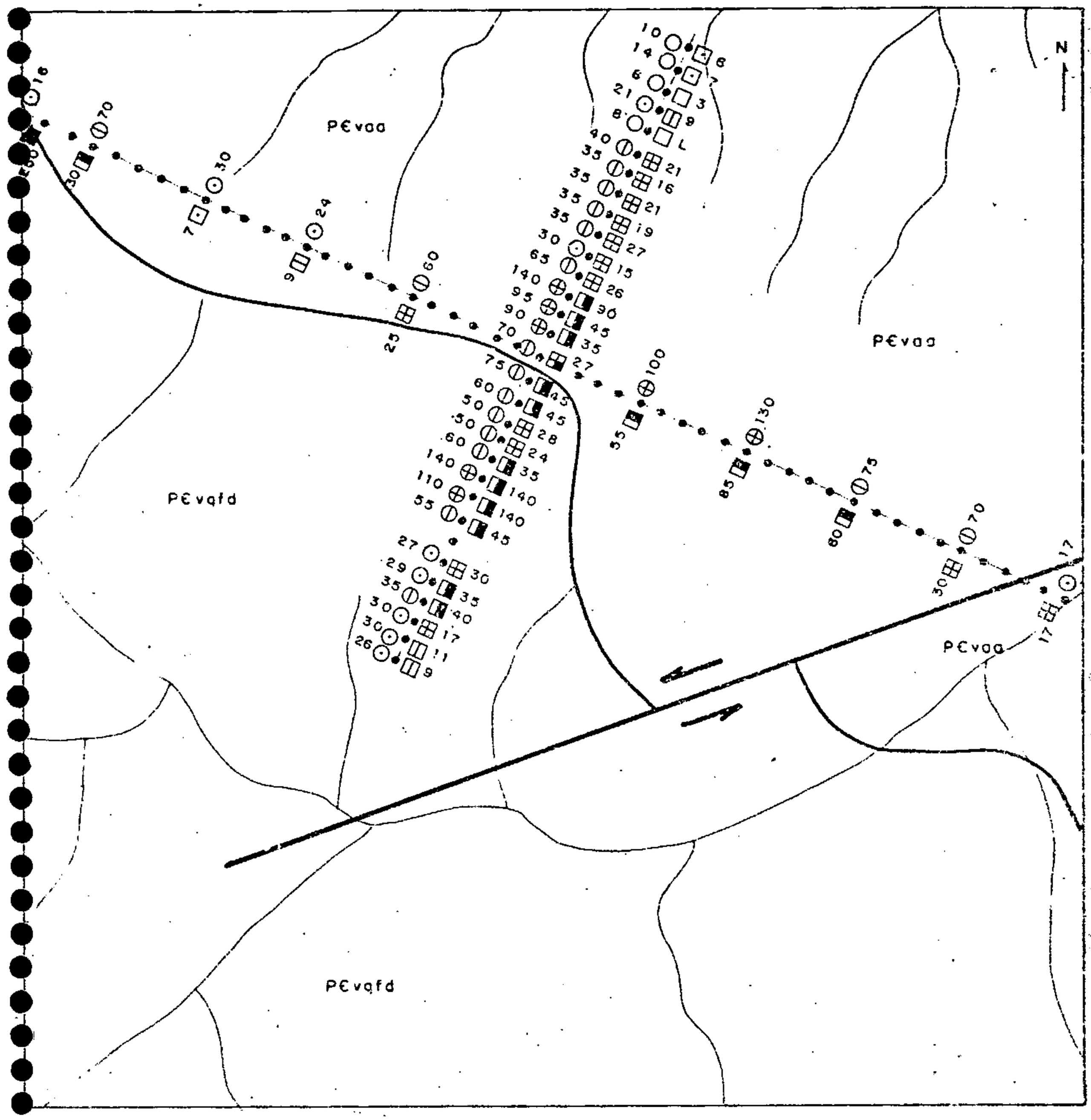
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

- TLa — TERCIÁRIO LATERÍTICO
- PEvqfd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- ⩽ 15 ppm Cu (Pop A+B)
- 16-32 ppm Cu (Pop C)
- 33-83 ppm Cu (Pop D)
- ⩾ 84 ppm Cu (Pop E)
- ⩽ 4 ppm Ni (Pop A)
- 5-8 ppm Ni (Pop B)
- 9-13 ppm Ni (Pop C)
- 14-30 ppm Ni (Pop D)
- 31-156 ppm Ni (Pop E)

Fig. 13

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — MALHA D



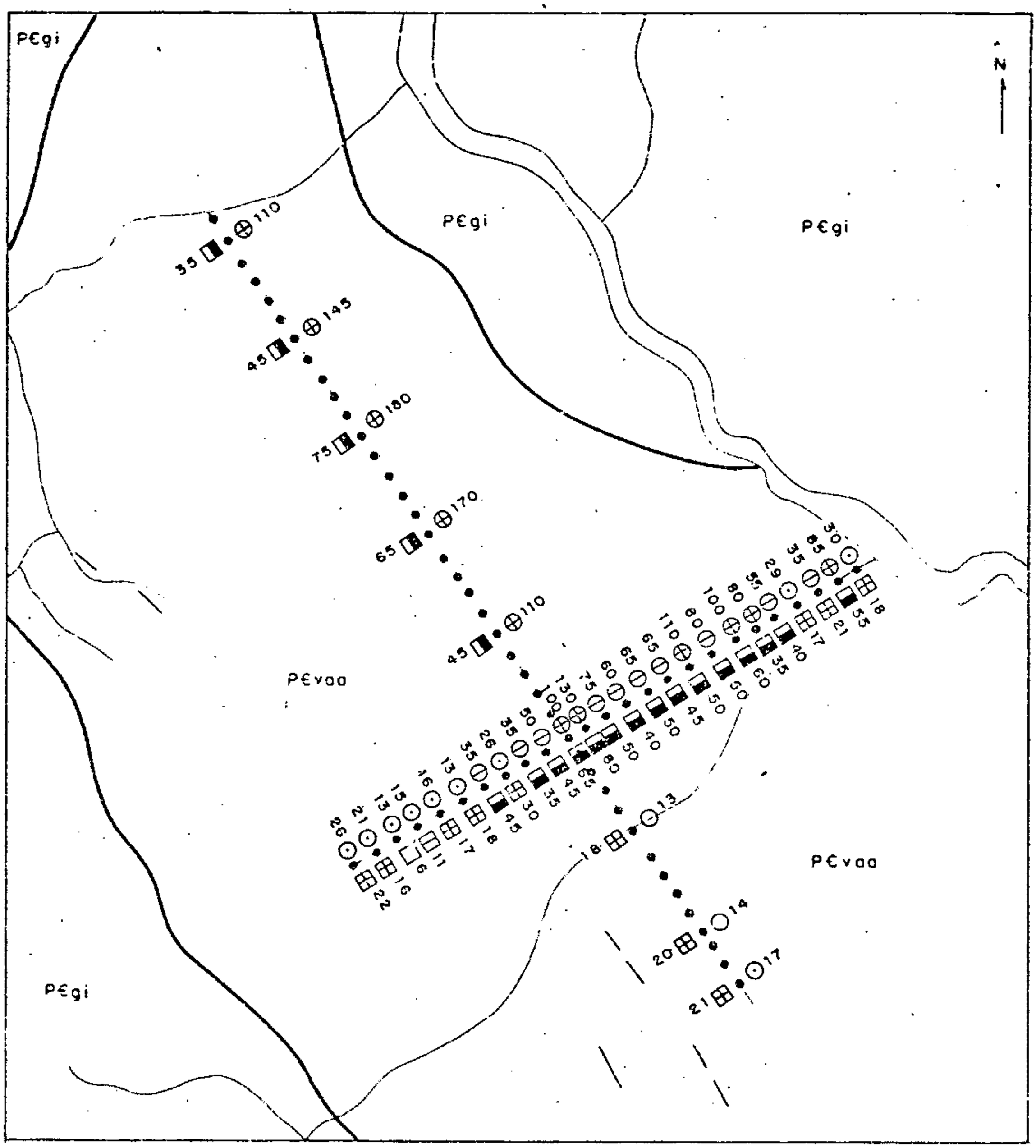
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

- PEvqfd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- FALHA DE REJEITO DIRECIONAL
- ⩽ 15 ppm Cu (Pop A+B)
- 16 - 32 ppm Cu (Pop C)
- 33 - 83 ppm Cu (Pop D)
- ⩾ 84 ppm Cu (Pop E)
- ⩽ 4 ppm Ni (Pop A)
- 5 - 8 ppm Ni (Pop B)
- 9 - 13 ppm Ni (Pop C)
- 14 - 30 ppm Ni (Pop D)
- 31 - 156 ppm Ni (Pop E)
- ⩾ 157 ppm Ni (Pop F)

Fig. 14

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — MALHA E



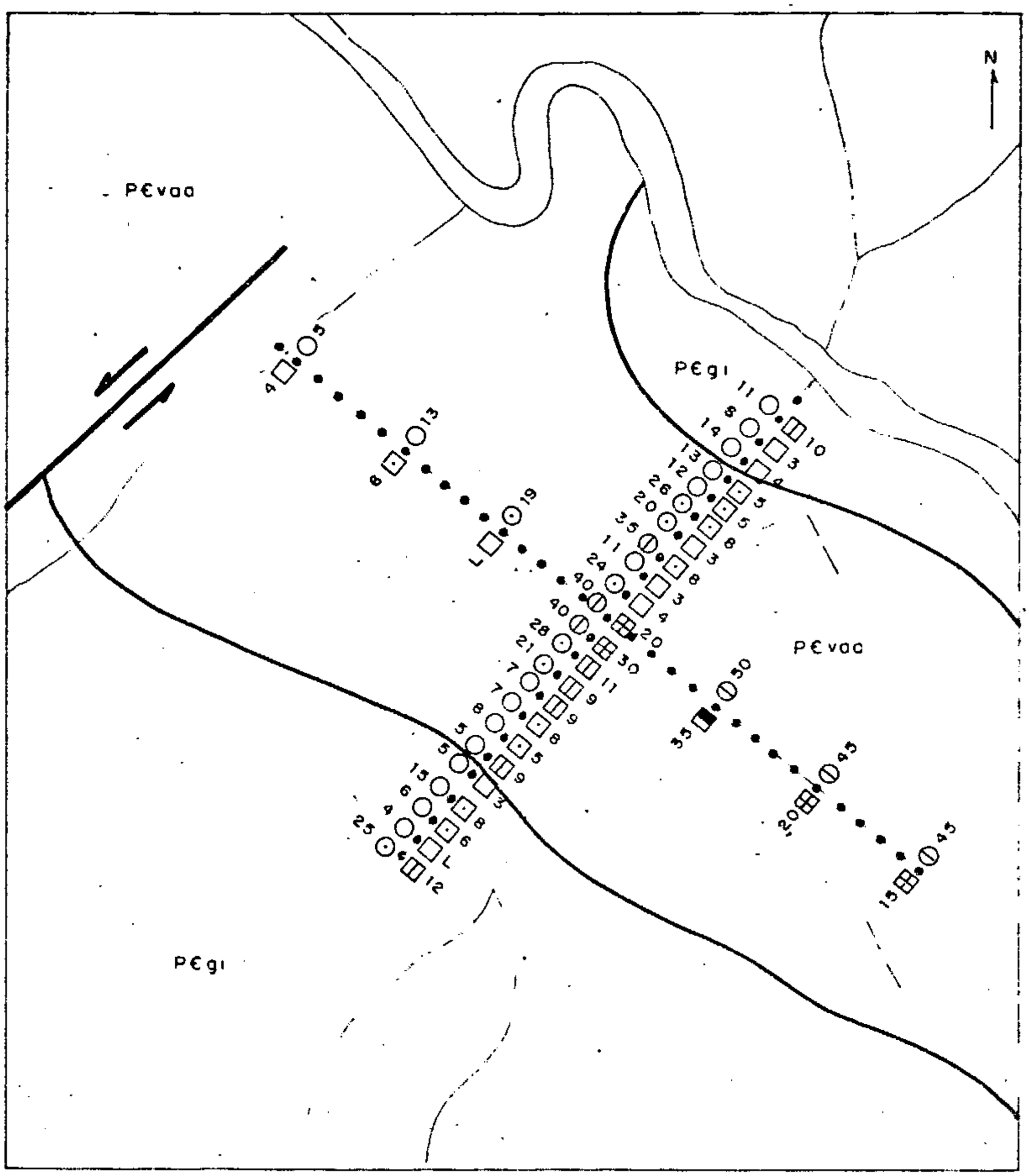
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO	⊕	≥ 84 ppm Cu (Pop E)
PEvaa	ANFIBOLITO ANATUM	□	≤ 4 ppm Ni (Pop A)
~	CONTATO DEFINIDO	◫	9 – 13 ppm Ni (Pop C)
○	≤ 15 ppm Cu (Pop A+B)	⊞	14 – 30 ppm Ni (Pop D)
⊙	16 – 32 ppm Cu (Pop C)	■	31 – 156 ppm Ni (Pop E)
⦶	33 – 83 ppm Cu (Pop D)		

Fig. 15

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO — MALHA F



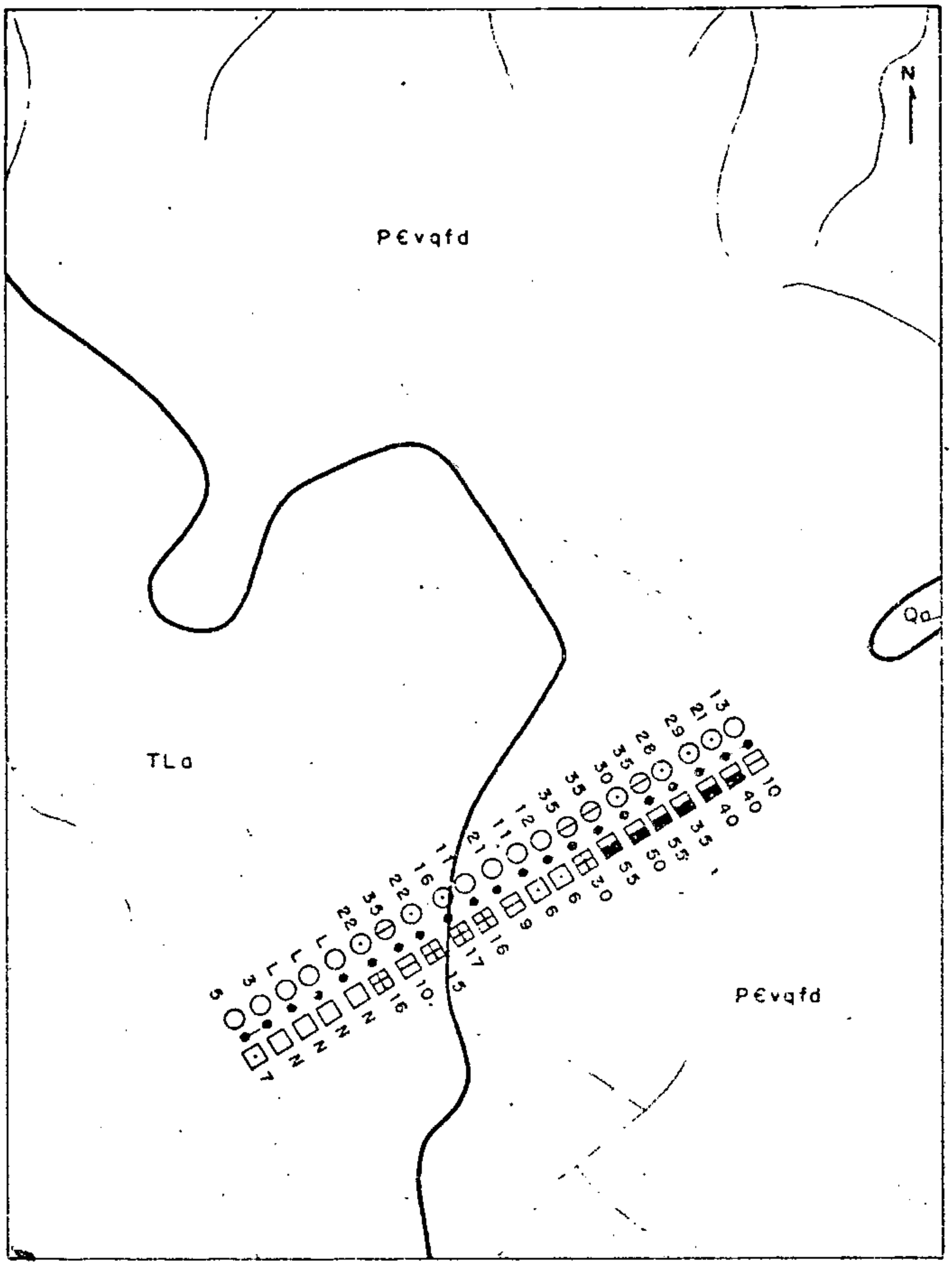
ESCALA 1: 25.000

LEGENDA

P€gi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		33-83 ppm Cu (Pop D)
P€vaa	ANFIBOLITO ANATUM		< 4 ppm Ni (Pop A)
	CONTATO DEFINIDO		5-8 ppm Ni (Pop B)
	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		9-13 ppm Ni (Pop C)
	< 15 ppm Cu (Pop A+B)		14-30 ppm Ni (Pop D)
	16-32 ppm Cu (Pop C)		31-156 ppm Ni (Pop E)

Fig.16

DISTRIBUIÇÃO DE COBRE E NÍQUEL EM SOLO – SEÇÃO G



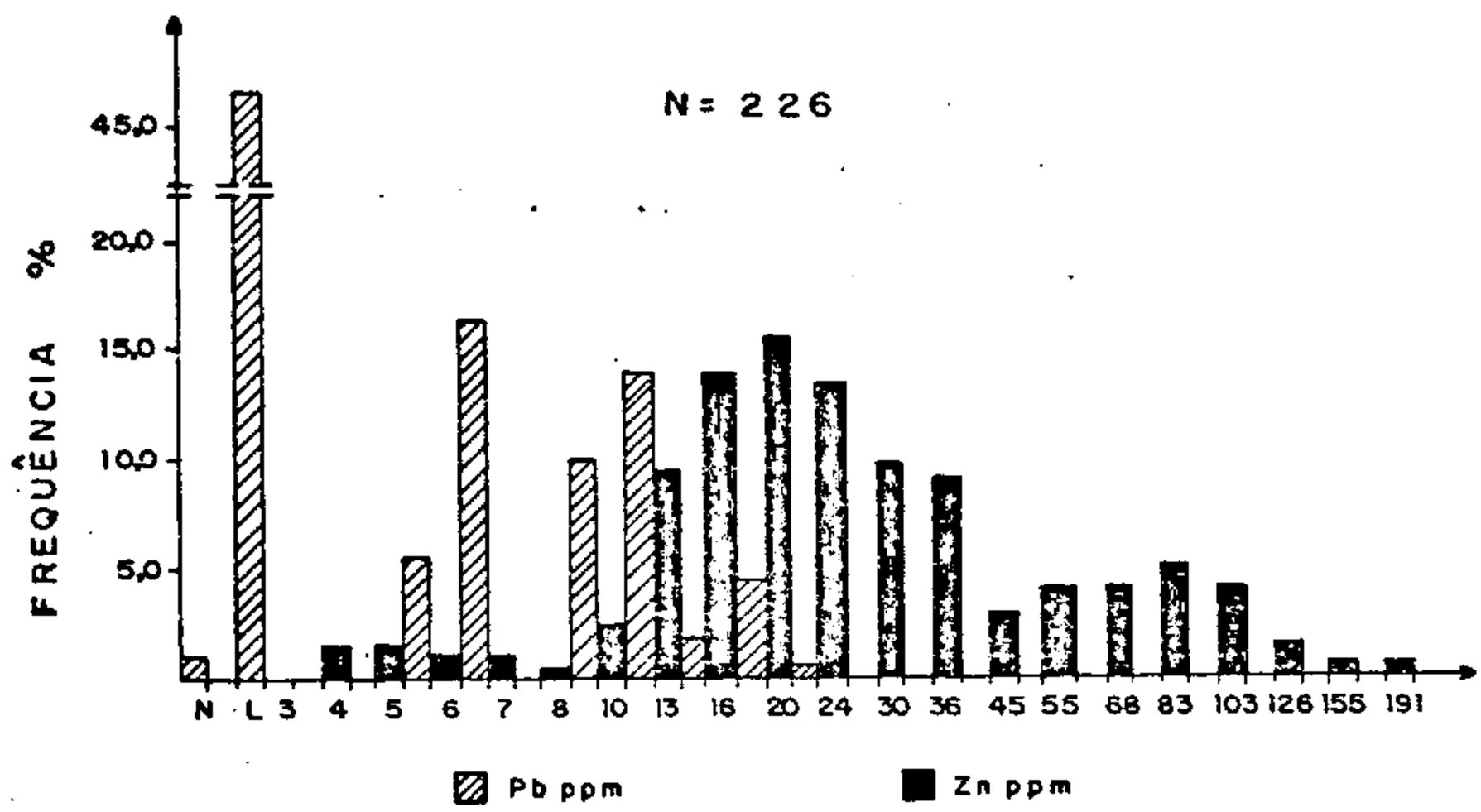
ESCALA 1:25.000

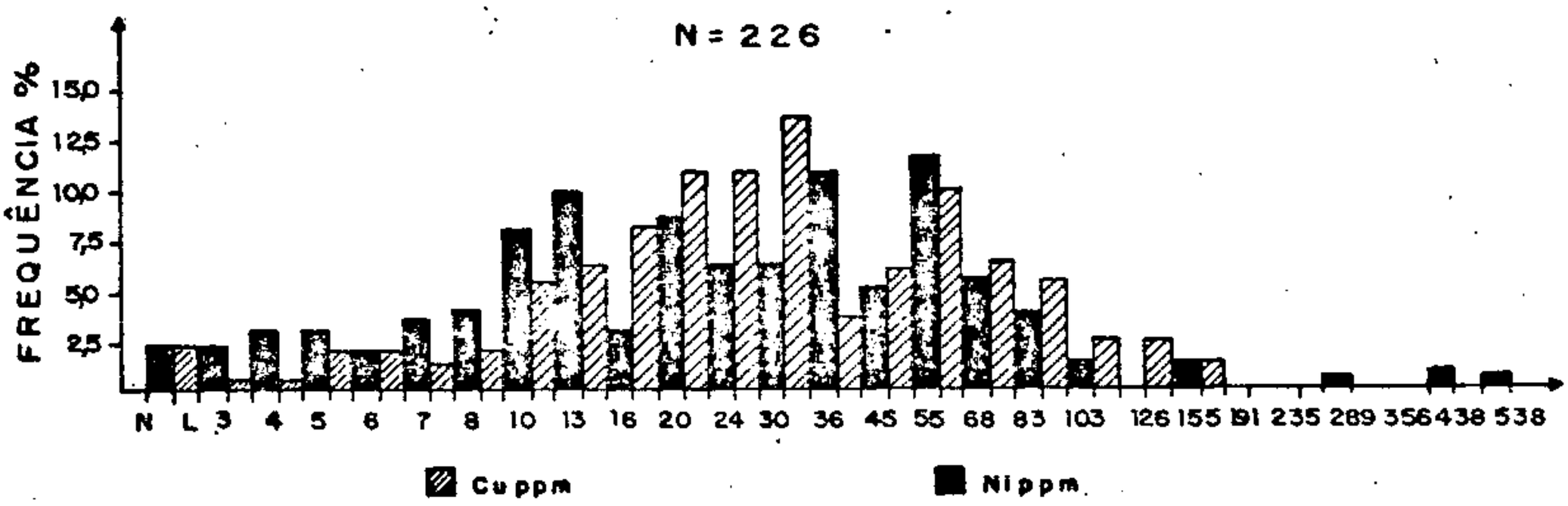
LEGENDA

Qc	QUATERNÁRIO ALUVIAL	⊕	33–83 ppm Cu (Pop D)
TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO	□	< 4 ppm Ni (Pop A)
PЄvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS	⊡	5 – 8 ppm Ni (Pop B)
~	CONTATO DEFINIDO	⊞	9 – 13 ppm Ni (Pop C)
○	< 15 ppm Cu (Pop A+B)	⊞	14 – 30 ppm Ni (Pop D)
⊙	16 – 32 ppm Cu (Pop C)	■	31 – 156 ppm Ni (Pop E)

FIG.17

HISTOGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE Cu,Ni,Pb e Zn





ppm Cu (Figuras 11, 13 e 14), sendo que as amostras JQ-237 (180 ppm Cu) e JQ-232 (170 ppm Cu) representam zonas anômalas, a primeira provável e a segunda possível (Fig. 14).

