

137.5

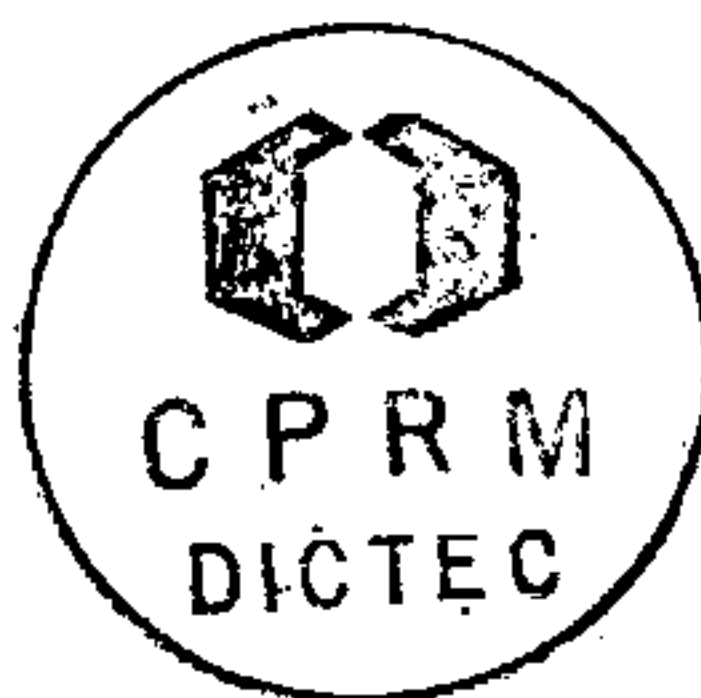
Projeto Piões

RELATÓRIO PRELIMINAR

SP-03/80

PROCESSO Nº 820.089/80 - DNPM

ALVARÁ DE PESQUISA Nº 5284



SUREG - SP

Agosto/85

SUMÁRIO

1 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	2
1.1 - Aspectos fisiográficos e geomorfológicos	2
1.2 - Infra estrutura sócio-econômica	4
2 - METODOLOGIA DE PESQUISA	6
3 - SÍNTESE GEOLÓGICA	8
3.1 - Geologia regional	8
3.2 - Geologia local	10
4 - OURO PRIMÁRIO	13
4.1 - Considerações iniciais	13
4.2 - Atividades desenvolvidas	14
4.3 - Planejamento de amostragem	14
4.4 - Amostragem de campo	15
4.5 - Preparação de amostras	15
4.6 - Análises	15
4.7 - Critérios interpretativos	16
4.8 - Resultados obtidos	20
4.8.1 - Cobre	20
4.8.2 - Chumbo	24
4.8.3 - Zinco	27
4.8.4 - Arsênio	29
5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	38
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
7 - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA	40
7.1 - ETAPA I - PESQUISA PRELIMINAR	40
7.2 - ETAPA II - PESQUISA DE DETALHE	41

APRESENTAÇÃO

Em cumprimento ao estabelecido no Artigo 25 do Regulamento do Código de Mineração, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM vem submeter à apreciação do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM o Relatório Preliminar de Pesquisa referente a área a ela outorgada no município de Eldorado Estado de São Paulo, pelo Alvará 5.284, publicado no D.O.U. de 18 de outubro de 1982.

No momento em que a CPRM submete à consideração do DNPM o presente Relatório Preliminar de Pesquisa, solicita a esse Departamento a prorrogação do prazo de execução dos trabalhos de pesquisa por mais 24 (vinte e quatro) meses, conforme faculta o Artigo 15 da Lei 6567 de 24/09/78.

O presente relatório engloba a metodologia e os trabalhos de pesquisa realizados até o momento (agosto/85). Ao mesmo tempo apresenta as justificativas de prorrogação do prazo de pesquisa, acompanhadas do novo plano proposto para conclusão dos trabalhos e respectiva previsão orçamentária necessária para sua execução.

Ressalta-se que os resultados obtidos são abordados de modo sucinto, pois referem-se basicamente aos trabalhos executados nas áreas próximas às referidas neste relatório, onde estão sendo concluídos trabalhos detalhados de pesquisa.

1 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área em estudo apresenta uma expressão areal de aproximadamente 42 ha, situando-se no município de Eldorado Paulista, no extremo sul do Estado de São Paulo (vide figura 1), e são englobadas pelas folhas topográficas SG-22-XB-111-3 e SG-22-XB-VI-1, escala 1:50.000, entre as coordenadas $24^{\circ}29'06''$ a $24^{\circ}30'10''$ de latitude sul e $48^{\circ}18'$ a $48^{\circ}23'$ de longitude oeste de Greenwich.