Níquel: distribui-se em 6 populações, A (2,3/1,46-3,3); B (6,2/4,7-8,2); C (8,9/8-10,1); D (23/16,5-31); E (46/32-70) e F (320/248-380).

A distribuição do níquel é bastante semelhante à do cobre. As três primeiras populações, cujas concentrações são as mais baixas, apresentam-se com maior distribuição em áreas de exposições do Quartzito Fé em Deus, lateritas, Granito Mapuera e "Suíte" Metamórfica Guianense (Figuras 10 a 16), enquanto que as três últimas, com maiores concentrações, têm melhor distribuição em áreas de exposições do Anfibolito Anatum.

Os resultados analíticos mostraram que as lateritas provenientes da alteração do Anfibolito Anatum não possuem concentrações interessantes desse elemento.

Nas áreas de exposições do Quartzito Fé em Deus, o melhor resultado encontrado foi 130 ppm Ni, representado pela amostra JQ-57 (Fig. 10), e nas regiões do Anfibolito Anatum as amostras JQ-80, 81, 88 e 192 com 420, 450, 420 e 260 ppm Ni foram as que apresentaram as melhores concentrações (Figuras 11 e 13).

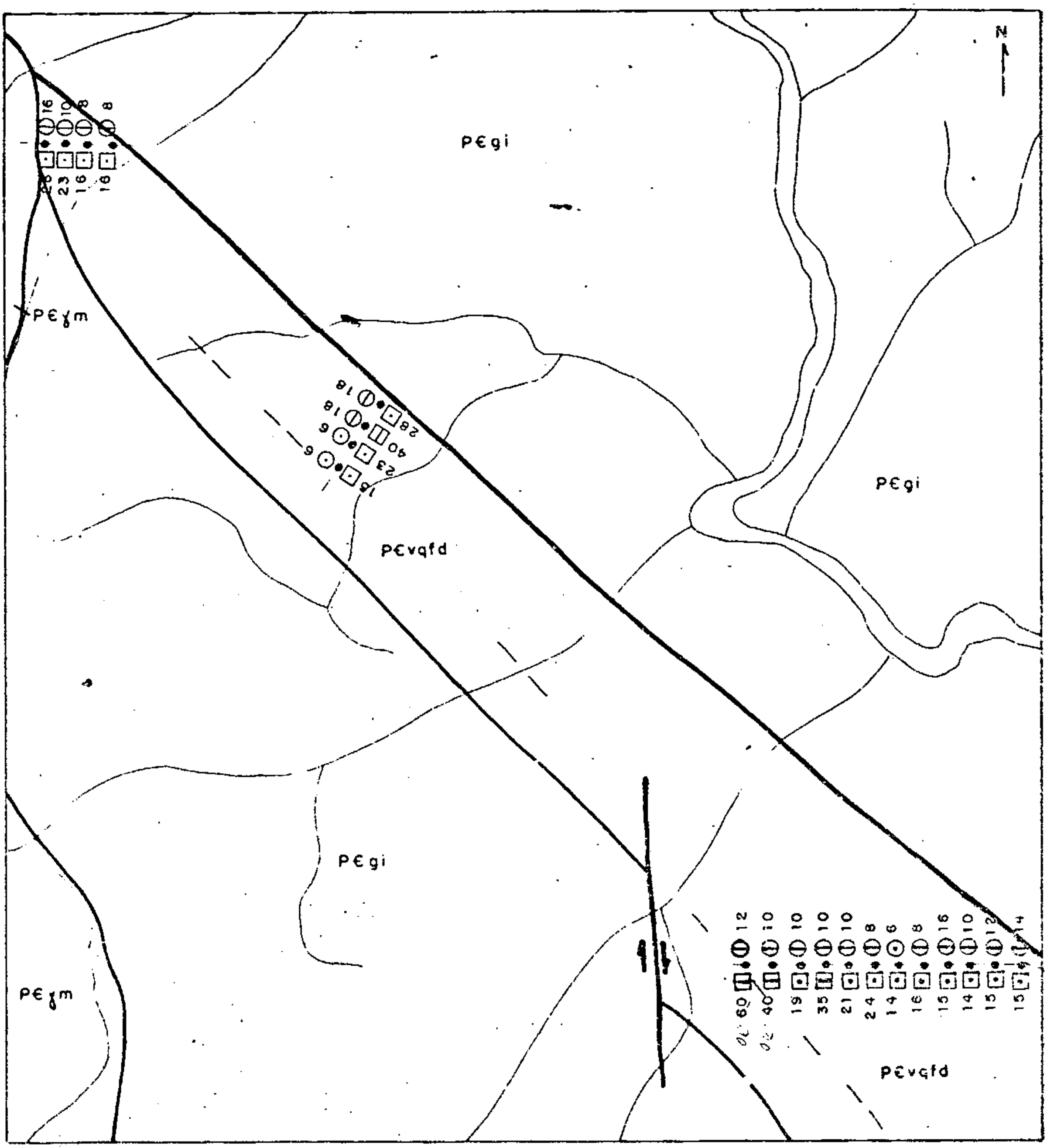
Chumbo: mostrou-se distribuído em 3 populações, A (3,5/3,3-3,8); B (6,1/5,4-6,9) e C (9,9/7,3-13,5)

Observando-se as figuras 18 a 24, verifica-se que a população A, de mais baixas concentrações, tem maior distribuição em áreas de ocorrência do Anfibolito Anatum, lateritas e Granito Mapuera, enquanto que as duas últimas, com concentrações maiores que 4 ppm, em áreas do Quartzito Fé em Deus e "Suíte" Metamórfica Guianense.

Os maiores valores de chumbo encontrados em áreas

Fig.18

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO – SEÇÕES A



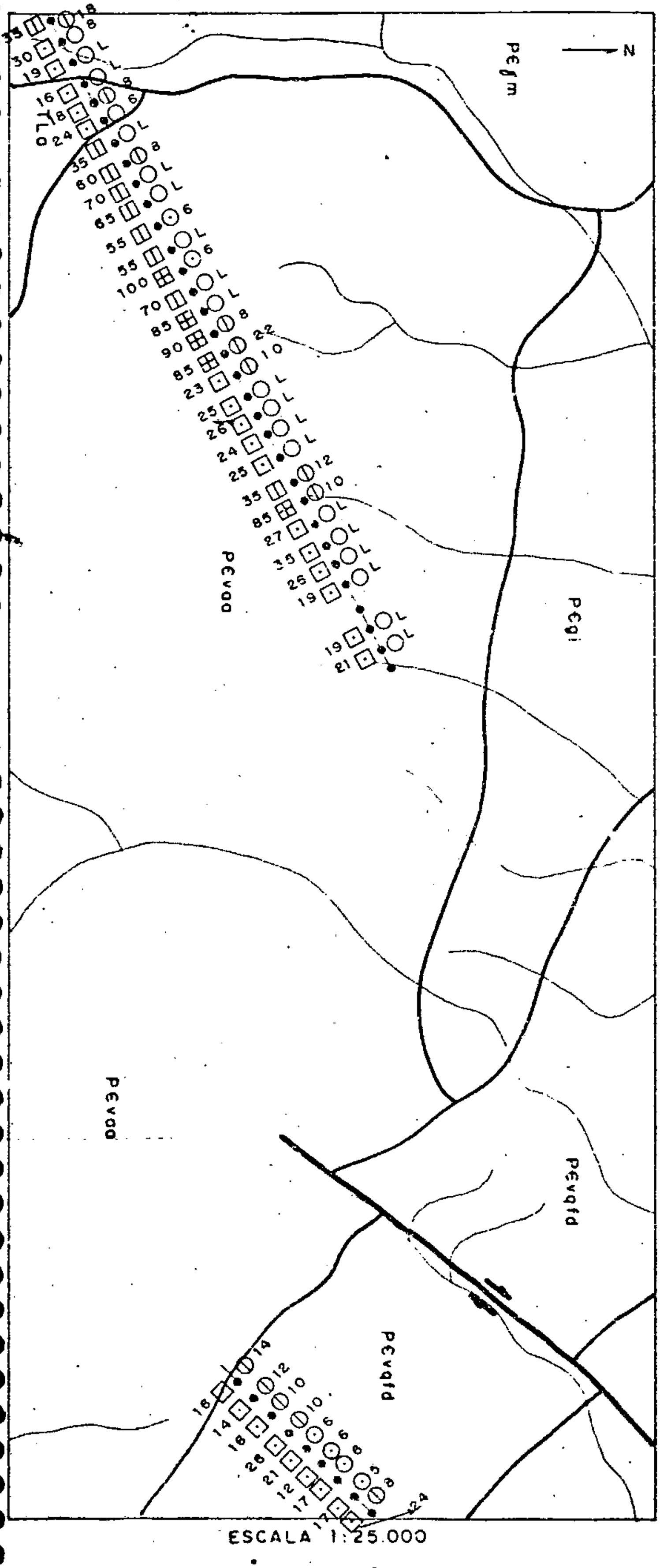
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PEγm	GRANITO MAPUERA		LINEAMENTOS ESTRUTURAIS
PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		5-7 ppm Pb (Pop B)
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS		≥ 8 ppm Pb (Pop C)
	CONTATO DEFINIDO		9-31 ppm Zn (Pop B)
	FALHA DEFINIDA		32-80 ppm Zn (Pop C)
	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		

Fig. 19

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO — SEÇÕES B



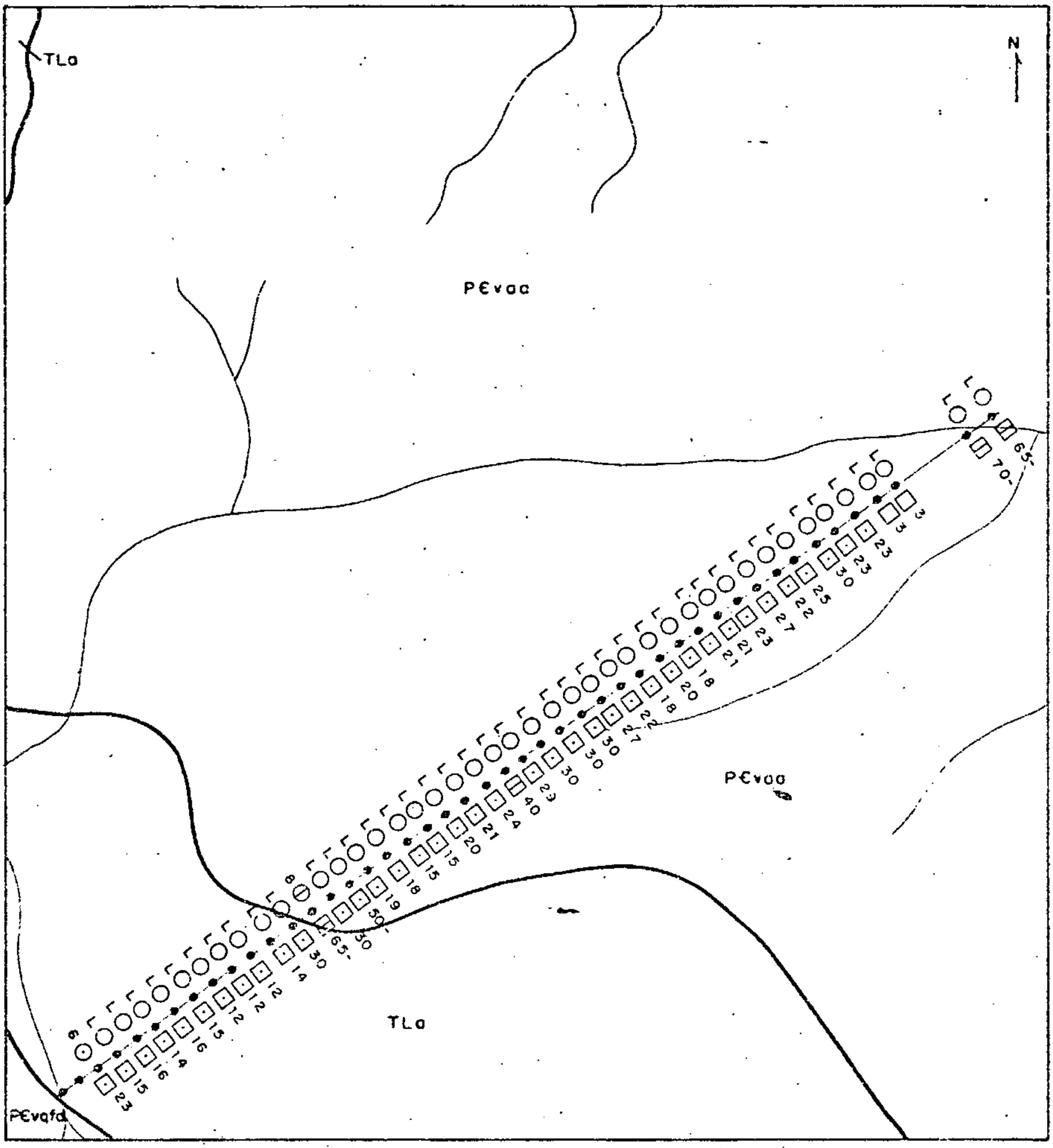
LEGENDA

- TLo — TERCIÁRIO LATERÍTICO
- PEγm — GRANITO MAPUERA
- PEgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PEvqtd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- FALHA DEFINIDA
- FALHA DE REJEITO DIRECIONAL
- ○ ≤ 4 ppm Pb (Pop A)
- ⊙ 5-7 ppm Pb (Pop B)
- ⦶ ≥ 8 ppm Pb (Pop C)
- ⊡ 9-31 ppm Zn (Pop B)
- ⊟ 32-80 ppm Zn (Pop C)
- ⊞ ≥ 81 ppm Zn (Pop D)

ESCALA 1:25.000

Fig. 20

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO – SEÇÃO C



ESCALA 1:25.000

LEGENDA

TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO	⊙	5-7 ppm Pb (Pop B)
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS	⦶	≥ 8 ppm Pb (Pop C)
PEvaa	ANFIBOLITO ANATUM	□	≤ 8 ppm Zn (Pop A)
~	CONTATO DEFINIDO	⊡	9 – 31 ppm Zn (Pop B)
○	≤ 4 ppm Pb (Pop A)	⧈	32 – 80 ppm Zn (Pop C)

Fig. 21

DISTRIBUICÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO — MALHA D

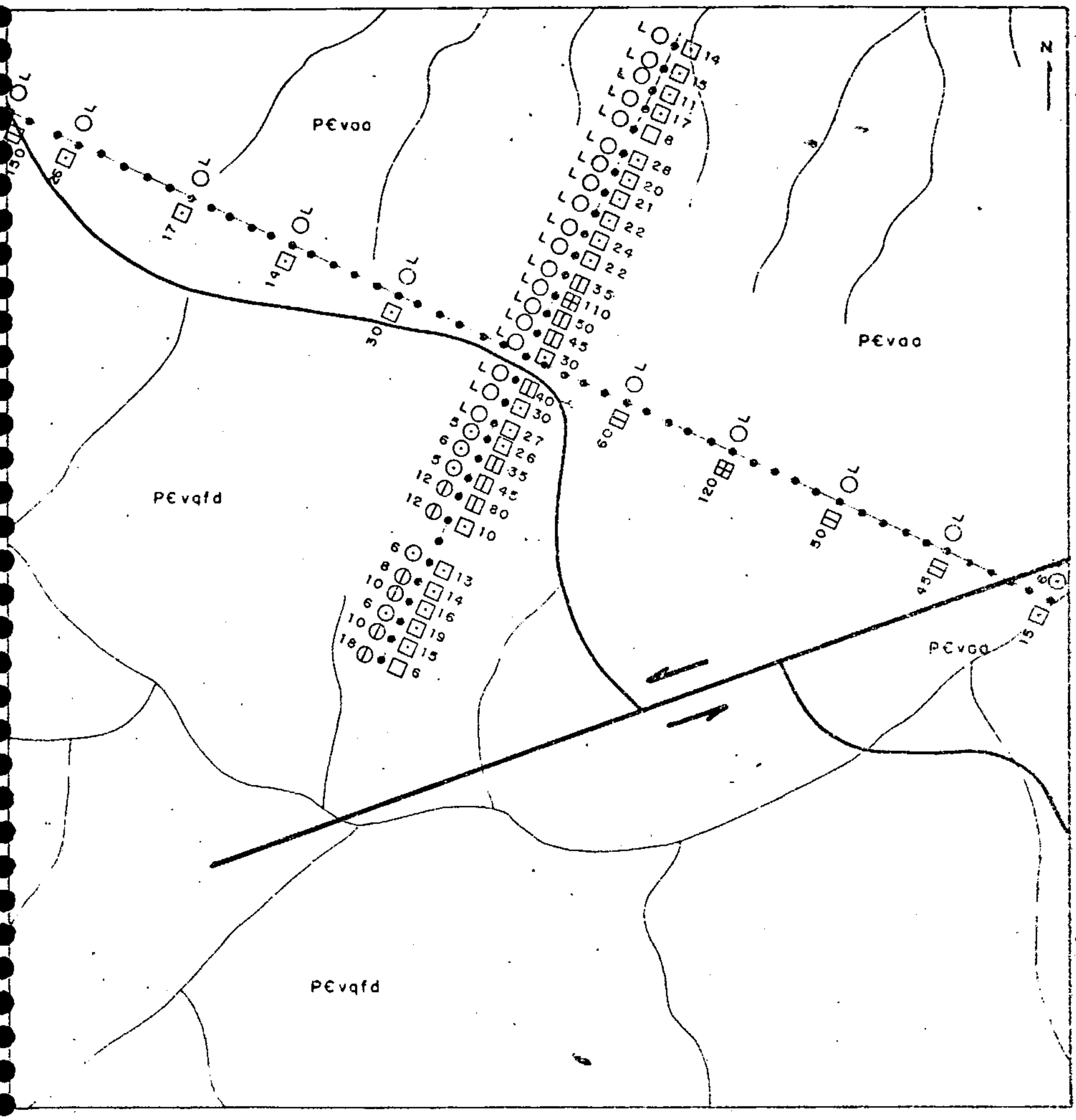
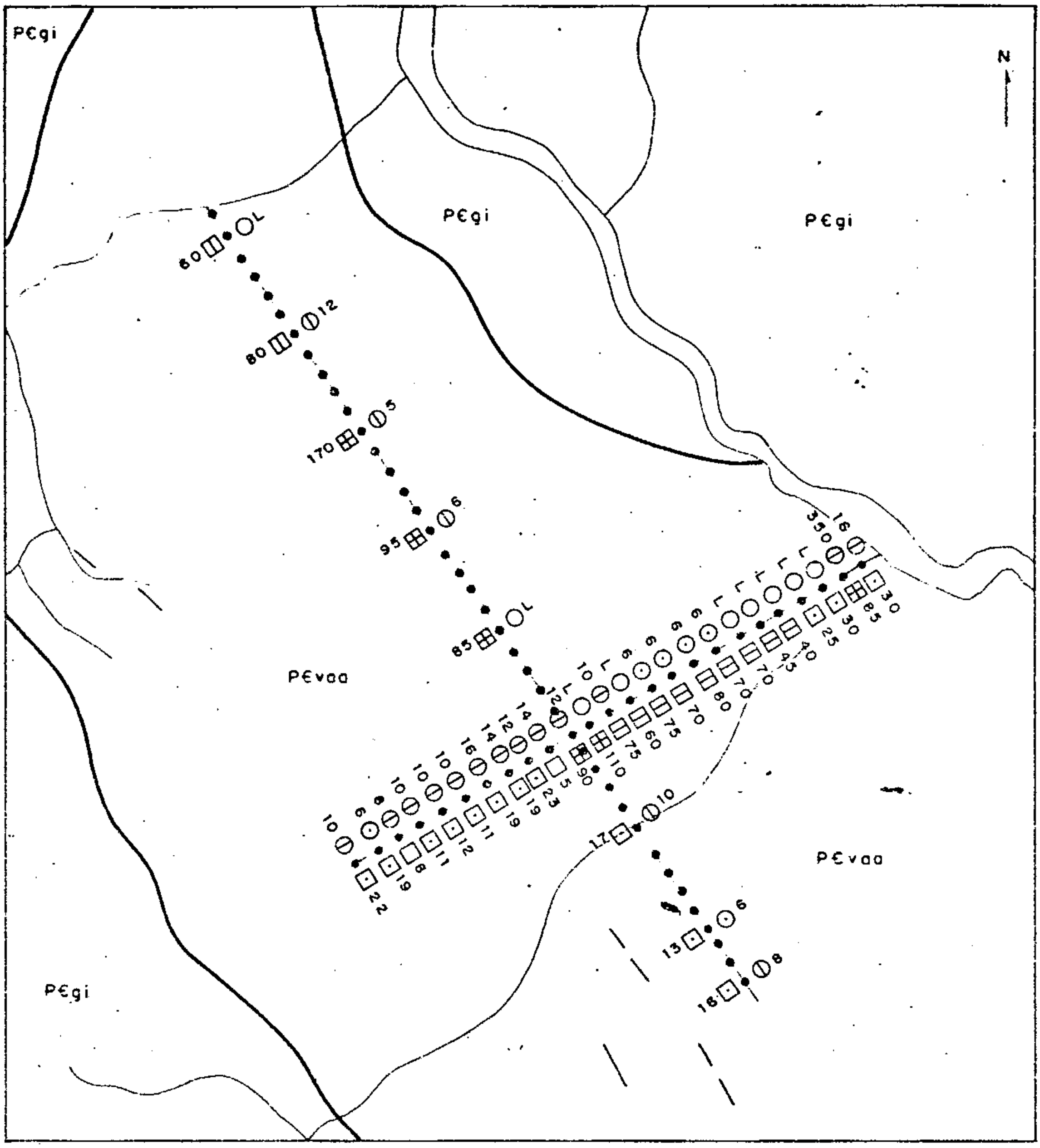


Fig. 22

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO — MALHA E



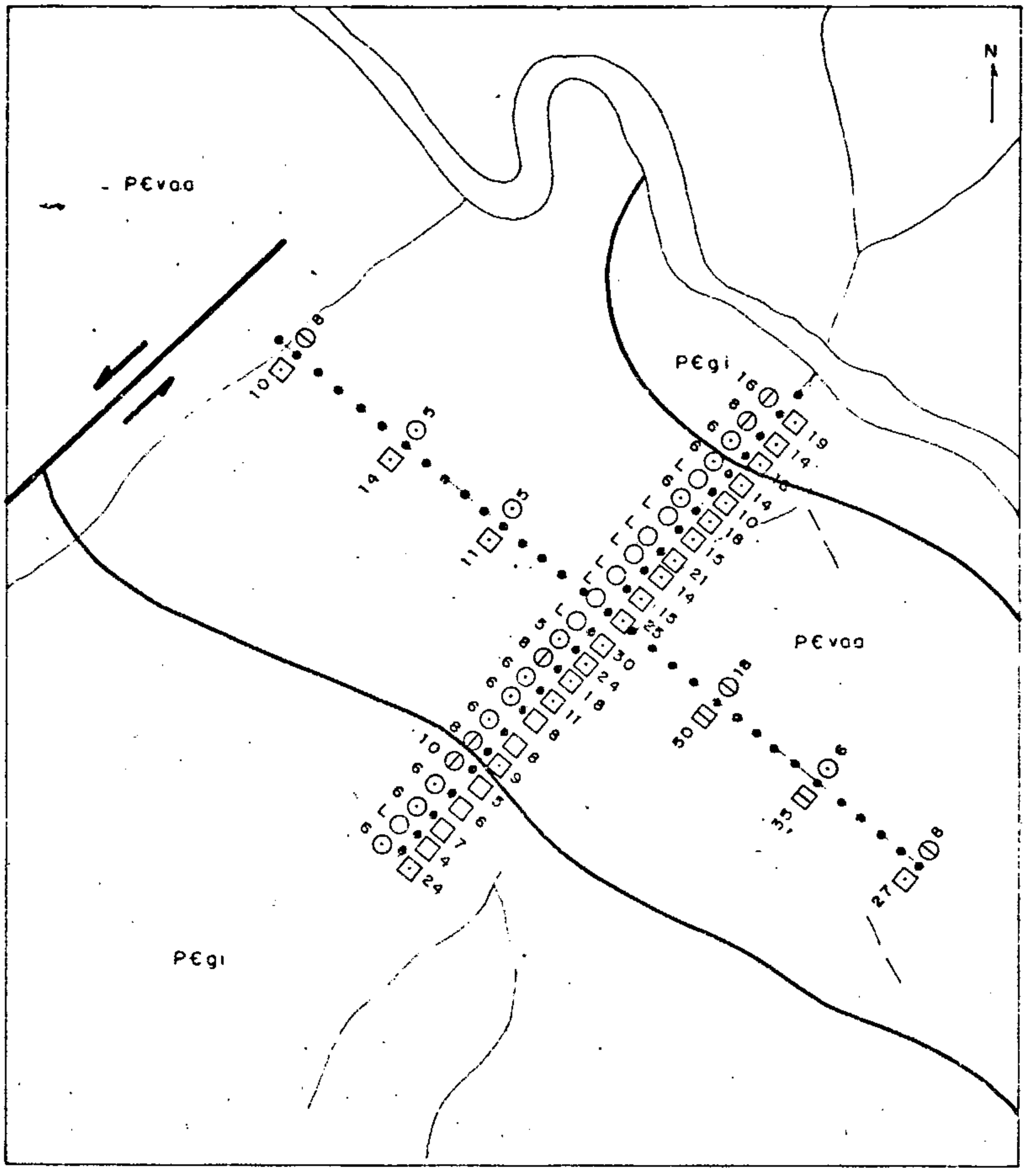
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PЄgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		≥ 8 ppm Pb (Pop C)
PЄvaa	ANFIBOLITO ANATUM		≤ 8 ppm Zn (Pop A)
	CONTATO DEFINIDO		9-31 ppm Zn (Pop B)
	≤ 4 ppm Pb (Pop A)		32-80 ppm Zn (Pop C)
	5-7 ppm Pb (Pop B)		≥ 81 ppm Zn (Pop D)

Fig. 23

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO — MALHA F



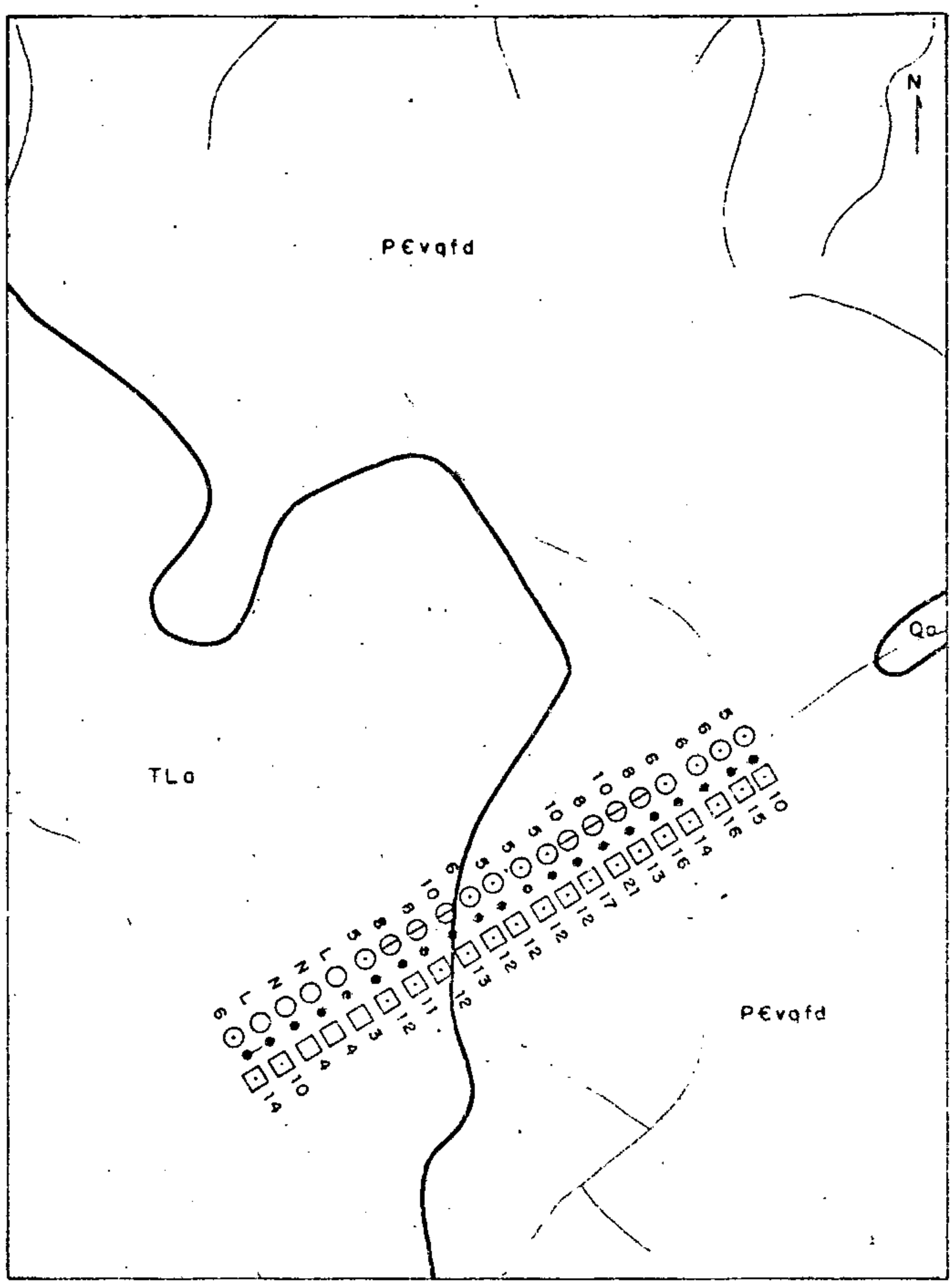
ESCALA 1: 25.000

LEGENDA

PЄgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO	⊙	5-7 ppm Pb (Pop B)
PЄvaa	ANFIBOLITO ANATUM	⦶	≥ 8 ppm Pb (Pop C)
~	CONTATO DEFINIDO	□	≤ 8 ppm Zn (Pop A)
⬬	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL	⊡	9 - 31 ppm Zn (Pop B)
○	≤ 4 ppm Pb (Pop A)	◫	32-80 ppm Zn (Pop C)

Fig. 24

DISTRIBUIÇÃO DE CHUMBO E ZINCO EM SOLO – SEÇÃO G



ESCALA 1:25.000

LEGENDA

Qa	QUATERNÁRIO ALUVIAL	⊙	5-7 ppm Pb (Pop B)
TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO	⦶	≥ 8 ppm Pb (Pop C)
PЄvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS	□	≤ 8 ppm Zn (Pop A)
~	CONTATO DEFINIDO	⊡	9 – 31 ppm Zn (Pop B).
○	≤ 4 ppm Pb (Pop A)		

de exposições do Quartzito Fé em Deus foram 18, 16 e 14 ppm, representados pelas amostras JQ-43, 42, 46, 66, 222 e HD-01 (Figuras 18,19 e 21). Por outro lado, nas áreas de ocorrência do Anfibolito Anatum, as amostras JQ-81 (22 ppm) e HD-63 (350 ppm) de valores mais altos, representam regiões de anomalias, sendo a primeira possível e a segunda provável (Figuras 19 e 22).

Zinco: distribui-se em 4 populações, A (4,2/2,8-6,1); B (16/11-24); C (54/39-74) e D (102/85-120).

Nas figuras 18 a 24, observa-se que a população A, de mais baixos valores, têm tendência a representar litologias da "Suíte" Metamórfica Guianense e lateritas de alteração do Quartzito Fé em Deus. As populações B e C não mostram relação particular clara com qualquer das unidades onde se distribuem, enquanto que a população D, de valores mais altos, só tem distribuição no Anfibolito Anatum.

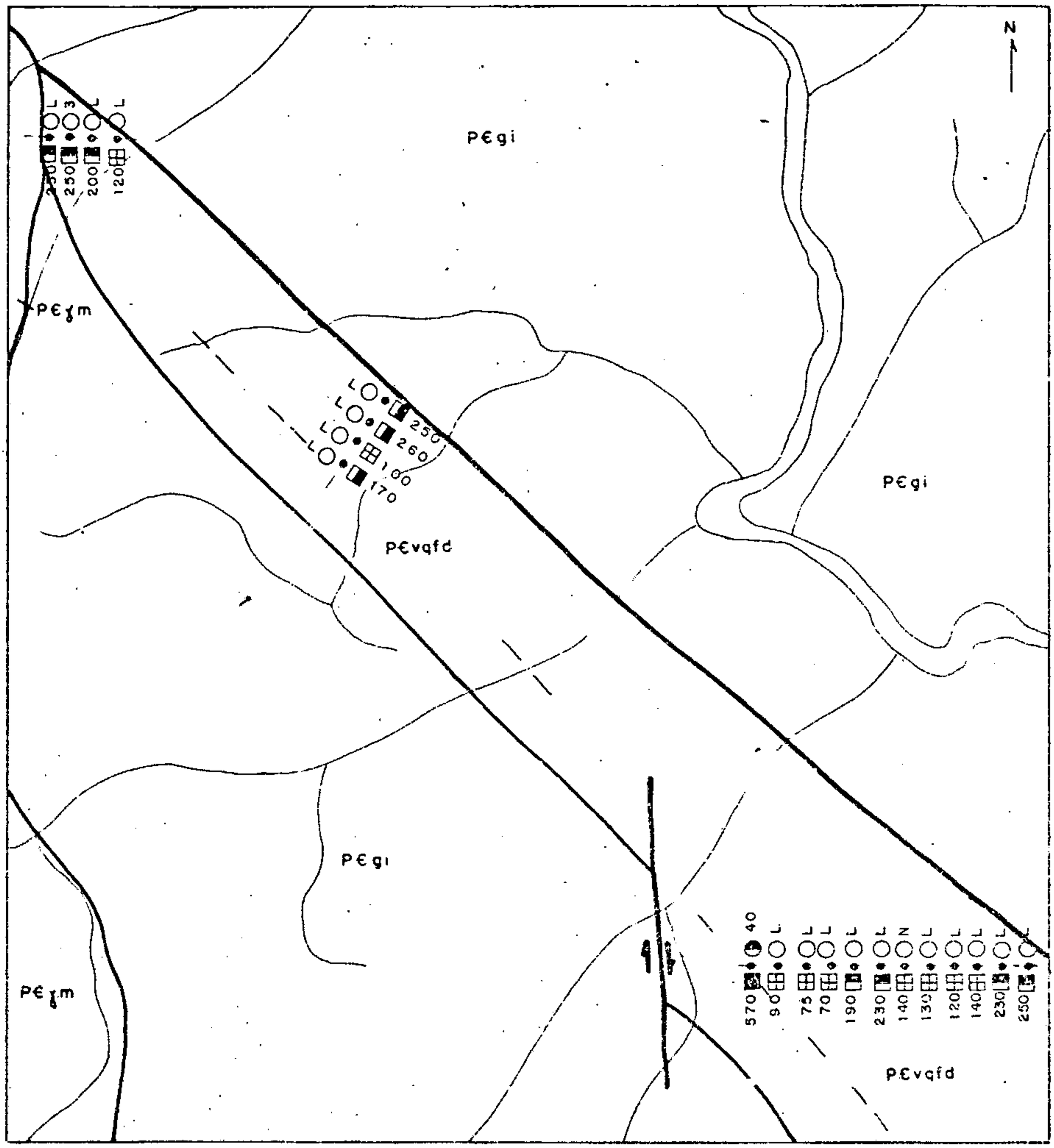
Os resultados analíticos mostraram que os melhores resultados obtidos, em áreas do Quartzito Fé em Deus, foram 60, 40 e 40 ppm nas amostras JQ-57, 56 e 43, enquanto que para o Anfibolito Anatum os maiores foram 150 e 170 ppm, inclusive representando zonas anômalas, sendo o primeiro possível e o segundo provável.

Cromo: pelo método "partição de populações", apresenta-se distribuído em 6 populações, A (7,2/4,7-11); B (13,5/8,5-26); C (36/25,2-51); D (95/73-130); E (220/165-292) e F (435/210-920).

As três primeiras populações de concentrações mais baixas, aparentemente têm melhor distribuição nas regiões de ocorrência do Granito Mapuera, das lateritas de alteração do Quartzito Fé em Deus, "Suíte" Metamórfica Guianense e em certas regiões do Anfibolito Anatum, como mostra a figura 29. As populações D e E, conforme mostram as figuras 25 a 31, apresentam-se distribuídas no Quartzito Fé em

Fig. 25

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO – SEÇÕES A



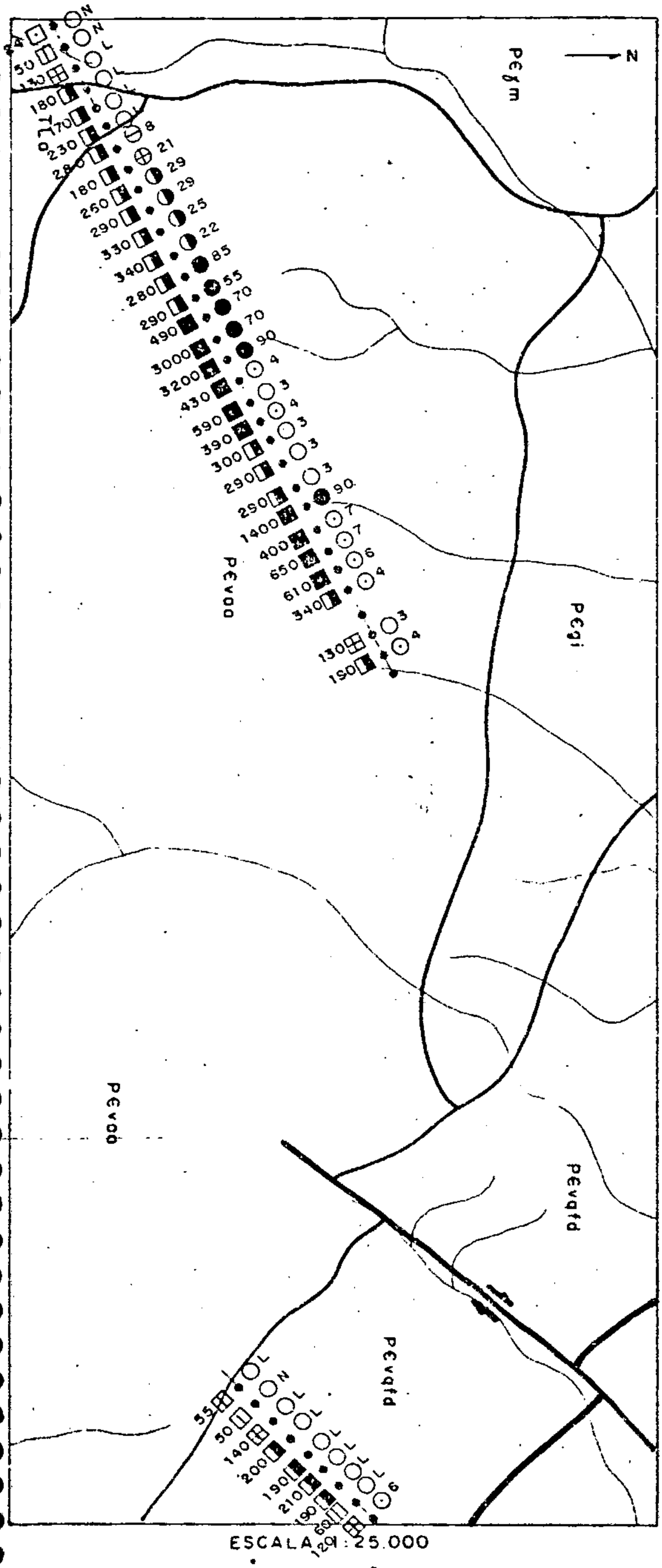
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PEγm	GRANITO MAPUERA	○	⩽ 3 ppm Co (Pop A)
PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO	◑	22-41 ppm Co (Pop E)
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS	⊞	61-140 ppm Cr (Pop D)
~	CONTATO DEFINIDO	◨	141-350 ppm Cr (Pop E)
—	FALHA DEFINIDA	■	⩾ 351 ppm Cr (Pop F)
⇄	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		
— — —	LINEAMENTOS ESTRUTURAIS		

Fig. 26

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO – SEÇÕES B

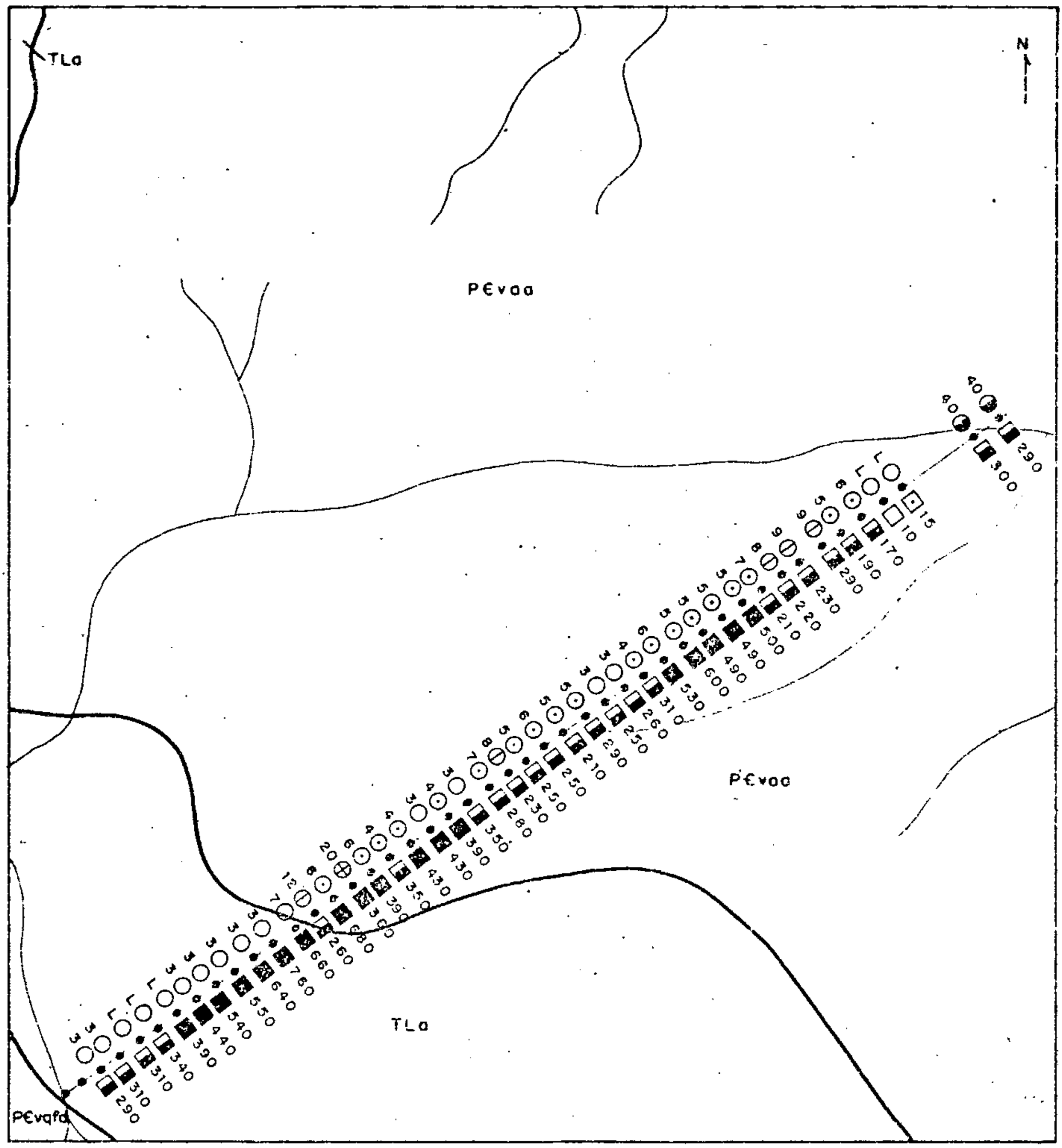


LEGENDA

- TLa — TERCIÁRIO LATERÍTICO
- PEγm — GRANITO MAPUERA
- PEgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PEvqtd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvqa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- FALHA DEFINIDA
- FALHA DE REJEITO DIRECIONAL
- ≤ 3 ppm Co (Pop A)
- 4-7 ppm Co (Pop B)
- 8-12 ppm Co (Pop C)
- 13-21 ppm Co (Pop D)
- 22-41 ppm Co (Pop E)
- ≥ 42 ppm Co (Pop F)
- 12-24 ppm Cr (Pop B)
- 25-60 ppm Cr (Pop C)
- 61-140 ppm Cr (Pop D)
- 141-350 ppm Cr (Pop E)
- ≥ 351 ppm Cr (Pop F)