O acesso é feito pela rodovia BR-116 até a cidade de Jacupiranga, de onde segue-se por estrada pavimentada até Eldorado Paulista, num percurso de 255 km. A partir de Eldorado Paulista, toma-se a estrada de terra Eldorado até a Barra do Batatal, num total de 24 km. Neste ponto atravessa-se o rio Ribeira de Iguape por balsa, continuando mais treze quilômetros na estrada que margeia o rio Pedro Cubas. A partir deste ponto acesso passa a ser a pé até o lado oeste da área.

A área também pode ser atingida pelas rodovias Castelo Branco e Raposo Tavares, trajeto São Paulo - Apiaí, em estrada asfaltada de 320 km. A partir da cidade de Apiaí segue-se 40 km até a localidade de Iporanga, em estrada de tráfego precário e, em seguida, 48 km em direção a Eldorado Paulista, até a Barra do Batatal.

1.1 - Aspectos fisiográficos e geomorfológicos

A bacia do rio Ribeira de Iguape, na totalidade de sua área, apresenta um clima tipo sub-tropical úmido, sem estação seca definida. A alta pluviosidade, aliada ao grau de umidade elevado, propicia o desenvolvimento de uma vegetação luxuriante, do tipo mata tropical atlântica e uma densa rede hidrográfica. Não há grandes variações climáticas dentro da bacia do Ribeira, com precipitação pluviométrica diminuindo ao se afastar do litoral. Normalmente existe um período definido pelos meses de abril a outubro de maior seca, incidindo o período chuvoso de novembro a março.

O rio Ribeira de Iguape é a feição hidrográfica mais importante da área, secundada pelo rio dos Pilões, Ivaporunduva e Pedro Cubas que, neste contexto, poderiam ser considerados drenagens de 2.^a ordem.

A área em estudo posiciona-se na parte central da bacia do rio Ribeira de Iguape, apresentando características peculiares de relevo devido a integração litologia x eventos tectônicos.

O modelado geomorfológico da região mostra uma compartimentação superimposta, principalmente por três feições estruturais de amplitude regional, representadas ao sul pelo falhamento Ribeira-Itapeúna, ao norte pelo falhamento dos Agudos Grandes e a oeste pelo falhamento da Figueira.

A partir de Eldorado, o planalto é cortado por uma faixa de metassedimentos do Grupo Açungui, que dá à região características peculiares de relevo. A característica principal é a existência de uma série de cristas paralelas de direção geral NE-SW. Estes metassedimentos repousam sobre as rochas do Complexo Cristalino e se apresentam dobradas em uma série de sinclinais e anticlinais. Além da direção principal de falhamento, o relevo é condicionado por outros falhamentos de direção N-S e E-W, que afetam outros rios da região.

Fazendo parte da paisagem geomorfológica da região, ocorre o Complexo Granítico de Agudos Grandes que ocupa as maiores elevações, formando as superfícies de cimeira.

1.2 - Infra-estrutura sócio-econômica

A região do Vale do Ribeira, por imposição das condições topográficas adversas, somadas a fatores políticos, econômicos e sociológicos, tem sofrido um processo moroso de desenvolvimento, sendo reconhecida como uma das regiões mais pobres do Estado de São Paulo.

A indústria extrativa mineral apresenta-se como uma das principais fontes de renda e empregos da área do alto Ri-

beira, que figura como o 2º distrito mineral produtor de chumbo do país.

Mais recentemente, a implantação da fábrica de cimento Eldorado, localizada em Apiaí, veio reforçar a tese de que a exploração mineral tem e terá papel de destaque na infra-estrutura sócio-econômica da região.

A agricultura é caracterizada por pequenas culturas temporárias, que atendem parcialmente às demandas locais. Planta-se arroz, milho, feijão principalmente, e ainda tomate, pimentão e mais recentemente gengibre, mas sempre culturas de pequena monta. A pecuária é inexpressiva, sendo representada por pequenos rebanhos, em geral aproveitando as terras mais planas ao longo do rio Ribeira e rio Ivaporunduva.

Eldorado é o município onde estão localizadas as áreas em estudo, tendo o núcleo urbano cerca de 15.000 habitantes. Este é servido pela energia da CESP e o abastecimento de água é efetuado pela SABESP, enquanto que serviços de telecomunicações estão a cargo da TELESP. A cidade possui colégio (1º e 2º graus) que completa o trabalho de alfabetização iniciado nas escolas comunitárias, distribuídas pela zona rural. Conta ainda com um hospital, quatro estabelecimentos bancários: a Caixa Econômica do Estado de São Paulo, o BANESPA (Banco do Estado de São Paulo), Caixa Econômica Federal e Banco do Brasil.