Fig. 27

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO – SEÇÃO C



ESCALA 1:25.000

LEGENDA

TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS
PEvaa	ANFIBOLITO ANATUM
~	CONTATO DEFINIDO
○	≤ 3 ppm Co (Pop A)
⊙	4-7 ppm Co (Pop B)
◐	8-12 ppm Co (Pop C)
⊕	13-21 ppm Co (Pop D)
◑	22-41 ppm Co (Pop E)
□	≤ 11 ppm Cr (Pop A)
⊡	12-24 ppm Cr (Pop B)
◧	141-350 ppm Cr (Pop E)
■	≥ 351 ppm Cr (Pop F)

Fig. 28

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO — MALHA D

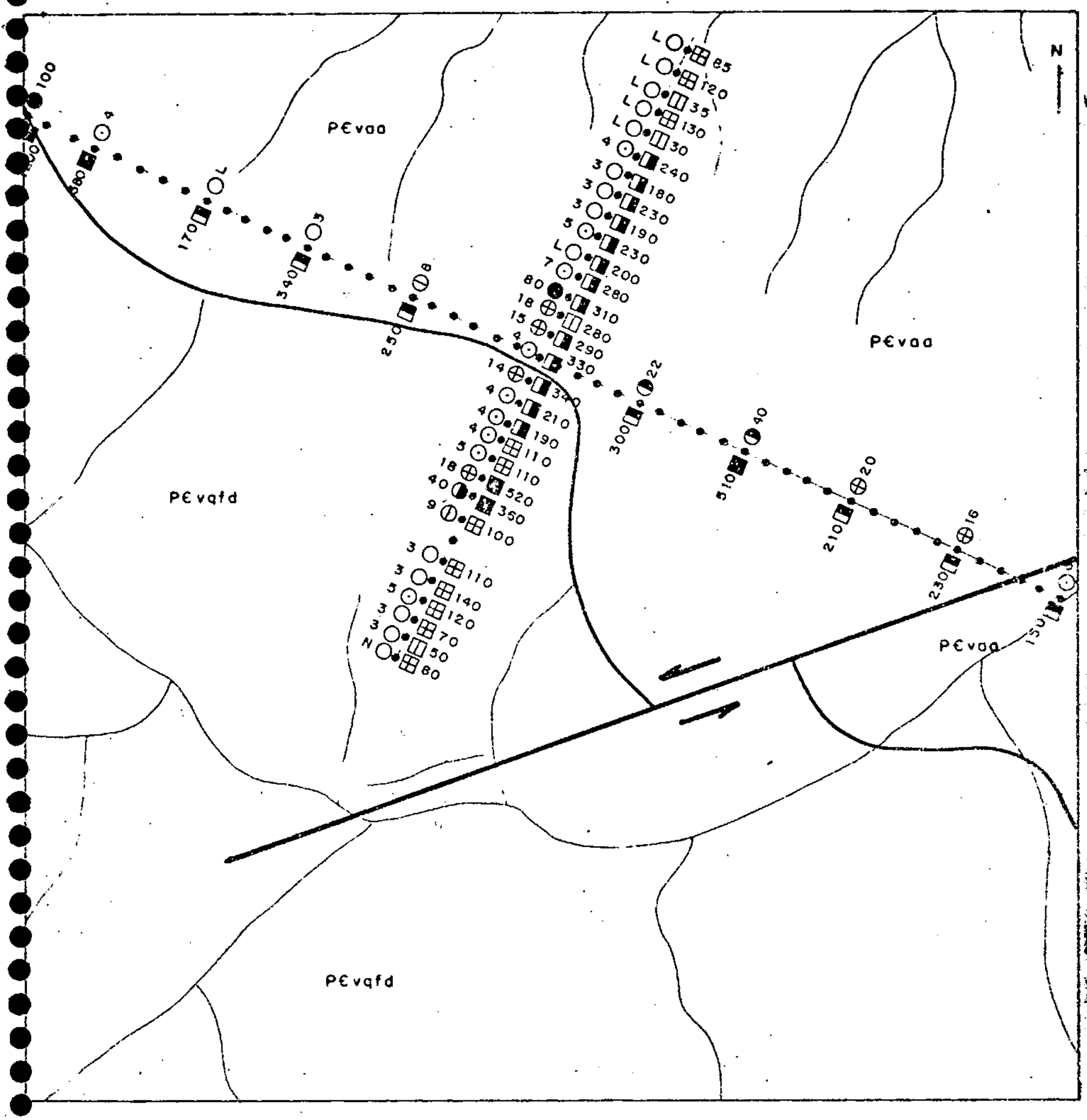
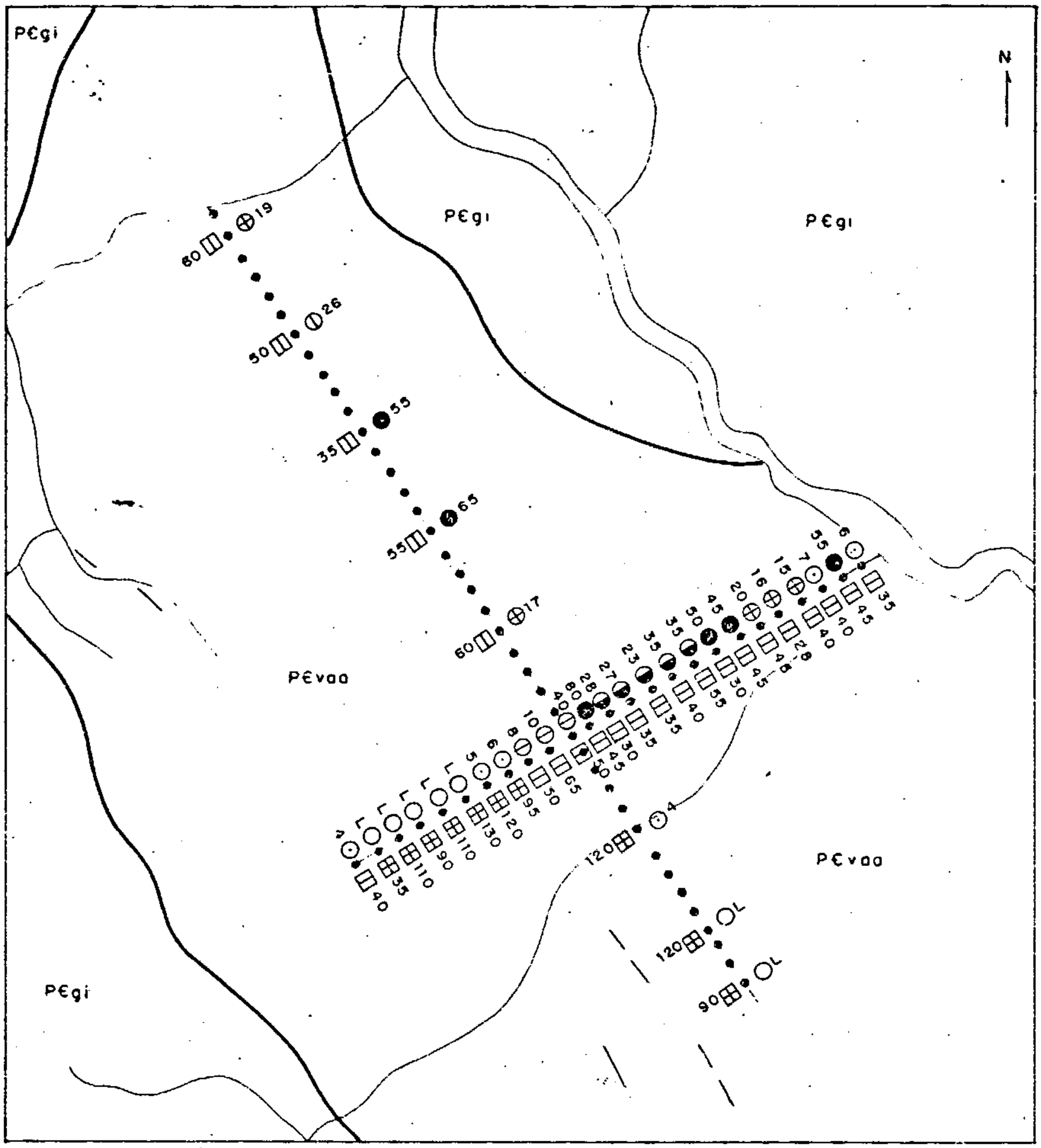


Fig. 29

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO — MALHA E



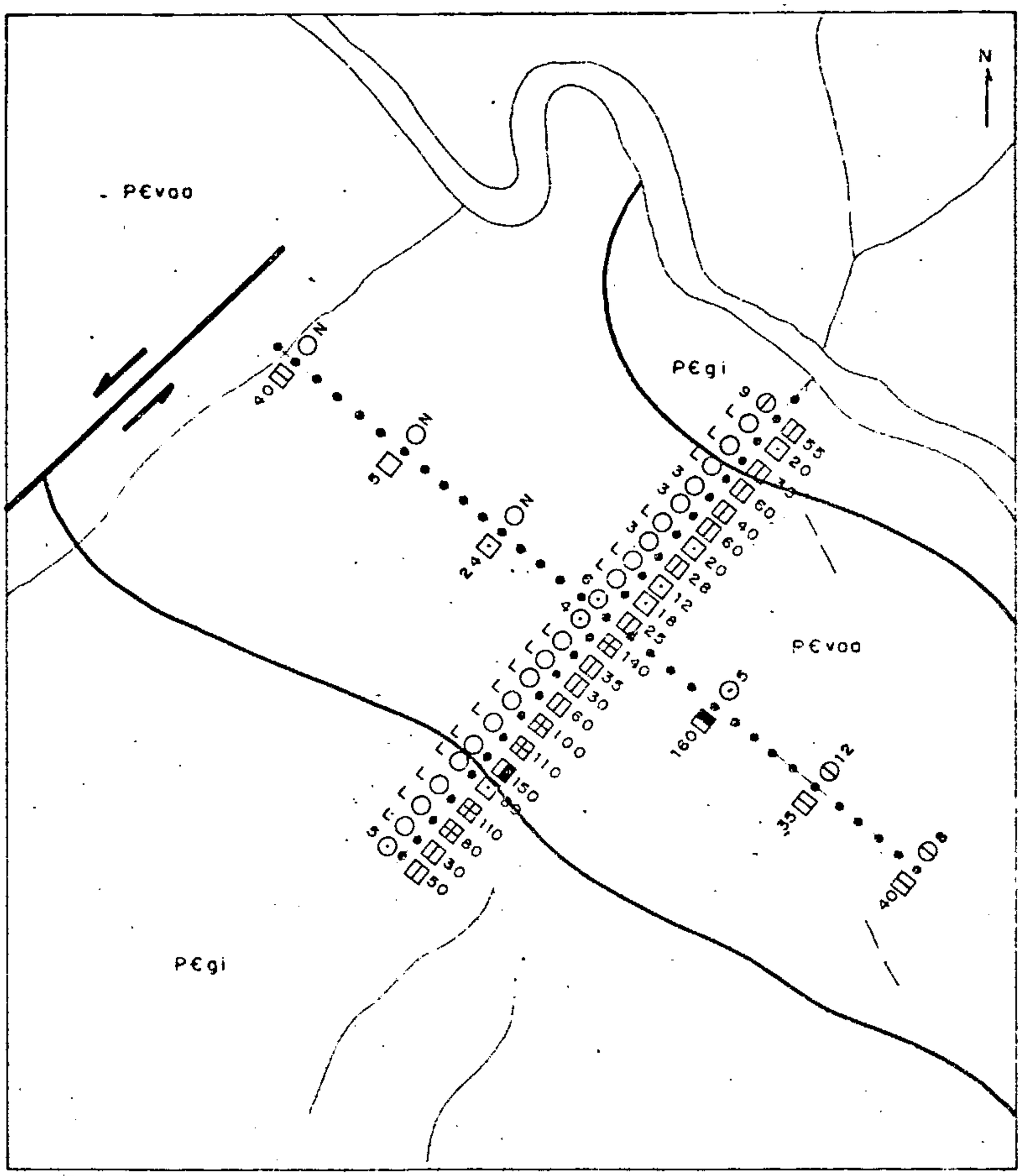
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

- PEgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PEvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- ○ ⩽ 3 ppm Co (Pop A)
- ⊙ 4-7 ppm Co (Pop B)
- ⦶ 8-12 ppm Co (Pop C)
- ⊕ 13-21 ppm Co (Pop D)
- ◑ 22-41 ppm Co (Pop E)
- ● ⩾ 42 ppm Co (Pop F)
- ◫ 25-60 ppm Cr (Pop C)
- ⊞ 61-140 ppm Cr (Pop D)

Fig. 30

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO – MALHA F



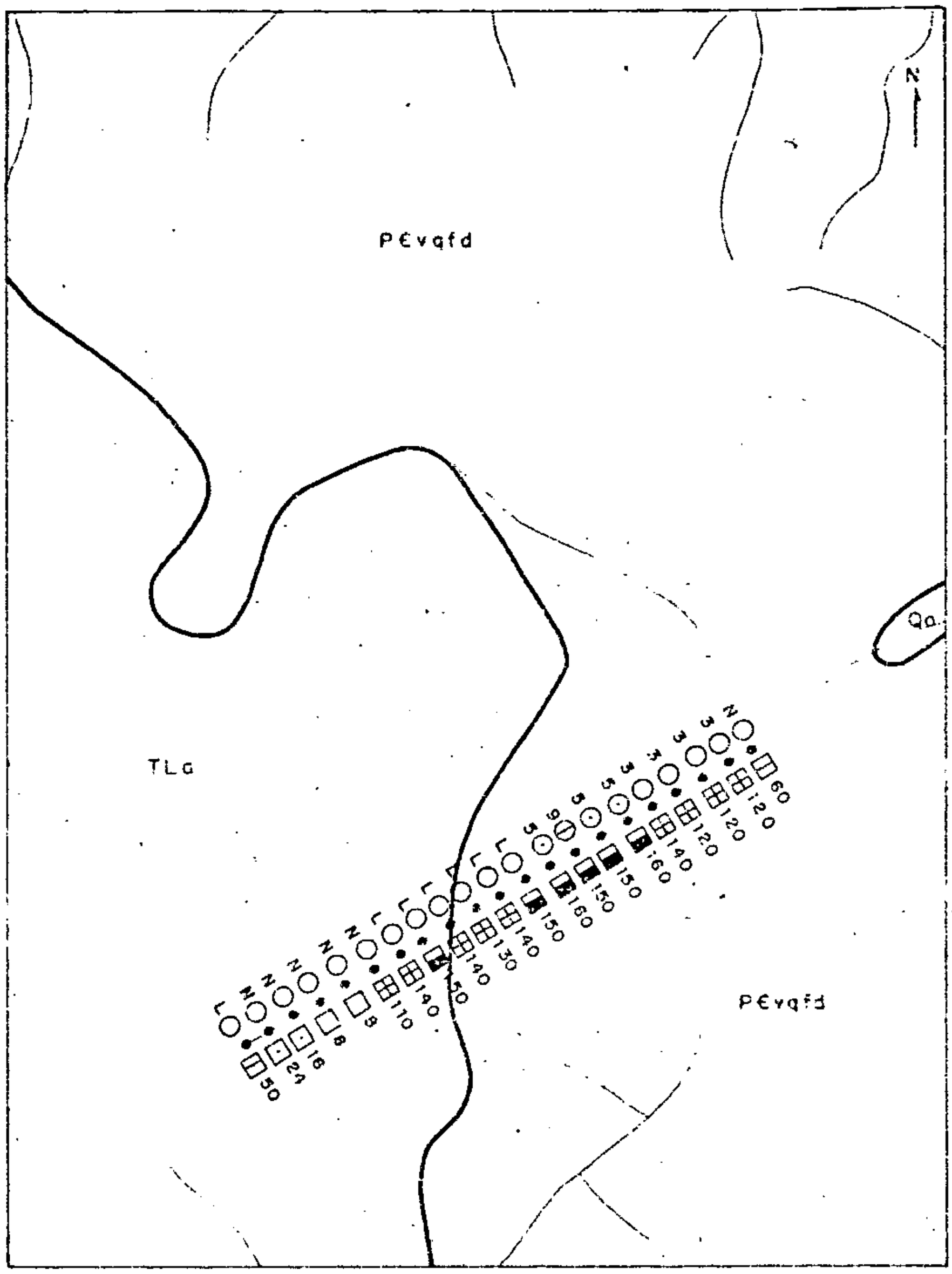
ESCALA 1: 25.000

LEGENDA

PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		8-12 ppm Co (Pop C)
PEvoo	ANFIBOLITO ANATUM		< 11 ppm Cr (Pop A)
	CONTATO DEFINIDO		12-24 ppm Cr (Pop B)
	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		25-60 ppm Cr (Pop C)
	< 3 ppm Co (Pop A)		61-140 ppm Cr (Pop D)
	4-7 ppm Co (Pop B)		141-350 ppm Cr (Pop E)

Fig. 31

DISTRIBUIÇÃO DO CROMO E COBALTO EM SOLO – SEÇÃO G



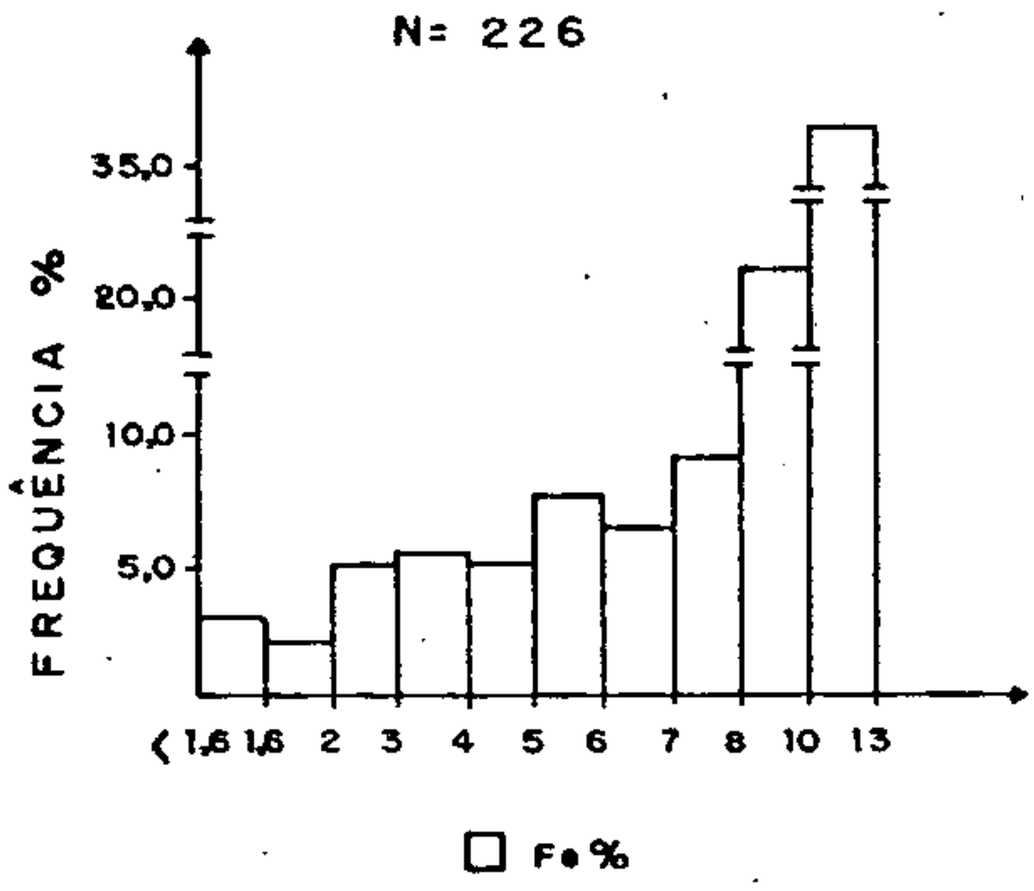
ESCALA 1:25.000

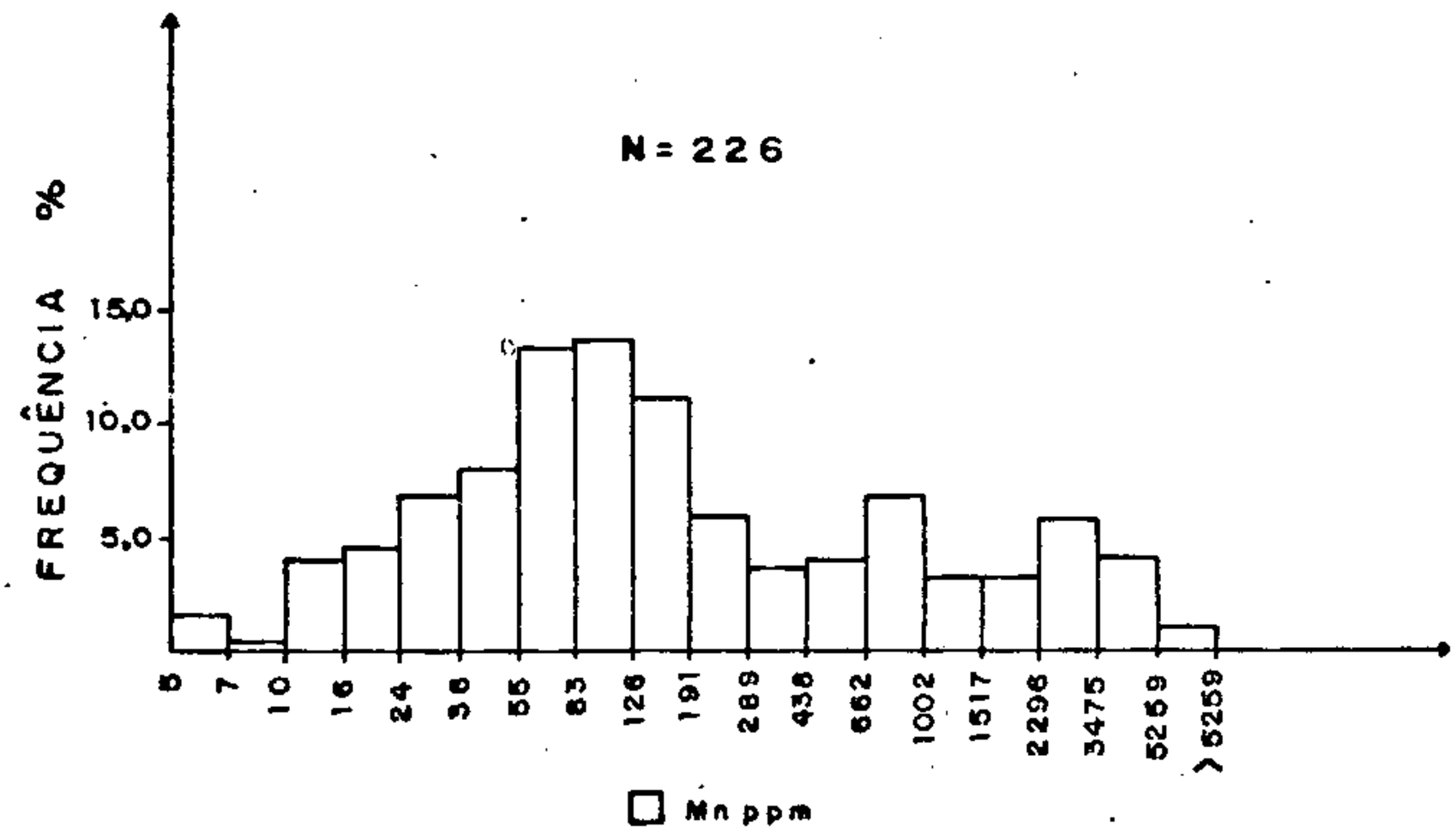
LEGENDA

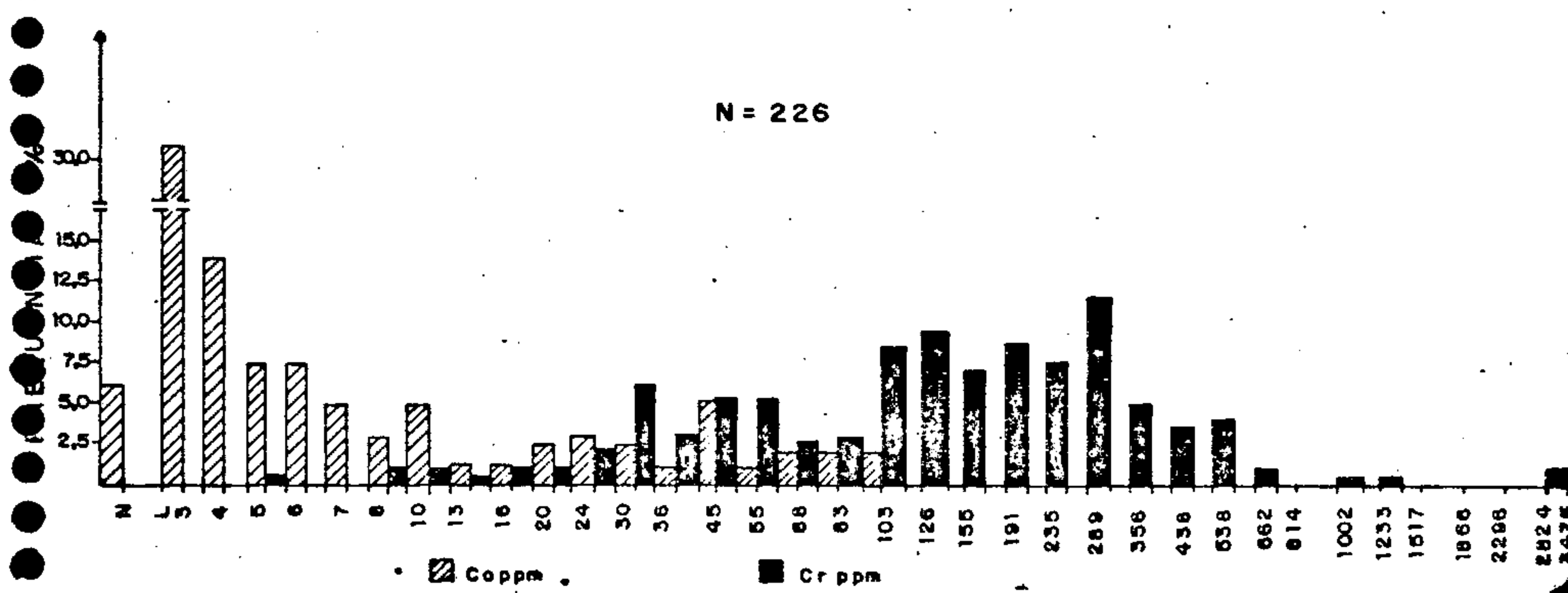
Qa	QUATERNÁRIO ALUVIAL		8-12 ppm Co (Pop C)
TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO		< 11 ppm Cr (Pop A)
PЄvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS		12-24 ppm Cr (Pop B)
	CONTATO DEFINIDO		25-60 ppm Cr (Pop C)
	< 3 ppm Co (Pop A)		61-140 ppm Cr (Pop D)
	4-7 ppm Co (Pop B)		141-350 ppm Cr (Pop F)

FIG.32

HISTOGRAMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE Co,Cr,Fe e Mn







Deus, Anfibolito Anatum, bem como lateritas alteradas a partir dos anfibolitos, enquanto que a população F, de valores mais altos, apresenta-se melhor distribuída nas áreas de ocorrência do Anfibolito Anatum.

Das amostras coletadas em áreas de ocorrência do Quartzito Fé em Deus, o melhor resultado foi encontrado na amostra JQ-57, com 570 ppm e, daquelas do Anfibolito Anatum, nas amostras JQ-80 e 81, com 3.000 e 3.200 ppm, respectivamente, sendo inclusive região de anomalia possível.

Cobalto: distribui-se em 6 populações, A (1,82-1,19-2,9); B (5,4/4,5-6,8); C (7,6/5,5-10,3); D (17/14,5-21,5); E (32/24-42) e F (55/39-75).

Observando-se as figuras 25 a 31, verifica-se que a população A, com concentrações menores que 4 ppm, tem distribuição em todas as unidades amostradas, e, a população B, com valores de 4 a 7 ppm, tem melhor distribuição no Anfibolito Anatum, não obstante também distribuir-se em alguns locais do Quartzito Fé em Deus e "Suíte" Metamórfica Guianense. Conforme mostram estas figuras, as populações C, D, E e F apresentam-se distribuídas somente na unidade Anfibolito Anatum.

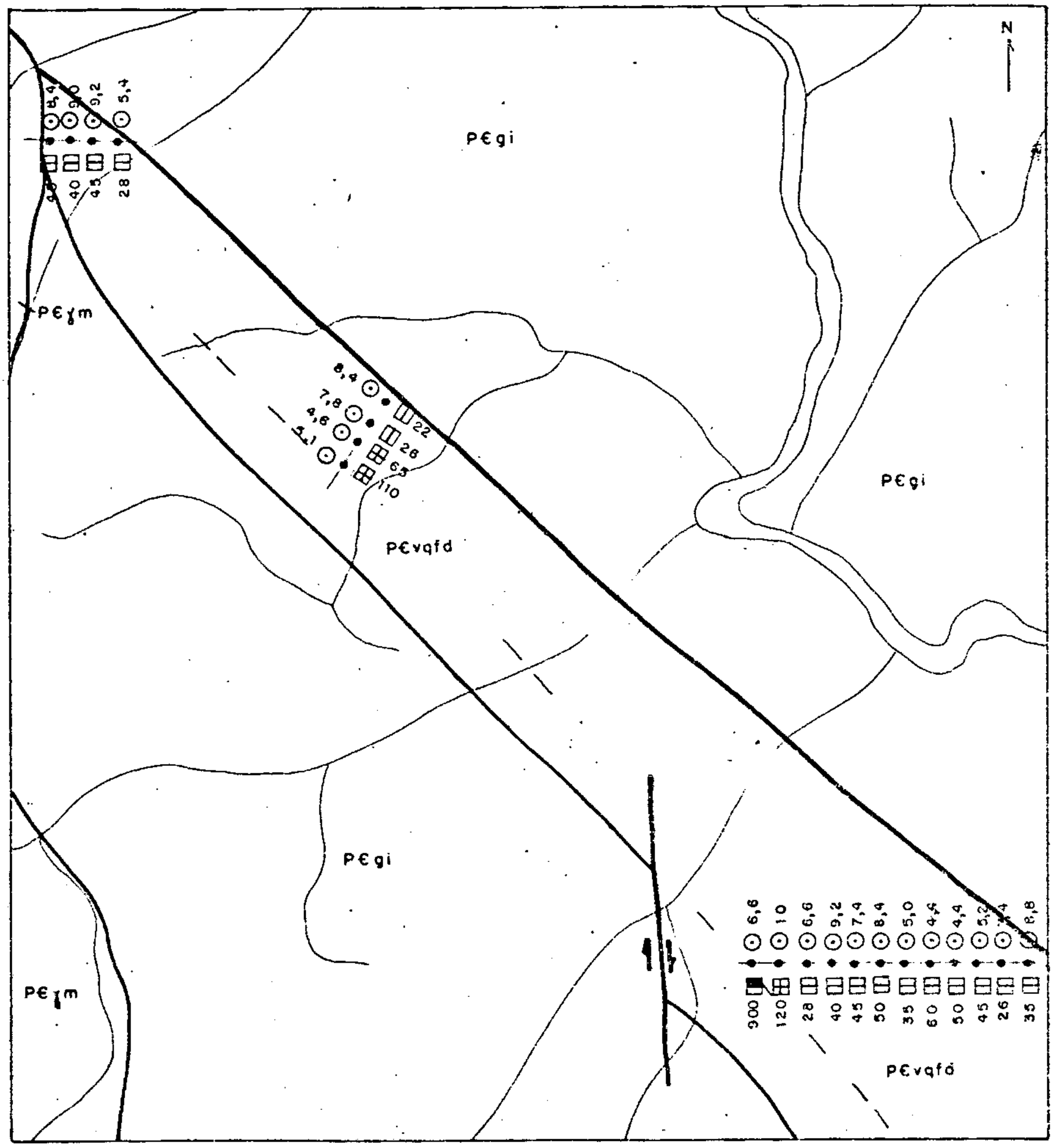
Dentre as concentrações encontradas ressalta-se que o melhor resultado, relacionado ao Quartzito Fé em Deus, foi de 40 ppm na amostra JQ-57 e no Anfibolito Anatum foram 85, 90, 90 e 100 ppm, nas amostras JQ-77, 81, 88 e 192.

Manganês: apresenta-se distribuído em 8 populações:
A (5,2/4,2-6,7); B (12/9,3-16,2); C (33/22-49); D (82/54-130); E (235/195-280); F (530/420-700); G (1.200/1.100-1400) e H (2.900/2.200-3.850).

Na observação das figuras 33 a 39, nota-se que a população A, de mais baixas concentrações, apresenta-se distribuída na unidade "Suíte" Metamórfica Guianense e lateritas de alteração do Quartzito Fé em Deus. A B distribui-se

Fig.33

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO E MANGANÊS EM SOLO - SEÇÕES A



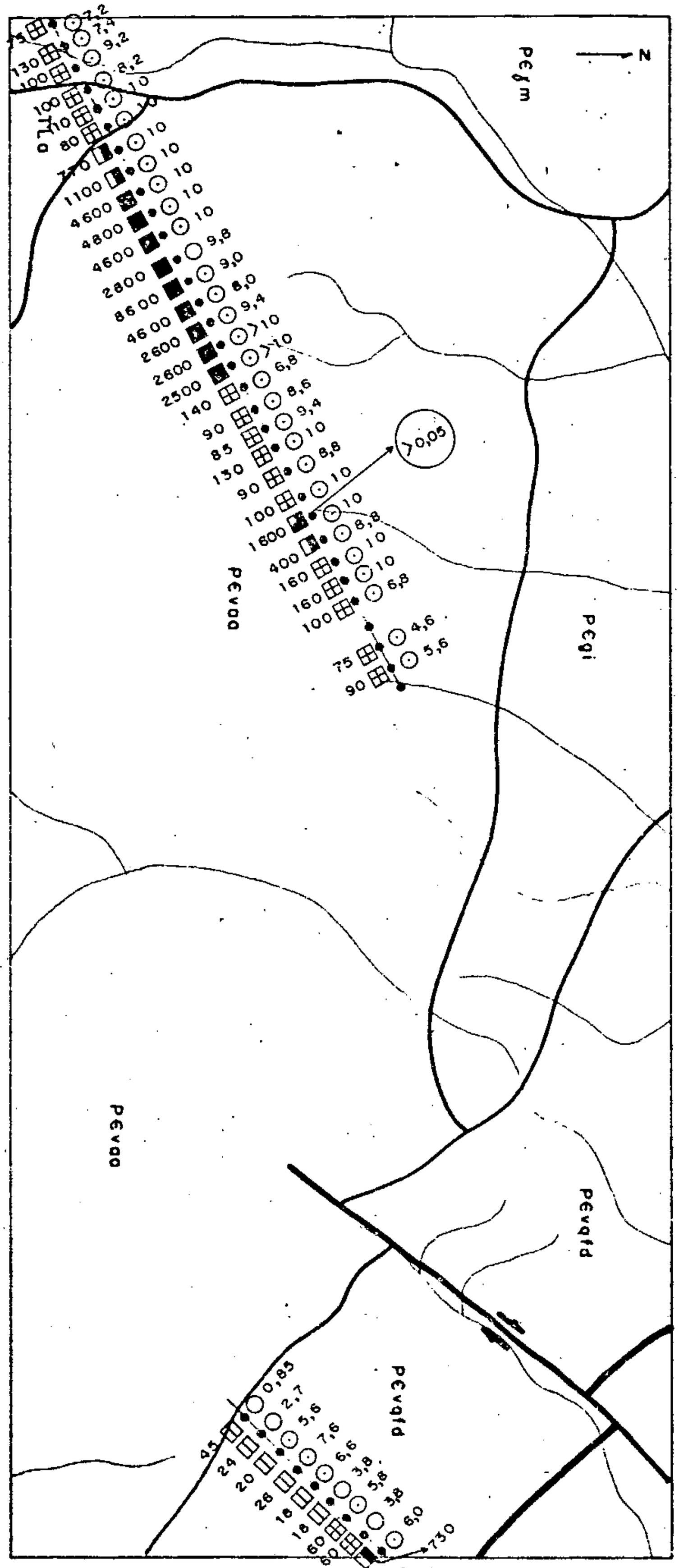
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

PEγm	GRANITO MAPUERA		LINEAMENTOS ESTRUTURAIS
PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		> 4% Fe (Pop B)
PEvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS		16 - 54 ppm Mn (Pop C)
	CONTATO DEFINIDO		55-175 ppm Mn (Pop D)
	FALHA DEFINIDA		341-1100 ppm Mn (Pop F)
	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		

Fig. 34

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO, MANGANÊS E OURO EM SOLO - SEÇÕES B



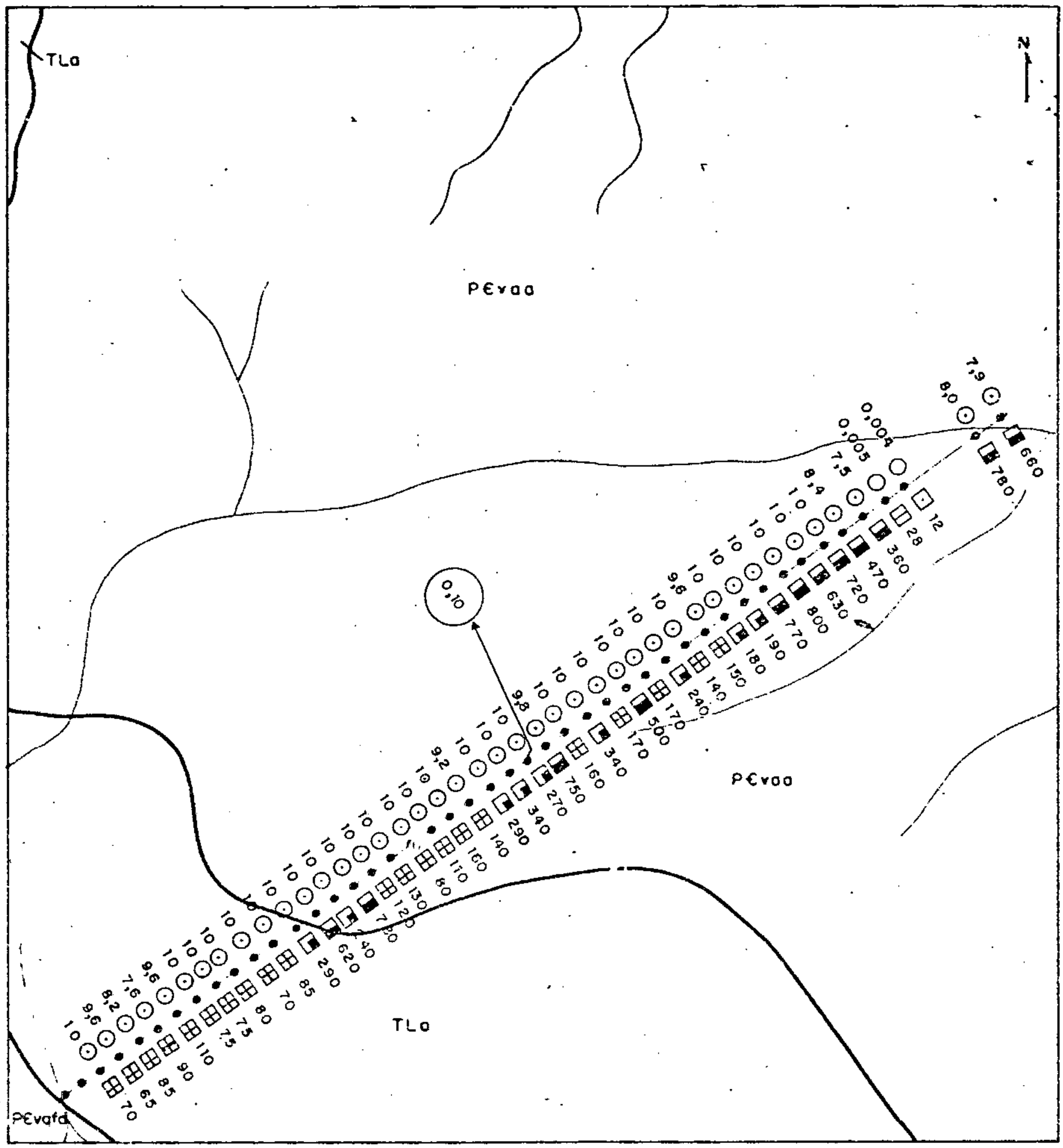
LEGENDA

- TLo — TERCIÁRIO LATERÍTICO
- PEγm — GRANITO MAPUERA
- PEgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PEvqtd — QUARTZITO FÉ EM DEUS
- PEvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- FALHA DEFINIDA
- FALHA DE REJEITO DIRECIONAL
- ○ ≤ 4% Fe (Pop A)
- ⊙ > 4% Fe (Pop B)
- 18-54 ppm Mn (Pop C)
- 55-175 ppm Mn (Pop D)
- 341-1100 ppm Mn (Pop F)
- 1101-1750 ppm Mn (Pop G)
- ≥ 1751 ppm Mn (Pop H)
- >0,05 ppm Au

ESCALA 1:25.000

Fig.35

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO, MANGANÊS E OURO EM SOLO – SEÇÃO C



ESCALA 1:25.000

LEGENDA

TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO		8-17 ppm Mn (Pop B)
PEvafd	QUARTZITO FÉ EM DEUS		18-54 ppm Mn (Pop C)
PEvaa	ANFIBOLITO ANATUM		55-175 ppm Mn (Pop D)
	CONTATO DEFINIDO		176-340 ppm Mn (Pop E)
	≤ 4% Fe (Pop A)		341-1100 ppm Mn (Pop F)
	> 4% Fe (Pop B)	0,10	ppm Au

Fig. 36

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO E MANGANÊS EM SOLO - MALHA D

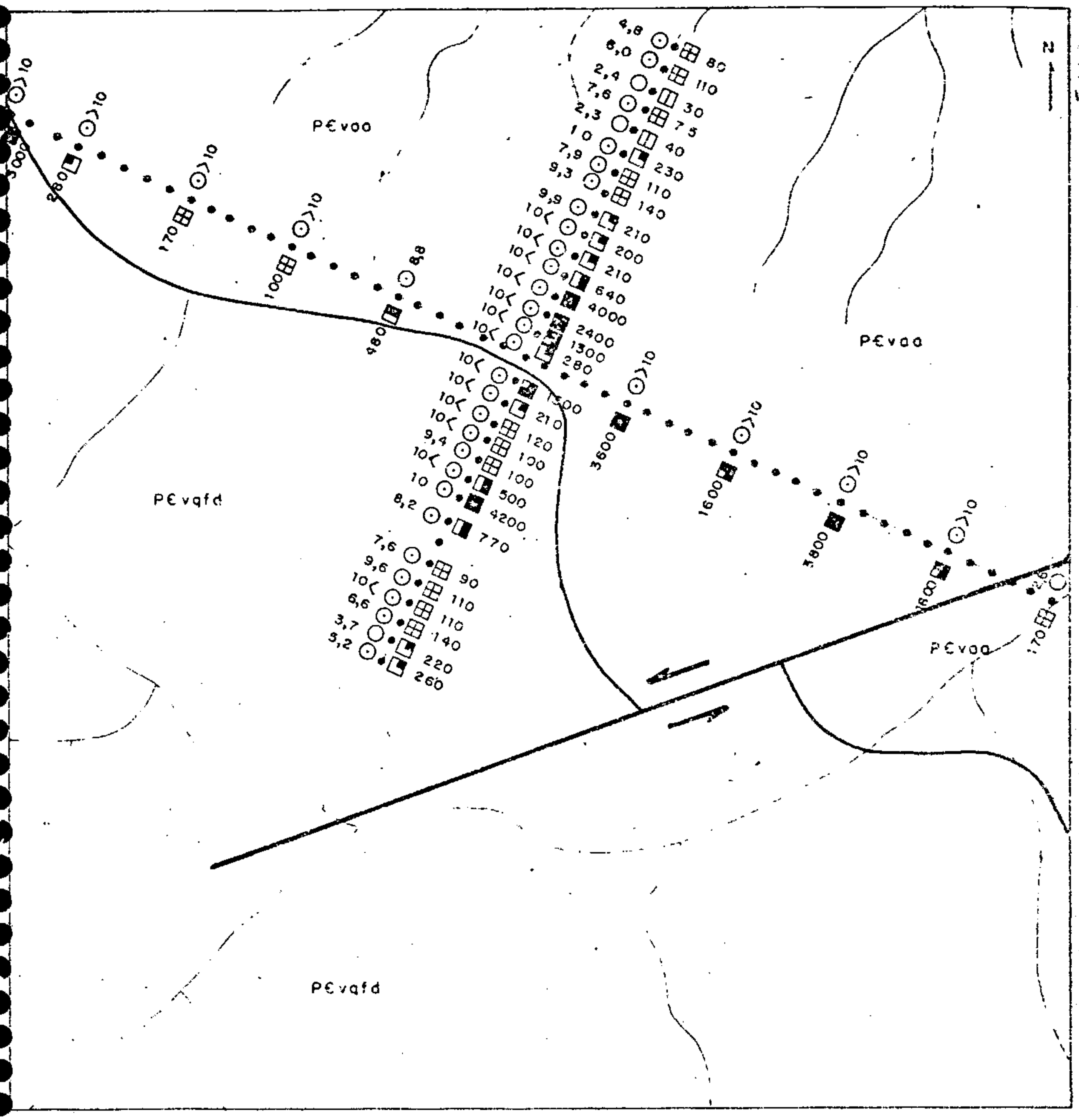
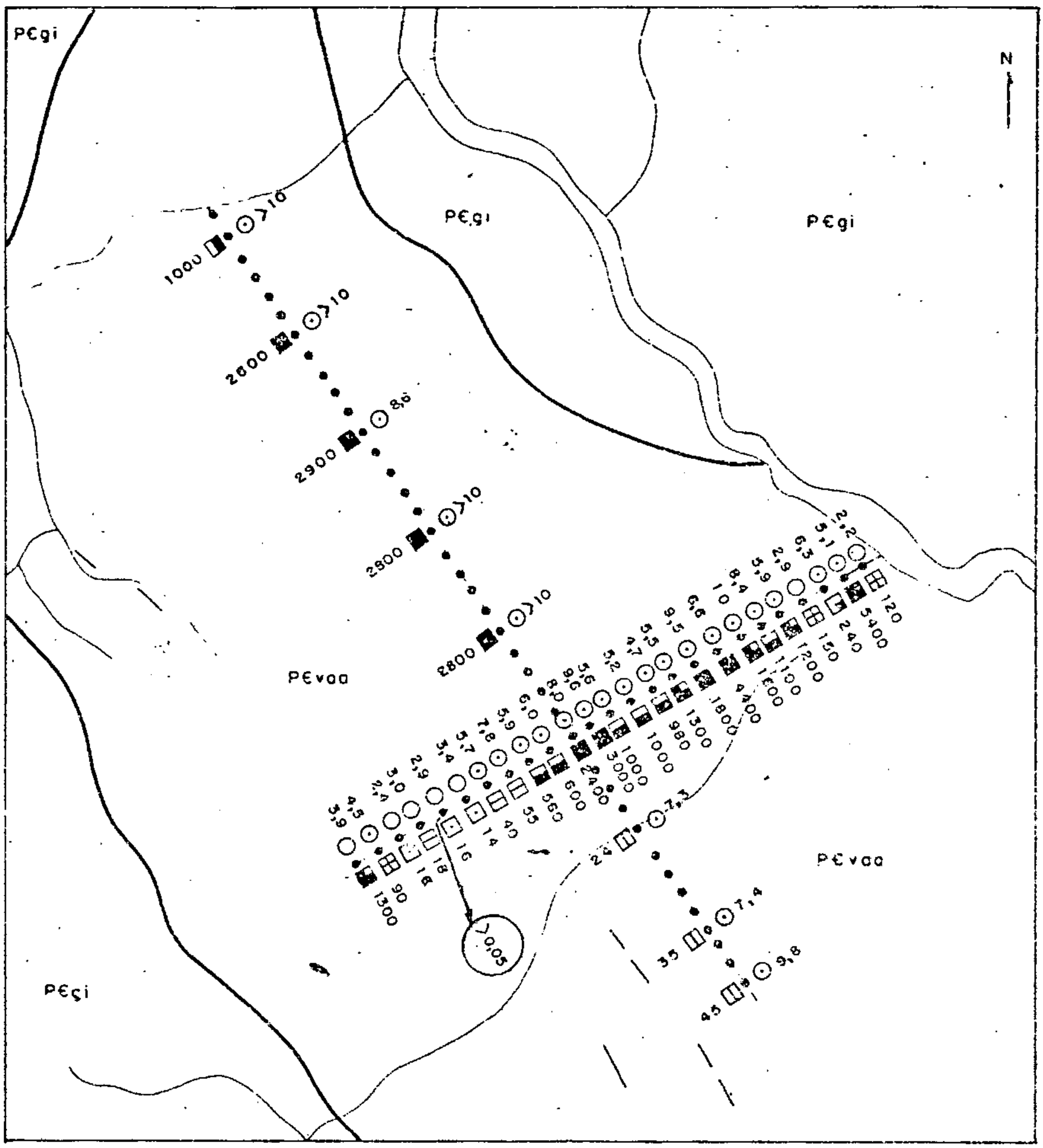