2 - METODOLOGIA DE PESQUISA

A presente área foi requerida em função do condicionamento geológico favorável a mineralizações auríferas a semelhança do Projeto Eldorado, reforçados por valores geoquímicos na faixa de *alto-background* e anomalia possível para Cu, Pb e Zn, detectados pelo Projeto SUDELPA (W. ADDAS e C.A.G. da VINHA, 1975) e confirmados pelo Projeto Geoquímica no Vale do Ribeira.

Em vista disso e, objetivando-se confirmar a nível de semi-detalhe as informações que levaram a indicar tal área, implantou-se a fase de prospecção preliminar.

Esta etapa constou de um levantamento bibliográfico sobre a área, associado a um mapeamento foto-geológico na escala 1:25.000, que gerou um mapa-base na mesma escala, onde se planejou os trabalhos geológico-geoquímicos.

O mapeamento geológico, proposto na escala 1:25.000, foi efetuado nas drenagens principais da área, com um grau de detalhe compatível à escala 1:10.000. A metodologia utilizada constou de caminhamento ao longo das drenagens perpendiculares às estruturas regionais, e amarração dos pontos com trechos a partir de um P.O. (ponto inicial) conhecido. Nem todas as informações anotadas transformaram-se em pontos geológicos descritos.

Além de toda área requerida, mapeou-se as adjacências para se complementar as informações geológicas. Optou-se pelo mapeamento das drenagens, tendo em vista que as melhores exposições de afloramentos são encontradas nas mesmas, pois nas encostas e morros o grau de intemperismo é muito elevado, inviabilizando o levantamento.

O mapeamento geológico além de objetivar a separação das diversas litologias e faciologias, foi voltado à detecção de mineralizações, tendo-se adotado o modelo definido pelo Projeto Eldorado (CPRM).

Concomitantemente ao mapeamento geológico, realizou-se uma prospecção geoquímica por sedimentos de corrente, em drenagens cujas áreas de influência estão contidas na área requerida e, em alguns casos, fora de seus limites, visando-se a obtenção de parâmetros comparativos.

As amostras de sedimentos de corrente foram analisadas para cobre, chumbo, zinco e arsênio, considerados os elementos farejadores do ouro no ambiente geológico pesquisado.

3 - SÍNTESE GEOLÓGICA

3.1 - Geologia regional

Na região da área em estudo, considerando-se a geologia apresentada por A.T.S.F. da Silva (1981), estão presentes desde rochas arqueanas até cenozóicas. A sul do Lineamento Itapeúna afloram os litotipos mais antigos, referidos do Arqueano ao Pré-Cambriano Médio, como os do Complexo Serra Negra, da Sequência Cachoeira e da Sequência Turvo-Cajati, que se associam a rochas gnáissicas e gnáissico-migmatíticas também posicionadas naquele intervalo. A norte daquele lineamento afloram principalmente as rochas metassedimentares do Grupo Açunguá, que são colocadas no Pré-Cambriano Médio a Superior. Distribuídos por toda a região aparecem também corpos granitóides brasileiros, rochas cataclásticas cambro-ordovicianas e rochas magmáticas de natureza básica, alcalina e alcalino-ultrafásica, manifestadas durante o Jurássico e Cretáceo. Material carbonático reprecipitado em condições supérgenas e sedimentos clásticos grosseiros semi-consolidados da Formação Pariquera-Açú são relacionados a tempos plio-pleistocênicos. Depósitos fluviais e flúvio-lacustres, holocênicos, também estão presentes.

As mineralizações auríferas primárias conhecidas associam-se às rochas metassedimentares do Grupo Açunguá, que foram originalmente depositadas em ambiente miogeossinclinal de plataforma, tendo sido metamorfizadas no fácies xistos verdes, e, mais raramente, no fácies anfibolito. Naquele ambiente deposicional formaram-se sequências terrígenas, terrígeno-químicas e químicas, submetidas, posteriormente, ao metamorfismo regional supra mencionado. Como resultado, a sequência terrígena fica representada por um conjunto de litologias que refletem o baixo e o médio grau de transformação metamórfica. Enquanto que os metassedimentos de baixo grau são constituídos por metassiltitos, meta-argilitos, filitos, metarritmitos, ardósias e metaconglomerados, frequentemente in

tercalados com lentes de quartzitos e corpos alongados de metabasitos, os metassedimentos de grau médio são representados, predominantemente por rochas de textura mais grosseiras, tais como quartzo-mica-xistos e suas variedades, anfibolitos e anfibólio-xistos, englobando também grafita-xistos, silicatas, mármore e metabasitos. Para estas rochas admite-se, em certos casos, um grau metamórfico variável entre fácies xistos verdes superior e anfibolito. As sequências química e terrígeno-química estão representadas por rochas classificadas, genericamente, de epicalcários, mármore, calco-xistos, calco-filitos e metamargas. Os seus componentes aloquímicos foram profundamente transformados pelo metamorfismo, sendo, atualmente, impossível o reconhecimento dos litotipos originais.

As rochas graníticas foram geradas por anatexia e metassomatismo (Complexo Itapeúna e maciço granítico da Serra do Aboboral) ou por sucessivos fenômenos anatéticos, metasomáticos e magmáticos que se prolongaram até os tempos pós-cinemáticos brasileiros (Complexo Três Córregos e granito Agudos Grandes). Estes dois últimos são entendidos como maciços polidiapíricos em que a fase anatética é representada por termos que variam de tonalito a granito, com estrutura embrechística, enquanto que a fase magmática mostra textura porfiróide e composição variando de calco-alcalina (quartzo-monzonitos, granitos e granodioritos) à alcalina (alaskitos).

Estruturalmente, os metassedimentos do Grupo Açunguí estão dobrados em anticlinais e sinclinais abertas e fechadas, com eixos direcionados normalmente para nordeste e que foram deformados durante o Ciclo Brasileiro (500-600 m.a.). As direções estruturais, representadas por acamamento e xistosidade estão orientadas preferencialmente segundo N30°-50°E, sendo NW a direção preferencial das tensões compressivas.

Os esforços a que foram submetidas as rochas do Grupo Açunguí e as rochas graníticas, durante o Cambro-Ordoviciano, geraram grandes suturas de direção nordeste na forma de falhamentos transcorrentes, a eles associando falhas in-

versas e de caráter misto. Esses falhamentos transcorrentes foram originados durante o regime regmagênico de desenvolvimento principal do tectonismo regional. Nesta fase ocorreu, provavelmente, a reativação de lineamentos mais antigos e anteriores ao metamorfismo. Observa-se que os falhamentos transcorrentes afetaram todos os litotipos relacionados ao Pré-Cambriano Superior e até as rochas graníticas brasileiras, consideradas pós-orogênicas (Eo-paleozóicas). Estes extensos lineamentos são considerados como feições bastante significativas para as pesquisas das mineralizações auríferas primárias controladas estruturalmente. Como exemplo, destacam-se as falhas transcorrentes dos Agudos Grandes, da Figueira e Cubatão-Ribeira, situadas nas imediações da área estudada.

Em tempos mais recentes desenvolveu-se outro sistema de deformação, com caráter fissural, provocado por esforços tensionais, para o qual atribui-se uma idade juro-cretácica. Este tectonismo superimposto originou um fraturamento de direção NW e com falhas eventuais, ambos preenchidos, quase sempre, por diques de diabásio. Durante o Cretáceo ocorreram também as intrusões de corpos alcalinos.

Os processos de sedimentação a que pertencem as rochas carbonáticas de deposição secundária e da Formação Pariquera-Açú, iniciaram-se no Terciário. Finalmente no Holoceno processou-se a sedimentação aluvial ao longo das atuais drenagens da região.

3.2 - Geologia local

A geologia local está representada no mapa geológico integrado (fig. 6) onde foram lançadas as informações mais recentes da área da bacia do rio Pedro Cubas. Assim, tem-se uma sequência espessa de rochas do Grupo Açunguá constituída predominantemente por metassedimentos de origem pelítica, consistindo de filitos, ardósias e xistos de textura fina. A partir desta sequência foram individualizadas variações faciolô

gicas de formas lenticulares e de dimensões quilométricas a decamétricas, consideradas como elementos geológicos importantes nas interpretações geoquímicas do ouro primário da bacia.