Fig. 37

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO, MANGANÊS E OURO EM SOLO - MALHA E



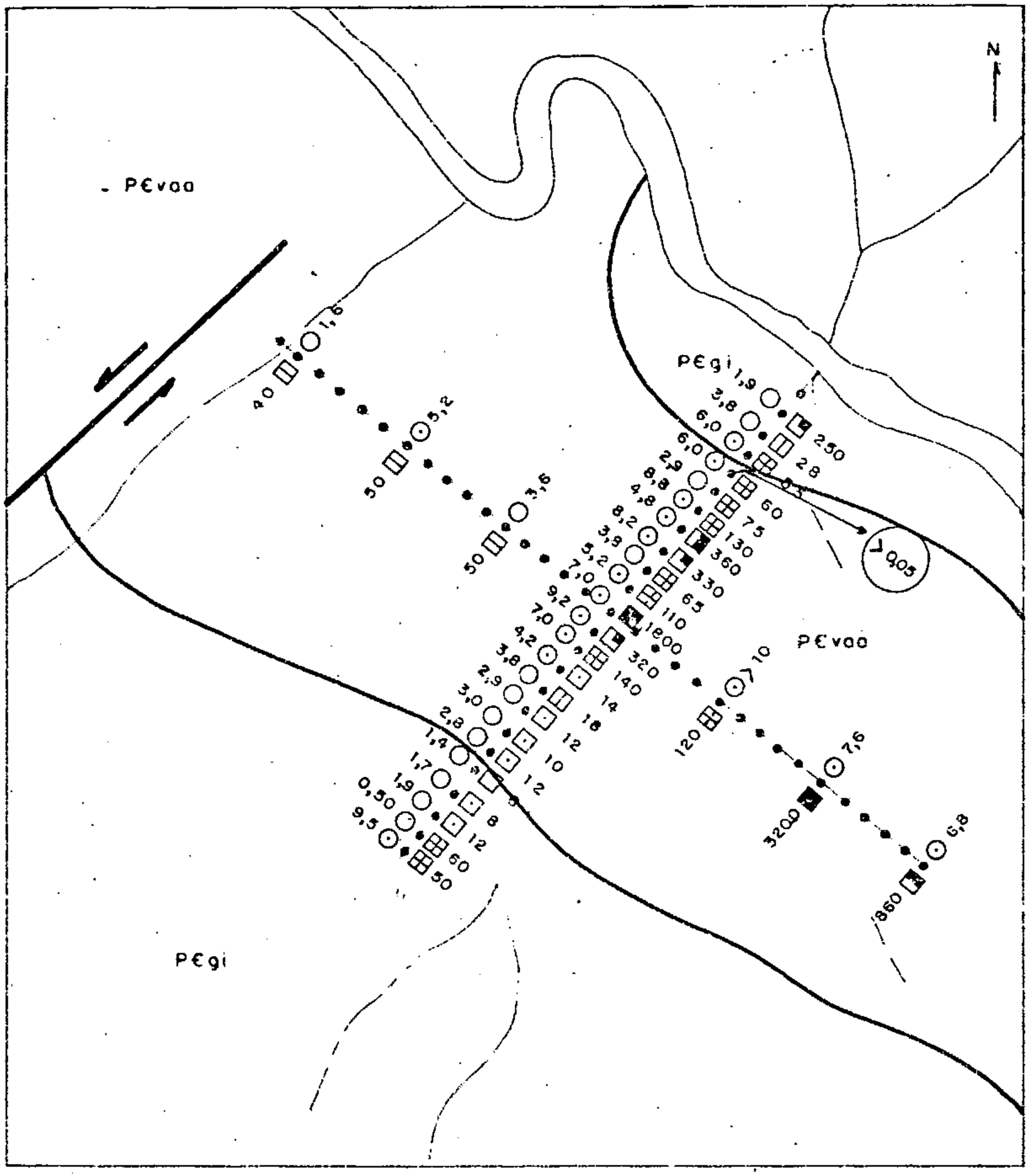
ESCALA 1:25.000

LEGENDA

- PЄgi — S.M. GUIANENSE INDIVISO
- PЄvaa — ANFIBOLITO ANATUM
- CONTATO DEFINIDO
- ⩽ 4% Fe (Pop A)
- > 4% Fe (Pop B)
- 8 - 17 ppm Mn (Pop B)
- 18-54 ppm Mn (Pop C)
- 55 - 175 ppm Mn (Pop D)
- 176-340 ppm Mn (Pop E)
- 341-1100 ppm Mn (Pop F)
- 1101-1750 ppm Mn (Pop G)
- ⩾ 1751 ppm Mn (Pop H)
- >0,05 ppm Au

Fig. 38

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO, MANGANÊS E OURO EM SOLO – MALHA F



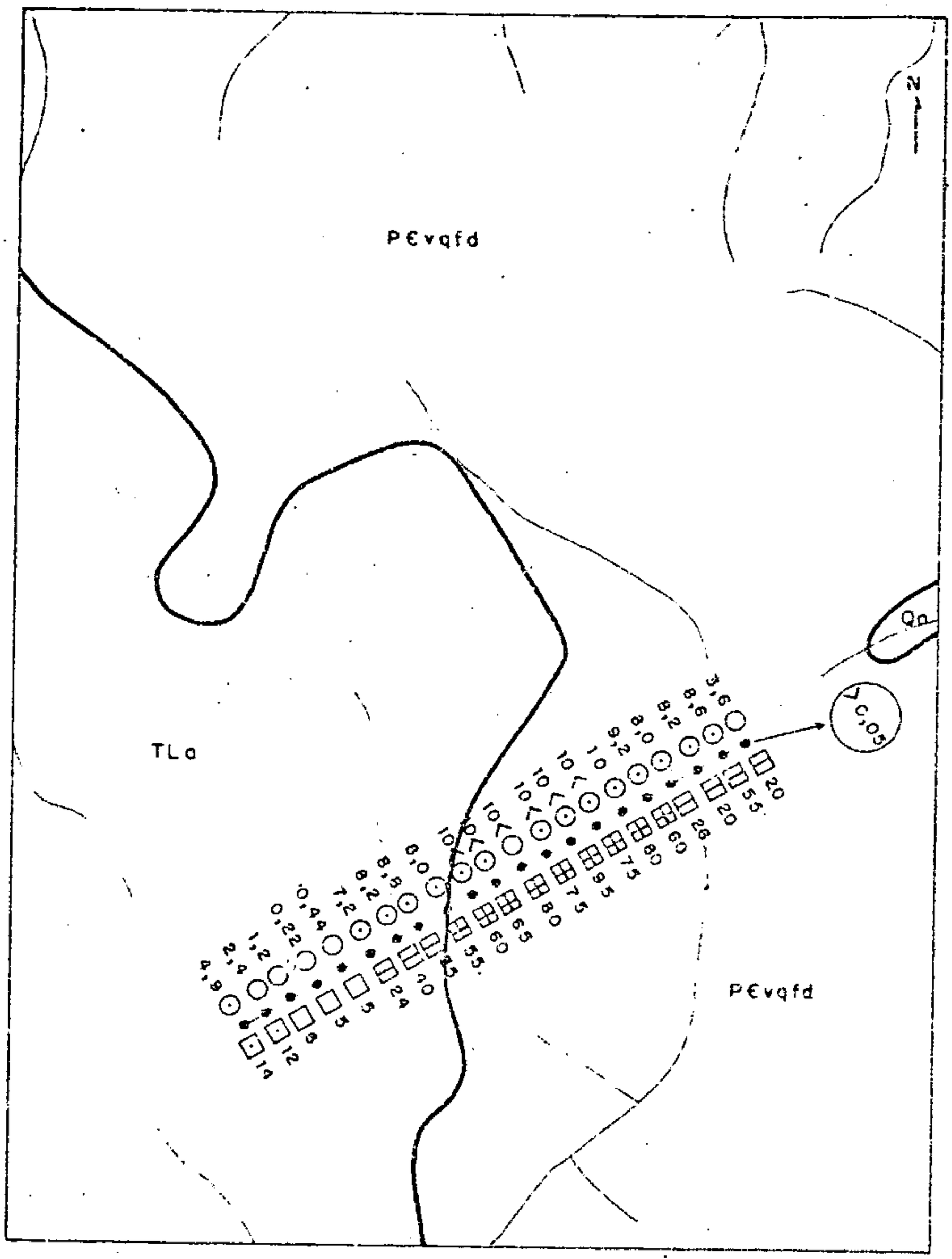
ESCALA 1: 25.000

LEGENDA

PEgi	S.M. GUIANENSE INDIVISO		8-17 ppm Mn (Pop B)
PEvaa	ANFIBOLITO ANATUM		18-54 ppm Mn (Pop C)
	CONTATO DEFINIDO		55-175 ppm Mn (Pop D)
	FALHA DE REJEITO DIRECIONAL		176-340 ppm Mn (Pop E)
○	≤ 4% Fe (Pop A)		341-1100 ppm Mn (Pop F)
⊙	> 4% Fe (Pop B)		≥1751 ppm Mn (Pop H)
□	≤ 7 ppm Mn (Pop A)	>0,05	ppm Au

Fig.39

DISTRIBUIÇÃO DE FERRO, MANGANÊS E OURO EM SOLO - SEÇÃO G



ESCALA 1:25.000

LEGENDA

Qa	QUATERNÁRIO ALUVIAL
TLa	TERCIÁRIO LATERÍTICO
PЄvqfd	QUARTZITO FÉ EM DEUS
~	CONTATO DEFINIDO
○	≤ 4% Fe (Pop A)
⊙	> 4% Fe (Pop B)
□	≤ 7 ppm Mn (Pop A)
⊡	8 - 17 ppm Mn (Pop B)
◫	18 - 54 ppm Mn (Pop C)
⊞	55 - 175 ppm Mn (Pop D)
>0,05	ppm Au

no Anfibolito Anatum, "Suíte" Metamórfica Guianense e lateritas de alteração do Quartzito Fé em Deus. A C em litologias do Quartzito Fé em Deus e Anfibolito Anatum. A população D tem distribuição aleatória, aparecendo em todas as unidades amostradas, com exceção da região de lateritas provenientes do Quartzito. As populações E e F, não obstante aparecerem distribuídas em locais de ocorrência da "Suíte" Metamórfica Guianense (E) e Quartzito Fé em Deus (E e F), é no Anfibolito Anatum que têm maior distribuição. As populações G e H, cujos valores são maiores que 1.100 ppm, apresentam-se distribuídas somente na unidade Anfibolito Anatum. Essa distribuição pode ser devido à grande influência do ambiente secundário na dispersão desse elemento.

Os valores de 5.400 e 8.600 ppm, representados pelas amostras JQ-77 e HD-63, são zonas anômalas de manganês e estão relacionadas à litologias do Anfibolito Anatum.

Ferro: distribui-se em 2 populações, A (1,95/1,36-2,85); B (8/5,5-11,8), os valores expressos em percentagens, conforme mostram as figuras 33 a 39. A população A tem distribuição no Quartzito Fé em Deus, Anfibolito Anatum, "Suíte" Metamórfica Guianense e lateritas de alteração do Quartzito, enquanto que a população B apresenta-se distribuída em todas as unidades amostradas, sendo que na "Suíte" Metamórfica Guianense e lateritas provenientes do Quartzito, em menor frequência.

Ouro: apenas 5 amostras das analisadas tiveram respostas positivas para este bem mineral, HD-5, 30, 84, JQ-88 e 121, as 4 primeiras com valor menor que 0,05 ppm e a última com 0,1 ppm. Observando-se as figuras 34, 35, 37, 38 e 39, nota-se que somente a amostra HD-5 está relacionada ao Quartzito Fé em Deus, enquanto

que as outras 4 ao Anfibolito Anatum.

Arsênio: para este elemento foram analisadas somente 35 amostras, incluindo 2 duplicatas, coletadas em áreas de ocorrência do Quartzito Fé em Deus. Estes resultados não sofreram tratamento estatístico, devido à insuficiência de dados. Entretanto, ressalta-se que 7 amostras (JQ-46, 52, 53, 55, 57, 62 e 63) apresentaram valores destacáveis dos demais, 40, 40, 80, 60, 80, 40 e 40 ppm, respectivamente.

8.3.4 - Rochas

Foram analisadas 4 amostras da Unidade Anfibolito Anatum, por espectrografia semiquantitativa, sendo 3 anfibolitos e 1 ultramafito, das quais devem-se ressaltar os resultados para cromo e níquel da amostra HD-R-32 (5.000 e 700 ppm) e níquel da amostra JQ-R-50 (1.000 ppm), como os melhores encontrados.

CPRM

9. GEOLOGIA ECONÔMICA

9.1 - Generalidades

As observações aqui comentadas, com respeito à geologia econômica, referem-se aos resultados colhidos no campo e àqueles obtidos através da prospecção geoquímica.

Devido o mapeamento geológico ter sido subordinado à prospecção geoquímica, dar-se-á maior ênfase à ocorrência de ouro no igarapé Flexal, sendo a parte de integração da geologia e geoquímica apenas citada, uma vez que o detalhamento da mesma consta no capítulo 8, e seus aspectos conclusivos no capítulo 10.

9.2 - Ouro

A potencialidade econômica de ouro, na área trabalhada, não se revelou de grande interesse, conforme mostram os resultados analíticos. Entretanto, durante os trabalhos de campo obtiveram-se informações a respeito da garimpagem deste bem mineral, na bacia do alto curso do igarapé Flexal, afluente pela margem direita do rio Ipitinga.

Com base nessas informações, acredita-se que esse garimpo, geologicamente, situe-se em terrenos de exposições da "Suíte" Metamórfica Vila Nova e que os depósitos sejam do tipo "placer", sendo o ouro obtido através de um concentrador manual conhecido como "cobra fumando".

Existem aproximadamente 80 garimpeiros trabalhando nesse garimpo e a produção, segundo informações do dono do garimpo, varia de 500 a 600 gramas/mês.

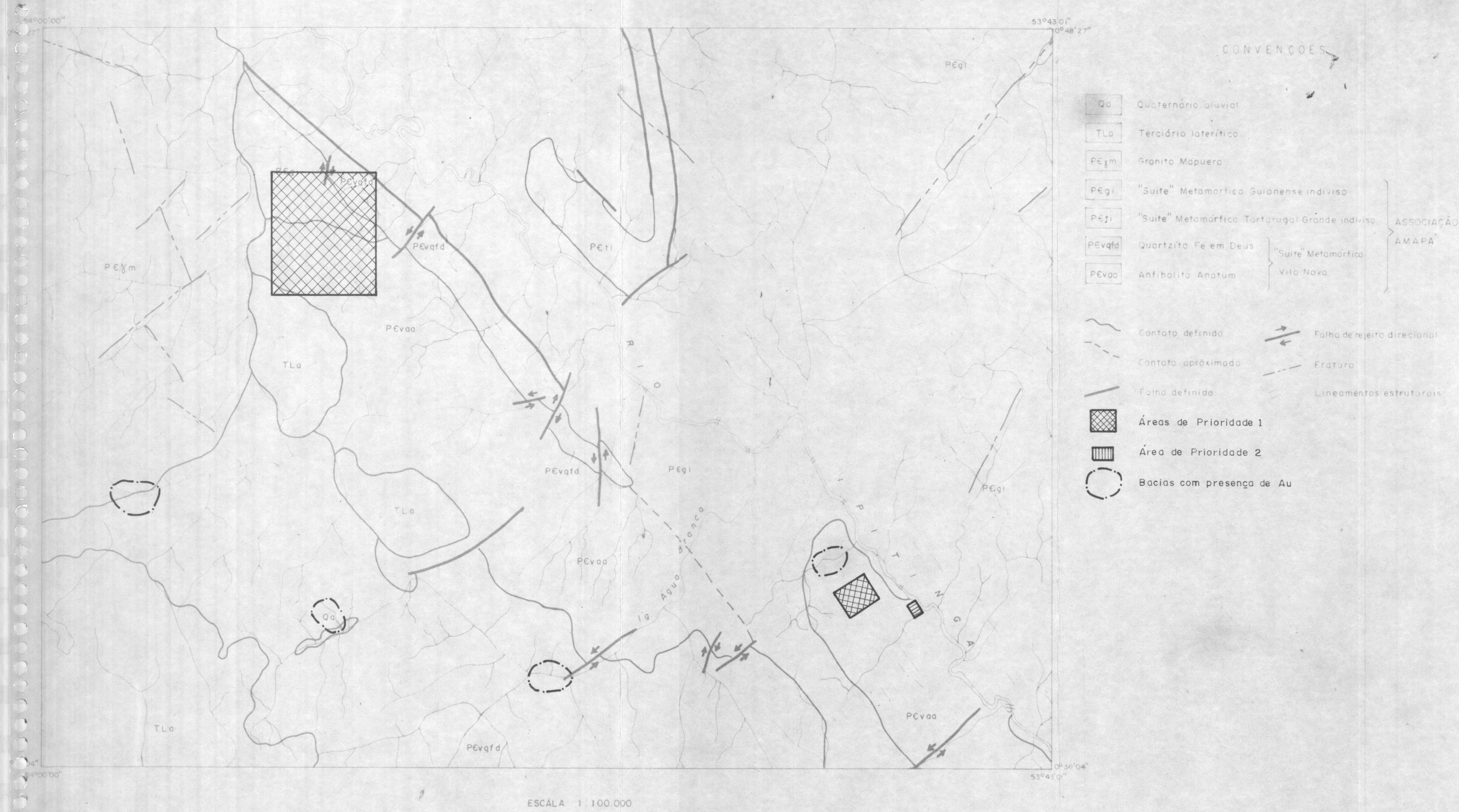
9.3 - Áreas de Potencial Econômico Reveladas pela Prospecção

Os sedimentos de corrente e solos indicaram pelo

menos três áreas de potencial econômico para Ni, Zn, Pb, Cu e Cr, as quais se acham indicadas na figura 40.

A primeira, e possivelmente a mais importante, está localizada próximo ao contato da unidade Granito Mapuera e Anfibolito Anatum, no quadrante NW dessa figura. As outras duas estão situadas em litologias da unidade Anfibolito Anatum, no quadrante SE da mesma figura.

Fig. 40



ESCALA 1:100.000

MAPA DE ÁREAS SELECIONADAS

10. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

São aqui abordados, principalmente, os aspectos mais importantes que se tornaram evidentes através da prospecção geoquímica, nos vários materiais amostrados.

O ouro parece ser o bem mineral de maior destaque na área do Projeto, principalmente pela sua ocorrência na bacia do alto curso do igarapé Flexal, conforme mostrado no ítem 9.

A pesquisa geoquímica para ouro é bastante dificultada, devido a sua distribuição não uniforme, bem como ao seu alto peso específico. Entretanto, essa irregularidade de distribuição pode ser indicativa da existência de depósitos econômicos, como por exemplo na região de Witwatersand (África do Sul) e no minério da mina Homestake (Dakota do Sul), em que a metade do conteúdo do ouro, no primeiro exemplo, o "U.S. Bureau of Mines" determinou encontrar-se em 10% de 495 amostras e no segundo 3% de 219 (GEORGE S. KOCHI, JR., in: Antweiler & Love, 1967). Deve-se ressaltar que na área amostrada, 2,5% das amostras analisadas tiveram resultados positivos.

A hipótese mais provável para a origem primária do ouro é que estaria relacionado singenético/epigeneticamente à "Suíte" Metamórfica Vila Nova, devido à grande afinidade desse metal com cinturões de rochas verdes "greenstone belt", principalmente com a sequência vulcânica máfica/ultramáfica inferior. Essas rochas funcionam como hospedeiras, sendo o tal concentrado em estruturas, que permitem a circulação de fluidos, alteração hidrotermal e presença de sulfetos (KWOUG & CROCKET, in: Jorge João et alii, 1978).