Dentre estas unidades destacam-se duas faixas espessas e alongadas, constituídas por rochas pelíticas com abundância de veios e vênulas de quartzo. São consideradas como a principal fonte de fragmentos de quartzo branco leitoso que, em essência, constituem o cascalho aurífero da aluvião do rio Pedro Cubas. Incorporadas a estas faixas encontram-se alguns corpos de filitos ferruginosos e de quartzitos. Os filitos ferruginosos são formados por metassedimentos pelíticos com impregnações de óxido de ferro, originado, talvez, a partir da oxidação de sulfetos presentes na rocha. Ainda não foram estudadas com detalhe petrográfico necessário. Aparentemente, estão relacionados com zonas tectonizadas, controladas por falhas e/ou fraturas. Na porção sul da área ocorre um corpo desta natureza, de dimensões significativas que não foi coberto pela amostragem geoquímica. Aí foram mapeados corpos de filitos grafitosos que são facies de cor preta caracterizadas por apresentarem alternância de bandas metassedimentares grafitosas e argilosas. Geralmente, as bandas grafitosas apresentam sulfetos dourados, pirita principalmente. São corpos lenticulares que também não foram pesquisados em detalhe para ouro primário. Ocorrem, ainda, corpos de calco-filitos e quartzitos. Os calco-filitos são facies carbonatadas impuras da sequência, ocorrendo sob a forma de lentes e que exibem, em afloramentos, cor cinza escura a preta, sendo efervescentes quando tratadas com HCl. Os quartzitos são facies arenosas de textura fina e de coloração branca que ocorrem, normalmente, no ápice das cristas alongadas.

Quanto ao grau de metamorfismo, são de facies xistos verdes, apresentando, em essência, sericita, muscovita, clorita e quartzo microcristalino como minerais sintomáticos.

Este conjunto de rochas apresenta intercalações bã

sicas metamorfizadas, constituindo corpos alongados, normalmente cloritizados, exibindo pontuações escuras, quase sempre de anfibólitos. Mostra comumente foliação cataclástica e fraturamento. No presente trabalho são consideradas como pertencentes ao Grupo Açungui, correspondendo aos metabasitos e anfibolitos.

As rochas graníticas, que ocupam a parte norte da área, constituem uma ocorrência parcial do granito Agudos Grandes de extensão regional. São do tipo calco-alcalinas, com fácies quartzo-monzoníticas e granodioríticas, encaixadas na sequência Açungui.

Preenchendo os vales dos riachos aparecem, às vezes, blocos arredondados de diabásio, indicando a presença de diques mesozóicos.

Os depósitos aluviais terciário-quadernários estão representados pela Formação Pariquera-Açu, correspondendo aos sedimentos fluviais mais antigos e compostos por conglomerados semi-consolidados, areias e argilas. Ocorrem normalmente a sul da área estudada, constituindo terraços antigos do rio Ribeira, os quais reúnem condições para apresentar um conteúdo aurífero tão significativo quanto as faixas holocênicas, as quais resultam, em parte, de seu retrabalhamento.

4 - OURO PRIMÁRIO

4.1 - Considerações iniciais

A bacia hidrográfica do rio Pedro Cubas é uma área de ocorrência aurífera situada em região cortada pelos falhamentos dos Agudos Grandes e Itapeúna-Lancinha, denominada de região aurífera dos Agudos Grandes, em trabalhos de pesquisas mais recentes ali efetuados (I.P. Paiva & A. Morgental, 1980). Assim como o rio Pedro Cubas, ocorrem, na região, outros rios portadores de depósitos secundários com mineralizações auríferas, como o rio Ivaporunduva, Taquari, Xiririca, Etá, etc., todos da margem esquerda do rio Ribeira. Na margem direita, próximo e a sudoeste da bacia do rio Pedro Cubas, já se demonstrou que as rochas pré-cambrianas são portadoras de mineralizações auríferas primárias, caracterizadas por veios de quartzo com sulfetos polimetálicos e por sulfetos disseminados nas encaixantes metassedimentares (T. Borin Jr. et alii, 1980). Estas encaixantes são rochas pelíticas, pelito-carbonáticas, filitos grafitosos e meta-intrusivas básicas e intermediárias. Tais mineralizações são controladas por falhamentos regionais transcorrentes e por falhas locais associadas.

Com base no quadro geológico acima, executou-se, neste trabalho, uma prospecção geoquímica preliminar para o ouro primário, através da coleta de sedimento de corrente nas drenagens formadoras da bacia do rio Pedro Cubas como tentativa de se detectar mineralizações primárias. Deve-se mencionar, como justificativa àquela prospecção, que o ouro é também encontrado no depósito aluvionar recente deste rio, o qual originou-se pelo intemperismo das rochas pré-cambrianas da bacia.

Sabe-se que o ouro, pela sua baixa reatividade química e alto peso específico, tem poucas possibilidades de ser encontrado em quantidades representativas no sedimento de corrente ativo. Devido a esse fato, as amostras foram analisadas para arsênio, elemento indicador de ouro, e encontrado

em depósitos epigenéticos de todos os tipos e idades, juntamente com prata e antimônio, no mundo inteiro. As mesmas amostras foram também analisadas para cobre, chumbo e zinco, com o intuito de se confirmar a possibilidade da presença de depósitos polimetálicos enriquecidos em ouro. Desta maneira, o levantamento geoquímico visou ainda a possibilidade da presença de metais básicos (Cu, Pb, Zn), que por sua vez, podem servir de parâmetros para seleção de áreas aluvionares que, eventualmente, estejam associadas àquelas mineralizações primárias.