Dos trabalhos do Projeto Uirapuru, chegou-se à conclusão que o ouro está relacionado às litologias da uni

dade Anfibolito Anatum, possuindo entretanto outro controle, possivelmente estrutural, o qual condiciona seu enriquecimento.

Recomenda-se a pesquisa desse elemento, principalmente na bacia do alto curso do igarapé Flexal, onde existe garimpagem. Nas regiões onde foi detectada a presença de ouro por concentrado de bateia e sedimento de corrente, recomenda-se fazer uma prospecção por escavações, atingindo os níveis de cascalho, uma vez que os resultados obtidos em material superficial no leito das drenagens são insuficientes para avaliação mais consistente. Quanto a solos, os resultados obtidos não foram suficientes para sugerir trabalhos de continuação, uma vez que as amostras com presença de ouro, localizam-se a grandes distâncias umas das outras.

Os resultados obtidos por concentrados de bateia, para cassiterita e scheelita, não revelaram zonas de interesse econômico, motivado pela pouca quantidade de resultados positivos, bem como pelo baixo teor, menor que 1%.

Em sedimentos de corrente ativos, foram detectadas regiões que, sob o aspecto econômico, devem ser comentadas. A principal zona anômala, encontrada neste tipo de material, está localizada em região de ocorrência do Anfibolito Anatum, Ni, Zn e CxFe, com 275, 100 e 350 ppm, respectivamente, corroborada pela presença de altas concentrações relativas destes elementos em solo, no perfil situado a montante da estação amostrada HD-S-301. Em áreas do Quartzito Fé em Deus, destaca-se também uma zona anômala possível para chumbo, representada pela amostra HD-S-48, com 50 ppm.

É notável também, a existência de uma faixa acompanhando a orientação geral do Quartzito Fé em Deus, em que as amostras (HD-S-77, 76, 62, 52, 54, 55, 23, 27 e 36), situadas nas nascentes dos igarapés que fluem para NE, têm

concentrações relativas altas de cobre. A corroborar o possível interesse dessa faixa, destaca-se que nela foram obtidas concentrações relativas também altas de Ni, Zn, Pb, Co, como por exemplo as amostras HD-S-77, 76, 36, sendo as duas primeiras situadas próximo ao contato Granito/Quartzito, não obstante ter-se encontrado em um perfil de amostragem de solo, a montante, concentrações relativamente baixas para tais elementos.

Outras regiões interessantes, sugeridas pelos altos valores relativos obtidos, são representadas pelas amostras JQ-S-302, 28 e 306, sendo inclusive a última, próximo a zonas anômalas de cobre e zinco em solo.

Os resultados obtidos em sedimentos de corrente foram aparentemente baixos, em relação aos teores normais para rochas básicas na região. Entretanto, mineralização de Cu-Ni em uma intrusiva básica (leuconorito), no domínio de gnaisses e paragnaisses do Grupo Greenville (Canadá), foram indicadas por limiares na ordem de 40 ppm Cu, e 70 ppm Ni, por sua vez delineada pelo intervalo 19-40 ppm Cu, resultado da reconhecimento geoquímico por sedimentos de corrente coletados em intervalos de 500 m (FELDER, 1974).

Os solos indicaram regiões anômalas, principalmente para Cu, Zn, Pb, Cr e Mn, todas relacionadas à unidade Anfibolito Anatum. Essas anomalias foram definidas por 2 e 3 desvios-padrão nas retas de frequências das populações de maiores concentrações.

A estação JQ-237 foi o único local em que houve coincidência de anomalias prováveis para Cu e Zn, tornando-se assim a área de grande interesse econômico.

Outros locais devem ser considerados para continuidade dos trabalhos, usando a mesma metodologia ou maior detalhe:

- Na região das estações JQ-80 e 81, que apresentou anomalia possível de Cr e Pb e valores relativos altos de Cu, Ni, Co e Zn.
- Em áreas da estação JQ-57, cujos resultados para Cu, Ni, Zn, Co, Cr e As foram relativamente altos, não obstante o Mn ter apresentado 900 ppm.
- Na estação HD-63, em que os resultados analíticos revelaram para Pb anomalia provável e Mn possível, tendo inclusive valores relativos altos para Cu, Co e Zn.

As principais áreas de interesse acham-se indicadas na figura 40.

p/que?

CPRM

ANEXO II

RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES GEOLÓGICAS

ESTAÇÃO	ROCHA	UNIDADE
JQ-R-01	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande
JQ-R-02	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande
JQ-R-03	Álcali Feldspato Granulito Charnockito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-04	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-05	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-06	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-07	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-08	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-09	Biotita Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
JQ-R-10	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-11	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-12	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-13	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-14	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-15	Sericita Xisto ?	?
JQ-R-16	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-18	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-19	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-20	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-21	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-22	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-23	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
JQ-R-24	Laterita Ferruginosa	Terciário

ESTAÇÃO	ROCHA	UNIDADE
JQ-R-25	Anfibolito	Anfibolito Anatum
JQ-R-26	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-27	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-28	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-29	Diabásio	?
JQ-R-30	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-31	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-32	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-33	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-34	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-35	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-36	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-37	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-38	Actinolita Xisto	Anfibolito Anatum
JQ-R-39	Actinolita Xisto	Anfibolito Anatum
JQ-R-40	Actinolita Xisto	Anfibolito Anatum
JQ-R-41	Anfibolito	Anfibolito Anatum
JQ-R-42	Laterita Ferruginosa	Terciário
JQ-R-43	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-44	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
JQ-R-45	Anfibolito	Anfibolito Anatum
JQ-R-46	Actinolita Xisto	Anfibolito Anatum
JQ-R-47	Actinolito Xisto	Anfibolito Anatum

ESTAÇÃO	ROCHA	UNIDADE
JQ-R-48	Anfibolito	Anfibolito Anatum
JQ-R-49	Gnaisse	Suíte Metamórfica Guianense
JR-R-50	Actinolito Xisto	Anfibolito Anatum
HD - 01	Gnaisse	Suíte Metamórfica Guianense
HD-R-02	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD - 03	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-04	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-05	Hornblenda Granoblastito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-06	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-07	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-08	Laterita Ferruginosa	Terciário
HD-R-09	Augen Gnaisse	Suíte Metamórfica
HD-R-10	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-11	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-12	Granulito	Suíte Metamórfica Tartarugal Grande Indiviso
HD-R-13	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-14	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-15	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-16	Anfibolito	Anfibolito Anatum
HD-R-17	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD-R-18	Granito Intrusivo	Granito Mapuera
HD - 19	Laterita Ferruginosa	Terciário
HD-R-20	Granito Intrusivo	Granito Mapuera

CPRM

ANEXO I

CPRM

11. BIBLIOGRAFIA

ACKERMANN, F.L. - Recursos Minerais do Território Federal do Amapá. Rio de Janeiro, Impr. Nacional, 1948, 30 p.

AGUERREVERE, S.E. et alii - Exploracion de la Gran Sabana. R. Fomento. Caracas, 3 (19): 501-729, 1939.

ANTWEILLER, J.C. & LOVE, J.D. - Gold-bearing sedimentary rocks in northwest Wyoming; preliminary report. |U.S. Government Office, 1967|.

BARBOSA, G.V. - Evolução morfoestrutural cenozóica do craton guianês no Brasil. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10, Belém, 1975. Anais da ... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, Nov. 1975. p. 825-851.

BOAVENTURA, F.M.C. & NARITA, C. - Geomorfologia. In. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM-Folha NA/NB.22 - Macapá. Rio de Janeiro, 1974. p. 11/3-27, il. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório Central de Planejamento e Controle - ECEPLAN - Escritório de Meteorologia - Atlas climatológico do Brasil (reedição de mapas selecionados). Rio de Janeiro, 1966. 100 p., il.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM.- Folha NA/NB.22 - Macapá: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. v. 6, il. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

CHAVES, O.A. et alii - Projeto Trombetas-Erepecuru; Pesquisa Mineral. Belém, IDESP, Coordenação de Documentação e Informação, 1977. V.1.

COSTA, J.L. et alii - Projeto Norte da Amazônia; Domínio Oiapoque-Jari. Geologia da Folha NA.22-V. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM-CPRM - Belém. Relat. Ostensivo 394, 1974. v. 2b., il.

ENGEL, A.E.J. et alii - Chemical characteristics of oceanic basalts and tje upper mantle. Geological Society of America Bulletin. 76. 719-734, 1965.

FELDER, F. - Shawinigan nickel-copper property - a case history of a reconnaissance geochemical discovery in the Greenville Province of Quebec, Canadá - Journal of Geochemical Exploration. 3: 1-23, 1974.

FRIZZO, S.J. - Projeto Norte da Amazônia, Domínio Oiapoque-Jari. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM-CPRM. Belém, Relat. Ostensivo nº 344, 1974. v. 6a, 6b, 6c, il.

GLIKSON, A. Y. - The Archean geosynclinal succession between Coorgardie and Kurra Gang, near Kalgoorlie, Western Australia. Nedlands, Univ. Western Australia, 1968.

_____ - Primitive archean element distribution patterns; chemical evidence and geotectonic significance. Earth and Planetary Science Letters. 12: 304-320, 1971a.

GOODWIN, A.M. & RIDLER, R.H. - The Abitibi orogenic belt. Geological Survey Canadian Paper. 67 (2): 3-24, 1968. (Part. A).

HALLBERG, S.A. - Geochemistry of the Archean volcanic belts in the eastern goldfield of western Australia. Journal of Petrology. 13: 45-46, 1972.

_____ - The petrology and geochemistry of metamorphosed Archean basin volcanic rocks between Coolgardie and Norseman, Western Australia. Austrális, Univ. W. Aust., 1970.

ISSLER, R.S. - Geologia do Craton Guianês e suas possibilidades metalogenéticas. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10, Belém, 1975. Anais da ... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, Nov. 1975. p. 47-74.

JORGE JOÃO, X. da S. et alii - Reconhecimento geológico do domínio Oiapoque-Jari. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10, Belém, 1975. Anais da ... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, Nov. 1975, p. 241-246.

_____ - Projeto Sudoeste do Amapá; relatório final. Belém, Convênio DNPM-CPRM, 1978. 5v., il.

_____ - Projeto Falsino; relatório final. Belém, Convênio DNPM-CPRM, 1979. 5 v., il.

KATZER, F. - Geologia do Estado do Pará (Brasil). Trad. por Frey Hugo Mense. Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethinographia. Belém, 9, 1933. 269 p., il.

LEAL, J.W.L. & PINHEIRO, M.M. - Cadastramento dos garimpos de ouro e tantalita do rio Cupixi. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Belém, DNPM - Relat. Inédito, 1971. 24 p.

LEITE, P.F. et alii - Vegetação; as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos - estudo fitogeográfico. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM - Folha NA/NB.22 - Macapá. Rio de Janeiro, 1974. p. IV/3-84, il. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

LIMA, M.I.C. de et alii - Geologia das folhas NA/NB.22-Macapá. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM - Folhas NA/NB.22 - Macapá. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais,6).

MACAMBIRA, E.M.B. - Prospecção aluvionar do bordo sudeste do Escudo das Guianas. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTER GUIANAS, 10, Belém, 1975. Anais da ... Belém, Departamento Nacional da Produção Mineral, Nov. 1975. p. 399-617.

MAROTTA, C.A. et alii - Notas sobre o distrito manganesífero da Serra do Navio, Território Federal do Amapá - Brasil. Avulso da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 41: 57-68, 1966.

NAGELL, R.H. - Geologia do distrito manganesífero da Serra do Navio, Brasil. Trad. de Luis Marcelo Mourão. Economic Geology. Lancaster, Pa., 57 (4): 481-498, Jun/jul, 1962.

NEVES, A.P. et alii - Projeto Paru-Jari; relatório final. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM -CPRM, Belém, Relat. Ostensivo 019, 1972. 5 v., il.

NEVES, S.B. & MENEZES, J.A.L. - Reconhecimento geológico da região nordeste do Território Federal do Amapá. Belém, PETROBRÁS/REMOR - Relat. Técnico, 84, 1967. 24 p.

OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. - Geologia do Brasil. 2ª ed. ref. atual. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1943. 813 p. (Série Didática, 2).

PAIVA, G. de - Ferro; Território Federal do Amapá. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro, 79: 117-118, 1946.

PERES, R.N. et alii - Levantamento exploratório de solos. In. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM.- Folha NA/NB.22-Macapá. Rio de Janeiro, 1974. P. III/2-122, il. (Levantamento de Recursos Naturais, 6).

PINTO, A.O. - Hydrographia do Amazonas e seus afluentes. Rio de Janeiro, Impensa Nacional, 1930. 2 v., il.

ROXO, M.G. de - Reconhecimento geológico do rio Paru, Brasil. DNPM. SGM. Relat. Anual do Diretor. Ano 1929. Rio de Janeiro, 1930.

SCARPELLI, W. - Aspectos genéticos e metamórficos das rochas do distrito da Serra do Navio. Avulso da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro, 41: 37-55, 1966 |Trabalho apresentado à 6ª Conferência Geológica das Guianas|.

SINCLAIR, A.J. - Application of probability graphs in mineral exploration. Canadá, The Association of Exploration Geochemists, 1976, 95 p. (Special volume, 4).

SUSZCZYNSKI, E.F. - La géologie et la tectonique de la plataform Amazonienne. Geologische Rundschau. Stuttgart, 59 (3): 1232-1253, 1970.

VALE, Ag.E. et alii - Projeto Macapá-Calçoene; relatório. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia - Convênio DNPM-CPRM, Belém, Relat. Ostensivo 022, 1972. 8 v., il.

WOLF, F. de A.M. - Bauxita na Amazônia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Belém, 5º D, Novembro - 1972. p.23-24, il.

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO: OURO

C/C 1893 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC): NA.22-Y-C-I

Nº 01

Nºs DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

Nº ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. PA | MUN. ALMEIRIM

TOPONÍMIA Ig. Flexal (alto curso)

ALTIT.

EM LAVRA ☐ EM PESQUISA ☐ PARAL. ☐ ABAND. ☐

VIA DE ACESSO De avião até Carecuru. A partir de Carecuru, via fluvial pelos rios Jari e Ipitinga até a foz do ig. Flexal e em seguida, a pé.

EM GARIMPO ☐ DESCOBERTA NÊSTE PROJ. PEQUENA ☐ GRANDE ☐

RELÊVO Montanhoso

COND. HIDROLÓGICAS

VEGETAÇÃO Floresta fechada

INTEMPERISMO (SOLOS)

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO ☐ A2 - "AMAS" ☐ A3 - ESTRATIFORME ☐ A4 - LENTICULAR X A5 - OUTROS ☐ MISTOS ☐

B1 - MACIÇO ☐ B2 - DISSEMINADO ☐ B3 - PREENCH. ☐ B4 - SUBSTIT. ☐ B5 - OUTROS ☐ MISTOS ☐

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC)

MINERALIZ. PRIM. ☐ SEC. X

A ocorrência é relacionada à acumulação secundária em áreas aluvionares.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

As aluviões encontram-se em áreas de ocorrência da "Suite" Metamórfica Vila Nova.

UNIDADE ESTR. "Suite" Metamórfica Vila Nova

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC)

A = OURO

TEORES E RESERVA - MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

ANEXOS

FICHAS B ☐ C ☐

RELAÇÃO DAS ESTAÇÕES GEOLÓGICAS

ESTAÇÃO	ROCHA	UNIDADE
HD-R-21	Muscovita Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-22	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD - 23	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD - 24	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD - 25	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-26	Quartzito Micáceo	Quartzito Fé em Deus
HD-R-27	Muscovita Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-28	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-29	Laterita Ferruginosa	Terciário
HD-R-30	Talco Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-31	Quartzito	Quartzito Fé em Deus
HD-R-32	Talco xisto	Anfibolito Anatum
HD-R-33	Diabásio	?
HD-R-34	Conglomerado recente	Terciário
HD-R-35	Anfibolito	Anfibolito
HD-R-36	Quartzito Micáceo	Quartzito Fé em Deus
HD-R-37	Quartzito Micáceo	Quartzito Fé em Deus
HD-R-38	Talco Cordierita Xisto	Anfibolito Anatum
HD-R-39	Talco Cordierita Xisto	Anfibolito Anatum
HD-R-40	Talco Cordierita Xisto	Anfibolito Anatum
HD-R-41	Talco Cordierita Xisto	Anfibolito Anatum
HD-R-42	Talco Cordierita Xisto	Anfibolito Anatum
HD- R-43	Gnaisse	Suíte Metamórfica Guianense
HD-R-44	Quartzito	Quartzito Fé em Deus

CPRM

ANEXO III

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-04 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática compacta, dominantemente representada por minerais félsicos, sendo discerníveis mesoscopicamente o quartzo e feldspato. A granulação é média, e a estrutura é perfeitamente isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HORNBLENDA OPACOS BIOTITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-05 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática compacta, dominantemente representada por minerais félsicos, sendo discerníveis mesoscopicamente o quartzo e feldspato. A granulação é média, e a estrutura é perfeitamente isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HORNBLENDA OPACOS ZIRCÃO APATITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-07 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspsto e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA OLIGOCLÁSIO QUARTZO HASTINGSITA BIOTITA ZIRCÃO	

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-13 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA OLIGOCLÁSIO QUARTZO HASTINGSITA BIOTITA CLORITA	ZIRCÃO APATITA OPACOS

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-14 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	OPACOS
OLIGOCLÁSIO	
QUARTZO	
HASTINGSITA	
BIOTITA	
ZIRCÃO	
APATITA	

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-17 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	APATITA
OLIGOCLÁSIO	OPACOS
QUARTZO	
HASTINGSITA	
BIOTITA	
EPIDOTO	
ZIRCÃO	

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-18 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA OLIGOCLÁSIO QUARTZO HASTINGSITA BIOTITA ZIRCÃO EPIDOTO	

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-21 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo de variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO MUSCOVITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	MUSCOVITA QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-22 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo de variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-26 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo de variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO MUSCOVITA TURMALINA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	MUSCOVITA QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-27 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo em variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO MUSCOVITA EPIDOTO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	MUSCOVITA QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-28 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo em variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-30 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo de variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO SERPENTINA ÓXIDO DE FERRO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	TALCO QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-31 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, composta dominantemente de quartzo de variadas dimensões.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
QUARTZO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	QUARTZITO

Informações Complementares	Petrógrafo
QUARTZITO FÉ EM DEUS	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-32 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
TALCO TREMOLITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	TREMOLITA TALCO XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-38 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
TALCO CORDIERITA QUARTZO OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	TALCO CORDIERITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-39 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
TALCO QUARTZO CORDIERITA OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	CORDIERITA TALCO XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-HD-40 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
OLIVINA TALCO IDÍNGSITA OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	TALCO XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-02 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, compacta, dominantemente representada por minerais félsicos, sendo discerníveis mesoscopicamente o quartzo e feldspato. A granulação é média, e a estrutura é perfeitamente isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HORNBLENDA OPACOS BIOTITA ZIRCÃO	

Classe: METAMÓRFICA

Rocha: HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares: CHARNOCKITO CUATÁ

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-03 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, holocristalina, equigranular, com moderada anisotropia estrutural.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HIPERSTÊNIO HORNBLENDA	

Classe: METAMÓRFICA

Rocha: ÁLCALI-FELDSPATO-GRANOLITO-CHARNOCKITO.

Informações Complementares: CHARNOCKITO CUATÁ

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-05 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, holocristalina, equigranular, com modera da anisotropia estrutural.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HORNBLENDA ZIRCÃO OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-06 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, holocristalina, equigranular, com modera da anisotropia estrutural.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO HORNBLENDA OPACOS ZIRCÃO APATITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-07 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, holocristalina, equigranular, com moderada anisotropia estrutural.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO OPACOS ZIRCÃO HORNBLENDA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	HORNBLENDA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-09 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, holocristalina, equigranular, com moderada anisotropia estrutural.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MESOPERTITA PLAGIOCLÁSIO QUARTZO BIOTITA OPACOS ZIRCÃO	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	BIOTITA GRANOBLASTITO

Informações Complementares	Petrógrafo
CHARNOCKITO CUATÁ	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-10 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	APATITA
OLIGOCLÁSIO	OPACOS
QUARTZO	
HASTINGSITA	
BIOTITA	
CLORITA	
ZIRCÃO	

Classe: ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA

Rocha: GRANITO

Informações Complementares: GRANITO MAPUERA

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-11 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigramular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	
OLIGOCLÁSIO	
QUARTZO	
BIOTITA	
ALANITA	
OPACOS	
ZIRCÃO METAMÍTICO	

Classe: INTRUSIVA SIN-CINEMÁTICA

Rocha: GRANITO

Informações Complementares: GRANITO CIGANA.

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-13 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA QUARTZO OLIGOCLÁSIO HASTINGSITA BIOTITA ZIRCÃO OPACOS	

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-18 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA OLIGOCLÁSIO QUARTZO HASTINGSITA BIOTITA CLORITA	OPACOS ZIRCÃO

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-19 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	ZIRCÃO
OLIGOCLÁSIO	APATITA
QUARTZO	OPACOS
HORNBLENDA	
BIOTITA	
CLORITA	
EPIDOTO	

Classe: ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA

Rocha: GRANITO

Informações Complementares: GRANITO MAPUERA

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-20 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA	OPACOS
OLIGOCLÁSIO	EPIDOTO
QUARTZO	
HASTINGSITA	
BIOTITA	
CLORITA	
ZIRCÃO	

Classe: ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA

Rocha: GRANITO

Informações Complementares: GRANITO MAPUERA

Petrógrafo: XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-21 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha leucocrática, fanerítica, inequigranular, holocristalina, de coloração dominantemente cinza rosa clara. Quartzo, feldspato e máfico são discerníveis mesoscopicamente. A rocha apresenta-se algo porfiróide e isótropa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
MICROCLINA OLIGOCLÁSIO QUARTZO HASTINGSITA BIOTITA CLORITA ZIRCÃO	OPACOS

Classe	Rocha
ÍGNEA INTRUSIVA PÓS-CINEMÁTICA	GRANITO

Informações Complementares	Petrógrafo
GRANITO MAPUERA	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-38 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática, de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
ACTINOLITA PLAGIOCLÁSIO QUARTZO EPIDOTO TITANITA	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	ACTINOLITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-40 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
ACTINOLITA PLAGIOCLÁSIO QUARTZO APATITA TITANITA OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	ACTINOLITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-46 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
ACTINOLITA QUARTZO PLAGIOCLÁSIO ZIRCÃO APATITA OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	ACTINOLITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CPRM

ANÁLISE PETROGRÁFICA

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-47 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais de filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
ACTINOLITA PLAGIOCLÁSIO QUARTZO OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	ACTINOLITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

REQUISIÇÃO: ..... LOTE Nº: .....

Nº DE CAMPO: 1893-JQ-50 Nº DE LABORATÓRIO: .....