4.2 - Atividades desenvolvidas

As atividades executadas na pesquisa preliminar do ouro primário obedeceram seis etapas:

- a) planejamento de amostragem;
- b) amostragem de campo;
- c) preparação das amostras para análises;
- d) análises;
- e) critérios interpretativos e
- f) interpretação geoquímica

4.3 - Planejamento de amostragem

Nesta fase foram estudados os resultados analíticos de amostras coletadas, na bacia do rio Pedro Cubas, não só pela CPRM, durante a execução dos projetos SUDELPA, Geoquímica no Vale do Ribeira e Seleção de Áreas, como também, por outras empresas.

A integração dos dados geológicos e geoquímicos existentes, demonstrou que, praticamente, todas as drenagens secundárias que desaguam na parte aluvionar daquele rio poderiam, perfeitamente, estar contribuindo para o enriquecimento em ouro secundário da mesma. Desse modo, planejou-se uma varredura total daquelas drenagens, incluindo, em alguns casos, as de terceira ordem.

Cerca de 600 amostras foram estudadas nesta fase, ficando estabelecido que 272 seriam analisadas para arsênio e submetidas a tratamento estatístico, visando a seleção de áreas propícias à mineralizações primárias, enquanto que as amostras coletadas durante o projeto seriam utilizadas para confirmação de resultados.

4.4 - Amostragem de campo

A coleta de sedimento de corrente foi executada com as mãos, procurando-se colher na drenagem o material no leito ativo e abaixo do nível da água, evitando-se, tanto quanto possível, os sedimentos próximos das margens, por estarem mais sujeitos a possíveis contaminações. O material visado foi, inicialmente, recolhido em uma bacia plástica, peneirado a menos 9 *mesh* e misturado, embalando-se, a seguir, uma parcela em torno de 1/2 l e desprezando-se o restante.

Para obtenção dos minerais pesados, deu-se preferência à amostragem da fração grosseira do sedimento. O material, após ser recolhido em balde plástico de 15 l foi trabalhado em batéia de madeira, para a separação da fração pesada.

4.5 - Preparação das amostras

As amostras de sedimento de corrente foram secadas a 80°C e peneiradas à granulometria inferior a 80 *mesh*. Os concentrados de batéia requereram, apenas, secagem na estufa e pesagem em balança de precisão.

Posteriormente, as amostras de sedimento de corrente sofreram uma pulverização a menos 150 *mesh*, enquanto os concentrados de batéia sofreram uma pulverização em gral de ágata, entre 100 e 120 *mesh*.

4.6 - Análises

As determinações para cobre, chumbo e zinco foram realizadas numa mesma tomada de amostra. Uma grama da amostra

pulverizada a menos 150 *mesh*, tratada com ácido nítrico (HNO_3), concentrado e à quente, por duas horas, foi diluída com água deionizada a um volume de 10 ml, homogeneizada, centrifugada e lida em um espectrofotômetro de absorção atômica, calibrado com padrões dos elementos analisados. Quanto ao arsênio, tomou-se uma alíquota de 10 mg da amostra e efetuou-se a dosagem, por fluorescência de raio X, sem destruição da mesma.

A determinação de ouro em concentrado de batéia foi efetuada no total da amostra, dividida em alíquotas de até 100 g. A amostra foi tratada com água-régia e o ouro extraído com metil-isobutilcetona. Depois de várias lavagens da camada orgânica com ácido bromídrico diluído, o ouro foi, então, determinado em ppm, no espectrofotômetro, calibrado com padrões próprios.

4.7 - Critérios interpretativos

A busca da definição do comportamento geoquímico dos elementos cobre, chumbo, zinco e arsênio, visando a seleção de áreas propícias às mineralizações primárias de ouro e de polimetálicos, fez com que alguns parâmetros interpretativos fossem determinados, facilitando, assim, a detecção das áreas promissoras.

Estabeleceu-se, deste modo, a utilização de métodos estatísticos na determinação de amostras com teores anômalos. Face ao grande número de informações geradas pelos resultados analíticos, tornou-se necessária a utilização do computador do Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo, para processar, em tempo hábil e a baixo custo, os dados obtidos.

Para efetuar o processamento eletrônico, aplicou-se o programa denominado três em um, desenvolvido pela SECQUI da SUREG/SP, em que os dados foram, inicialmente, examinados através de tabelas de frequência, histogramas, médias aritméticas e geométricas, desvios padrão e geométrico, as-

simetria, curtose, coeficientes de variação, teste de distribuição (Kolmogorov-Smirnov) e coeficiente de correlação do momento produto de Pearson, e, posteriormente, determinados os valores de alto *background*, anomalia possível e anomalia provável.

As amostras foram testadas na distribuição lognormal por seis *steps*, pois é a que melhor se coaduna com o material coletado, método analítico e *bedrock* amostrado.

Considerou-se a média geométrica como elemento estimador de tendência central, pois é a medida mais apropriada quando a frequência de distribuição é aproximadamente simétrica em uma escala logarítmica. Foram calculadas através da média aritmética dos logaritmos:

$$x = \log y$$

onde y é o valor analítico, em partes por milhão (ppm).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

onde \bar{x} é a média aritmética e n é o número de valores x .

Deste modo:

$$MG = 10^{\bar{x}}$$

sendo MG a média geométrica dos valores y

A variância dos logaritmos (S^2) é estimada por:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

A raiz quadrada da variância é o desvio padrão.

Para conveniência de interpretação, porém, este é convertido para desvio geométrico (DG).

$$DG = 10^S$$

A média e o desvio são denominados, respectivamente

te, primeiro e segundo momentos estatísticos.

O terceiro e quarto momentos foram calculados pela mesma fórmula da variância, colocando-se, apenas $(x_i - \bar{x})^3$ em M_3 (terceiro momento), e $(x_i - \bar{x})^4$ em M_4 (quarto momento).

Assim, os valores numéricos para assimetria e curtose foram calculados segundo Pearson:

Assimetria: $\frac{M_3}{DG^3}$. Calcula o grau de assimetria da curva de distribuição, sendo seu resultado ótimo igual a 0 (zero).

Curtose: $\frac{M_4}{DG^4}$. Calcula o grau de achatamento da curva de distribuição, sendo seu resultado ótimo igual a 3 (três).

O coeficiente de variação é a razão entre o desvio e a média, ambos em padrão geométrico. O valor deste coeficiente expressa o erro de distribuição em percentagem, bastando, para isso, ser multiplicado por 100.

Em uma curva de distribuição normal (ou lognormal) 68% dos valores são estimados para ocorrer em um campo MG/DG para $MG \times DG$, e 95% estão estimados para ocorrer em um campo MG/DG^2 para $MG \times DG^2$. São considerados valores anômalos apenas aqueles que ocorrem na faixa restante (5%). Deste modo, os teores anômalos são considerados todos aqueles com valor superior ao produto $MG \times DG^2$.

Deve-se notar, porém, que este valor só pode ser considerado se a curva estiver enquadrada dentro dos padrões normais ou lognormais de distribuição, mesmo porque não há sentido em se falar em desvio sem haver curva gaussiana. Neste último caso o valor encontrado não terá o mínimo sentido para a prospecção geoquímica, tratando-se, apenas, de um valor numérico esporádico.

Com a finalidade de não se incorrer neste erro, foi executada a verificação matemática de a curva obtida possuir,

ou não, aspecto lognormal. Esta verificação foi feita através do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Neste teste, a hipótese lognormal é rejeitada se a diferença absoluta em cada intervalo de frequência acumulada entre a distribuição teórica e a distribuição observada, ultrapassar o valor crítico D.

Ao nível de 5%, $D = 1,36 / \sqrt{n}$; enquanto que ao nível de 1%, $D = 1,63 / \sqrt{n}$; onde n = número de amostras processadas.

O coeficiente de correlação do momento produto de Pearson (r), indica o grau de associação de dois elementos entre si. É dado pela equação:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{S_y \cdot S_x}$$

onde: x_i = valor de x

y_i = valor de y

\bar{x} = média da variável x

\bar{y} = média da variável y

S_x = desvio da variável x

S_y = desvio da variável y

Para r abaixo de 0,30 a associação é considerada baixa. Entre 0,31 e 0,59, regular; entre 0,60 e 0,79 boa; acima de 0,80, excelente. Os coeficientes de Pearson encontram-se na tabela II.

Deve ser salientado que o método estatístico constitui importante ferramenta na interpretação geoquímica, quando corretamente utilizado. Não pode, porém, ser o único adotado, pois trata-se de um acessório.

Complementando, assim, os parâmetros utilizados nas interpretações, separou-se, através de critérios geológico/geoquímicos, as amostras tratadas estatisticamente em três

partes distintas, cada uma delas denominada população. Visou-se, com esta separação, o comportamento geoquímico dos elementos, associados e em separado, em agrupamentos litológicos distintos, e, também, termos de comparação entre esses mesmos elementos, em grupos diferentes.