Características Mesoscópicas

Rocha melanocrática de granulação fina, apresentando uma estruturação xistosa. Cristais filitosos constituem a fase mineral dominante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
ACTINOLITA AUGITA PLAGIOCLÁSIO QUARTZO ITANITA OPACOS	

Classe	Rocha
METAMÓRFICA	ACTINOLITA XISTO

Informações Complementares	Petrógrafo
ANFIBOLITO ANATUM	XAFI DA SILVA JORGE JOÃO

Observações:

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

54°00'00" 1°00'00"

53°30'00" 1°00'00"

P€gi

P€ti

P€gi

P€gi

P€gi

P€ti

P€gi

P€gi

P€vqfd

P€vqfd

P€γm

P€vaa

TLa

P€vqfd

P€gi

TLa

P€vaa

Qa

Ig. Água Branca

RIO IPITINGA

TLa

P€vqfd

P€vqfd

P€vqfd

P€gi

P€vqfd

P€vqfd

P€gi

P€vqfd

P€vqfd

P€gi

TLa

P€ti ?

TLa

TLa

TLa

TLa

TLa

P€gi

P€ti ?

P€ti ?

P€ti ?

P€gi

P€gi

P€gi

P€vaa

P€gi

P€vqfd

TLa

Qa

Ig. Au

Flexa

P€gi

0°30'00" 54°00'00"

0°30'00" 53°30'00"

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Qa — Quaternário aluvial

TLa — Terciário laterítico

P€γm — Granito Mapuera

P€gi — "Suíte" Metamórfica Guianense indiviso

P€ti — "Suíte" Metamórfica Tartarugal Grande indiviso

ASSOCIAÇÃO AMAPÁ

"Suíte" Metamórfica Vila Nova

P€vqfd — Quartzito Fé em Deus

P€vaa — Anfibolito Anatum

Contato definido

Contato aproximado

Falha definida

Falha aproximada

Falha de rejeito direcional

Fratura

Lineamentos estruturais

Estrutura circular

Au — Garimpo de ouro em atividade

GEOGRÁFICAS

Drenagem principal

Drenagem secundária

Cachoeira ou travessão

Lago

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1977

NM NG 14°43'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

Base planimétrico elaborado com base em interpretação de mosaicos de radar escala 1:100.000.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

54°55' 52°00' 1°35' 1°45'

AMAPÁ

PARÁ

ALMEIRIM

PROJETO IPITINGA

MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

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

NA.21-Z-B-VI	NA.22-Y-A-IV	NA.22-Y-A-V
NA.21-Y-C-III	NA.22-Y-C-I	NA.22-Y-C-II
NA.21-Y-C-IV	NA.22-Y-C-IV	NA.22-Y-C-V

CONVÊNIO GEBAM - CPRM

PROJETO IPITINGA

RELATÓRIO FINAL

MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1/100.000

ANEXO IV

Rel. 1461

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

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

HD-3 · HD-R-4 · HD-R-5 · HD-R-2 · JQ-R-1 · HD-1 · JQ-R-2 · JQ-R-3 · JQ-R-4 · JQ-R-5 · JQ-R-6 · JQ-R-7 · JQ-R-8 · JQ-R-9 · IP-1 · HD-R-7 · HD-R-6 · HD-R-8 · JQ-R-10 · JQ-R-13 · JQ-R-12 · JQ-R-11 · JQ-R-14 · HD-R-9 · HD-R-11 · HD-R-10 · IP-2 · HD-R-12 · HD-R-16 · HD-R-15 · JQ-R-27 · JQ-R-25 · JQ-R-26 · JQ-R-15 · JQ-R-16 · JQ-R-19 · JQ-R-18 · JQ-R-23 · JQ-R-24 · IP-3 · JQ-R-20 · HD-R-14 · HD-R-18 · JQ-R-21 · JQ-R-22 · HD-R-13 · HD-R-17 · JQ-R-32 · JQ-R-33 · JQ-R-31 · JQ-R-30 · HD-R-20 · HD-19 · HD-23 · IP-4 · JQ-R-29 · JQ-R-28 · JQ-R-42 · JQ-R-41 · JQ-R-47 · HD-R-22 · JQ-R-36 · JQ-R-37 · JQ-R-40 · JQ-R-35 · JQ-R-34 · JQ-R-39 · JQ-R-43 · JQ-R-38 · JQ-R-46 · HD-R-42 · HD-R-21 · IP-5 · JQ-R-44 · IP-7 · HD-R-34 · HD-R-32 · HD-R-33 · JQ-R-45 · HD-R-41 · HD-R-38 · HD-R-36 · HD-R-39 · HD-R-43 · HD-R-35 · HD-R-37 · HD-R-40 · HD-R-24 · HD-25 · HD-R-27 · HD-R-26 · HD-R-29 · HD-R-28 · IP-6 · HD-R-31 · HD-R-30 · JQ-R-49 · JQ-R-48 · JQ-R-50 · HD-R-44

Agua Branca Ig. · Igarapé Flexal Ig.

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

CONVENÇÕES

- Estação geológica com afloramento estudado
- Estação geológica com rocha coletada
- Amostra de rocha analisada (Petrografia)
- Amostra de rocha analisada (Geoquímica)
- Drenagem principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira ou travessão
- Heliporto

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1977

NM · NG · 14°43'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

Base planimétrica elaborada com base em interpretação de mosaicos de radar escala 1:100.000

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

54°55' 17°35' — 52°00' 17°35' — 54°25' 19°45' — 52°00' 19°45'

AMAPÁ · PARÁ · ALMEIRIM

PROJETO ÍPITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM DE ROCHA

ESCALA 1:100.000

Km 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

54°30' 17°30' — 54°00' — 53°30' — 53°00' 17°30' — 1°00' — 0°30' — 0°00' 54°30' — 54°00' — 53°30' — 53°00'

NA.21-Z-B-VI	NA.22-Y-A-IV	NA.22-Y-A-V
NA.21-Y-C-III	NA.22-Y-C-I	NA.22-Y-C-II
NA.21-Y-C-IV	NA.22-Y-C-IV	NA.22-Y-C-V

CONVÊNIO GEBAM — CPRM

Mapa de amostragem de rocha, resultante de trabalho de campo executados por técnicos da CPRM — Superintendência Regional de Belém, no período de agosto a novembro de 1981.

PROJETO IPITINGA
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM DE ROCHA
NA. 22-Y-C-I
ESCALA 1:100.000
ANEXO V

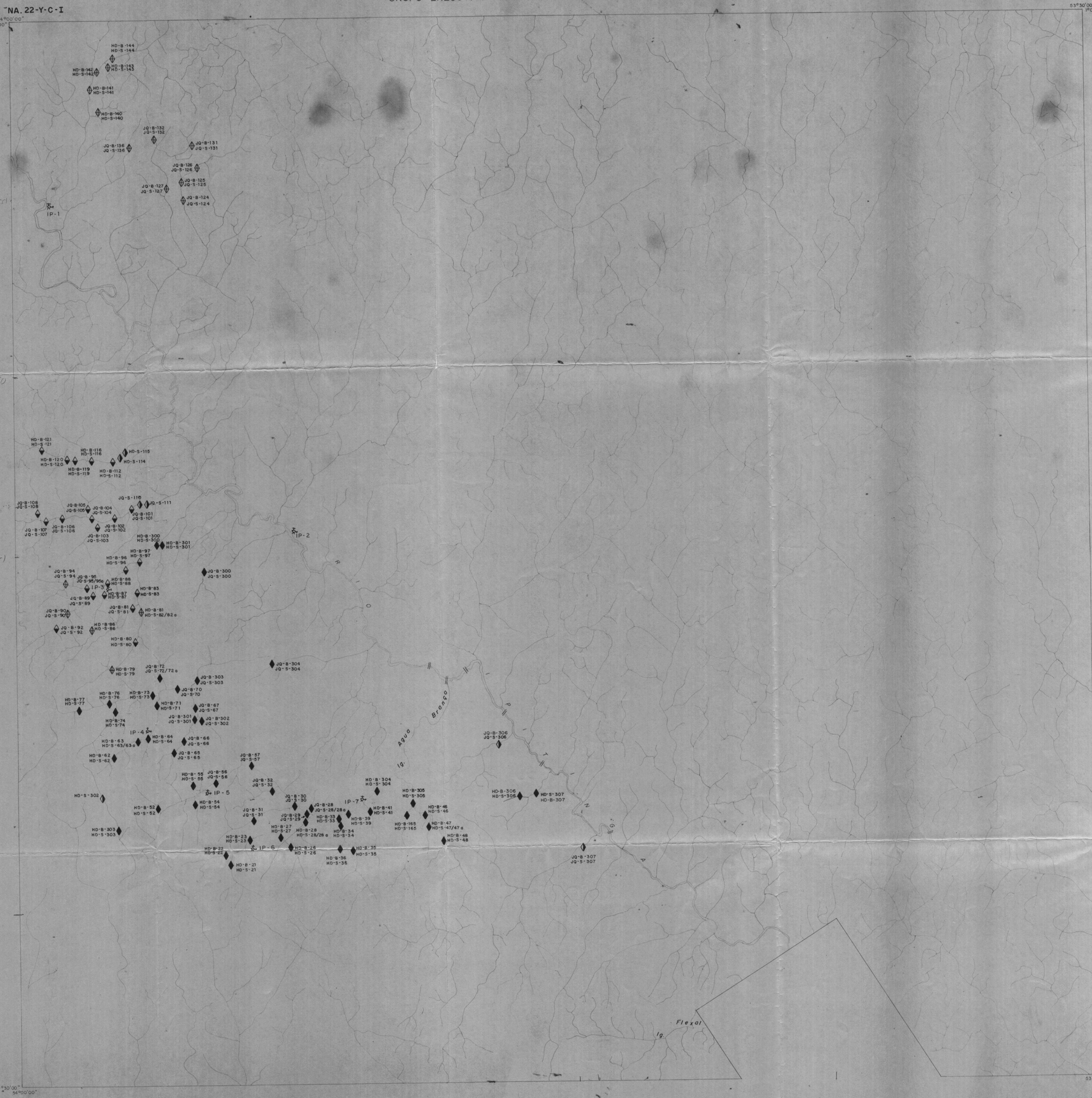
Rel. 1461

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

NA. 22-Y-C-I

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



CONVENÇÕES

- Amostra de sedimento de corrente e concentrado de bateia coletada.
- Amostra de concentrado de bateia analisada.
- Amostra de sedimento de corrente analisada.
- Amostra de sedimento de corrente e concentrado de bateia analizada.
- Drenagem principal
- Drenagem secundária
- Cachoeira ou travessão
- Heliporto

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1977

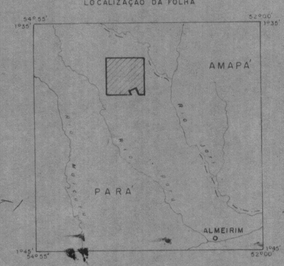
NM — NG — 14°45'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

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

Base planimétrica elaborada com base em interpretação de mosaicos de radar escala 1:100.000

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO IPITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO DE CORRENTE E CONCENTRADO DE BATEIA

ESCALA 1:100.000

Km 1 0 1 2 3 4 5 Km

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

NA.21-Z-B-VI	NA.22-Y-A-IV	NA.22-Y-A-V
NA.21-Y-C-III	NA.22-Y-C-I	NA.22-Y-C-II
NA.21-Y-C-IV	NA.22-Y-C-IV	NA.22-Y-C-V

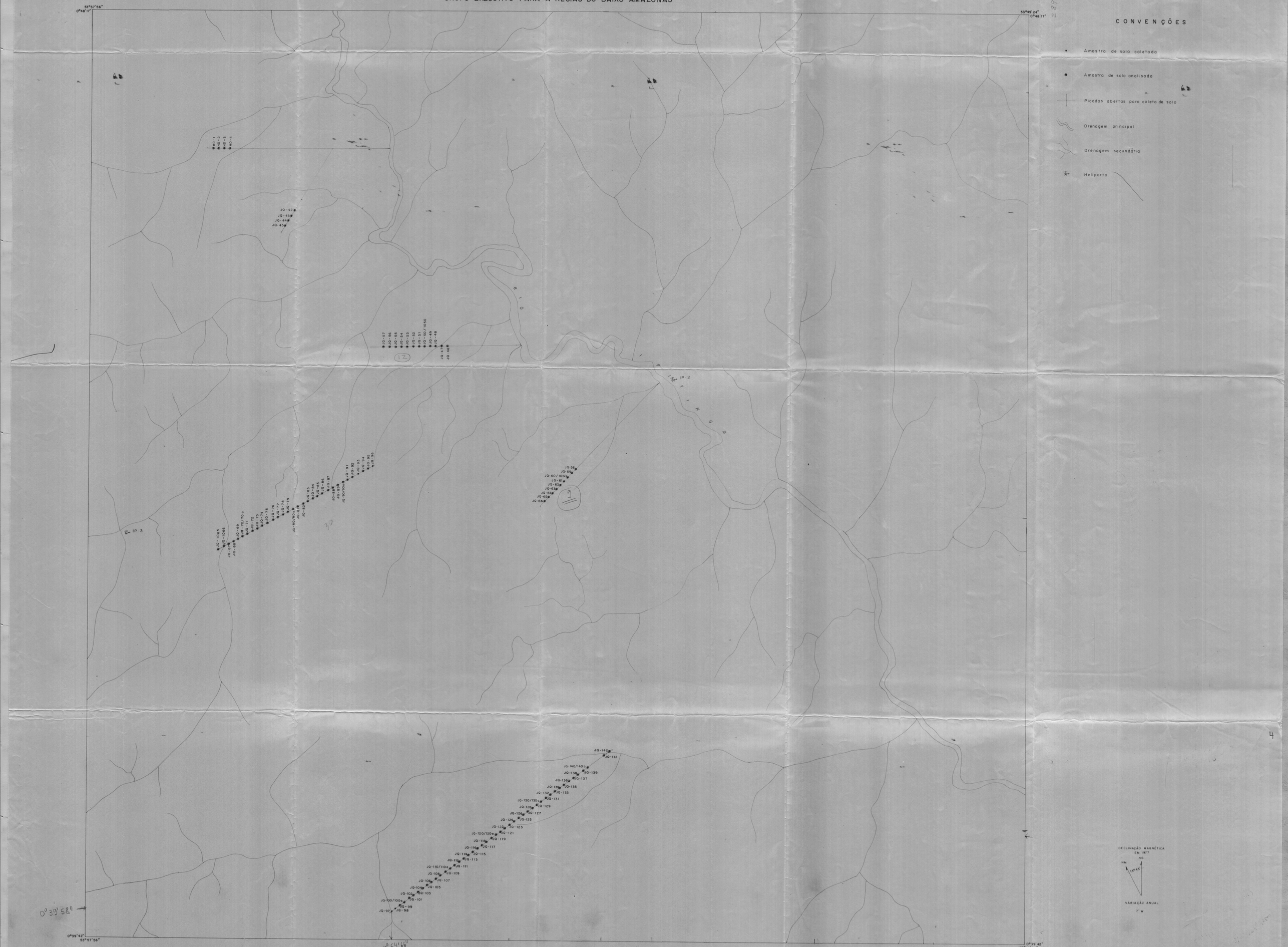
CONVÊNIO GEBAM – CPRM

Mapa de amostragem de sedimento de corrente e concentrado de bateia, resultante de trabalho de campo executados por técnicos do CPRM – Superintendência Regional de Belém, no período de agosto a novembro de 1981.

PROJETO IPITINGA
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE SEDIMENTO DE CORRENTE E CONCENTRADO DE BATEIA
NA. 22-Y-C-I
ESCALA 1:100.000
ANEXO VI

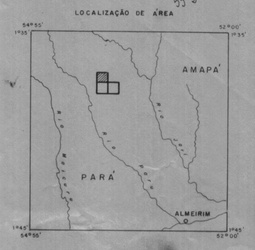
CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS



Base planimétrica obtida a partir da ampliação pela CPRM, de imagem de radar - escala original 1:400.000 do Projeto Radam - p/a escala 1:100.000 e desta para 1:25.000.

LOCALIZAÇÃO DE ÁREA

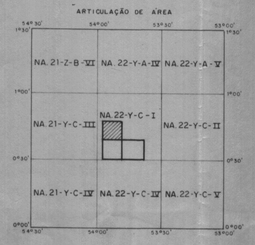


PROJETO IPITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLOS

ESCALA 1: 25.000

ARTICULAÇÃO DE ÁREA



CONVÊNIO GEBAM - CPRM

Mapa de amostragem de solos, resultando de trabalhos de campo executados por técnicos da CPRM - Superintendência Regional de Belém, no período de agosto a novembro de 1981.

PROJETO IPITINGA
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
ESCALA 1: 25.000
ANEXO VII

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

53°57'56" 0°39'42" — 53°49'24" 0°39'42"

IP-4 IP-5 IP-6 IP-7

Água Branca

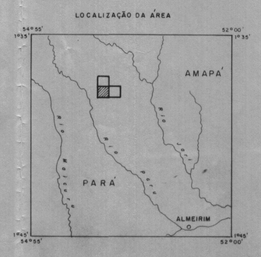
0°30'00" 53°57'56" — 0°30'00" 53°49'24"

CONVENÇÕES

- Amostra de solo coletada
- Amostra de solo analisada
- Picadas abertas para coleta de solo
- Drenagem secundária
- Heliporto

Base planimétrica obtida a partir da ampliação pelo CPRM, de imagem de radar - escala original 1:400.000 do Projeto Radam - p/ a escala 1:100.000 e desta para 1:25.000.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



PROJETO IPITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLO

ESCALA 1:25.000

Km 0 — 2 Km

ARTICULAÇÃO DA ÁREA

NA.21-Z-B-VI	NA.22-Y-A-IV	NA.22-Y-A-V
NA.21-Y-C-III	NA.22-Y-C-I	NA.22-Y-C-II
NA.21-Y-C-IV	NA.22-Y-C-IV	NA.22-Y-C-V

CONVÊNIO GEBAM - CPRM

Mapa de amostragem de solos, resultando de trabalhos de campo executados por técnicos do CPRM - Superintendência Regional de Belém, no período de agosto a novembro de 1981

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1977

NG — NM 1°43'

VARIAÇÃO ANUAL 7' W

PROJETO IPITINGA
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
ESCALA 1:25 000

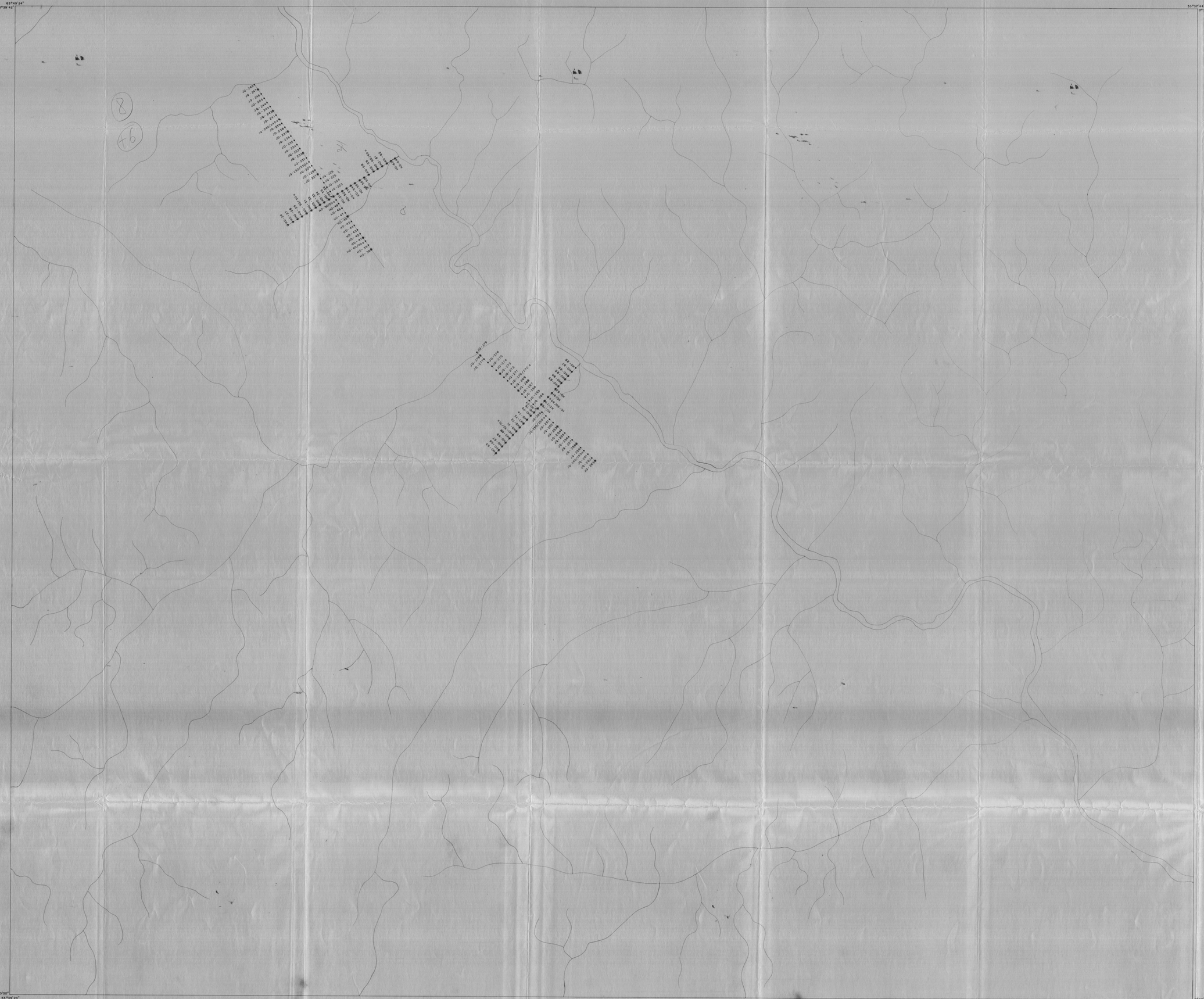
RJ 1981 ANEXO VIII

CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL

GRUPO EXECUTIVO PARA A REGIÃO DO BAIXO AMAZONAS

63°49'24"
0°39'42"

53°33'44"
0°39'42"



0°30'00"
53°49'24"

0°30'00"
53°33'44"

CONVENÇÕES

- Amostra de solo coletada
- Amostra de solo analisada
- Picadas abertas para coleta de solo
- Drenagem principal
- Drenagem secundária

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA EM 1977

NW — NO — NE

VARIAÇÃO ANUAL

7' W

Base planimétrica obtida a partir da ampliação pela CPRM, de imagem de radar - escala original 1:400.000 do Projeto Radam - g/ e escala 1:100.000 e deste para 1:25.000.

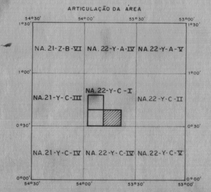
LOCALIZAÇÃO DA AREA

PROJETO IPITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLO

ESCALA 1:25.000

ARTICULAÇÃO DA AREA



CONVÊNIO GEBAM - CPRM

Mapa de amostragem de solos, resultando de trabalhos de campo executados por técnicos da CPRM - Superintendência Regional do Radam, no período de agosto a novembro de 1981.

PROJETO IPITINGA
RELATÓRIO FINAL
MAPA DE AMOSTRAGEM DE SOLOS
ESCALA 1:25.000
ANEXO IV

6