Assim as três populações são as seguintes:

- População A - engloba as amostras coletadas na área de domínio dos filitos, ardósias, xistos finos e em pequenos corpos básicos metamorfizados encaixados no conjunto.
- População B - Constitui-se num conjunto de amostras coletadas exclusivamente sobre as faixas de rochas pelíticas, subordinadamente psamíticas, extremamente ricas em vênulas e veios de quartzo.
- População Área Total: total das amostras coletadas nas duas populações anteriores (272 amostras).

Apesar de todas as amostras terem sido coletadas no domínio dos metassedimentos Açunguá, foram tratadas, em separado aquelas da população B. Tal fato deveu-se ao destaque que o conjunto litológico possui em meio ao pacote metassedimentar, ocorrendo na forma de faixas alongadas espessas, com extensões quilométricas.

Assim, considerou-se interessante estudar o comportamento dos elementos segundo populações mais homogêneas do ponto de vista geológico-geoquímico. Os dados estatísticos das três populações acham-se resumidos na tabela I.

4.8 - Resultados obtidos

4.8.1 - Cobre

Do total das amostras processadas para cobre, fo-

TABELA I - PARÂMETROS ESTATÍSTICOS DE COBRE, CHUMBO, ZINCO E ARSÊNIO

C u	Nº DE AMOSTRAS	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	MÉDIA GEOMÉTR.	DESVIO GEOMÉTR.	COEF. DE VARIACÃO	ASSIMETRIA	CURTOSE	KOLMOGOROV-SMIRNOV		MO x DO	MO x DO ²	MO x DO ³
									5%	1%			
ÁREA - TOTAL	272	4	71	15,23	1,60	0,173	0,417	3,843	N	N	24	39	62
METASSEDIMENTOS	177	4	39	13,93	1,50	0,155	- 0,184	3,269	S	S	20	31	47
QUARTZO - FILITO	95	6	71	18,00	1,70	0,185	0,559	3,018	S	S	30	52	89
Pb													
ÁREA - TOTAL	272	5	120	18,32	1,52	0,144	0,851	5,401	S	S	27	42	64
METASSEDIMENTOS	177	5	59	17,07	1,42	0,124	0,165	3,916	S	S	24	34	49
QUARTZO - FILITO	95	8	120	20,88	1,64	0,163	0,468	4,532	S	S	34	56	91
Zn													
ÁREA - TOTAL	272	9	190	39,20	1,55	0,120	- 0,315	3,522	S	S	60	94	143
METASSEDIMENTOS	177	9	105	40,62	1,56	0,120	- 0,668	3,519	S	S	63	98	153
QUARTZO - FILITO	95	15	190	36,68	1,53	0,119	0,373	4,181	S	S	56	86	131
As													
ÁREA - TOTAL	207	10	95	35	1,65	0,153	- 0,574	2,918	S	S	58	95	157

ram obtidos resultados que variam de 4 a 71 ppm, com uma média geométrica de 15 ppm, e desvio geométrico de 1,60.

A população B mostrou-se mais enriquecida neste elemento que as demais. O *background* nesta população ficou em torno de 18 ppm, com desvio de 1,70, enquanto que na população A a média não ultrapassou 14 ppm, ficando o desvio com o valor 1,50.

Pode-se notar, através dos coeficientes de variação, uma baixa dispersão de valores em torno da média. Com efeito, a população que teve a mais alta dispersão foi a B, cujo valor do coeficiente de variação atingiu apenas 0,185.

Os histogramas apresentam a moda coincidente com o intervalo da média, não havendo portanto, muita disparidade nos aspectos gaussianos das curvas. Também nenhum histograma apresentou dois picos gráficos, mostrando uma homogeneidade de relativamente boa das populações, no que concerne ao cobre (fig. 2).

Apesar disto, na área total a lognormalidade não foi aceita pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, em nenhum dos dois níveis de significância testados. As populações A e B possuem, no entanto, curvas com aspecto perfeitamente inserido nos padrões lognormais, fato este comprovado por aquele teste, nos dois níveis de significância, para ambas as populações. Mesmo os valores numéricos de assimetria e curtose foram razoáveis nestas populações.

Deste modo os intervalos definidos para cobre, levando-se em conta a distribuição lognormal, ficou assim estabelecida (anexo III):

menor que 15 ppm - valores abaixo do *background*
entre 15 e 24 ppm - valores compreendidos entre o
background e o alto *background*
entre 24 e 39 ppm - valores compreendidos entre o
alto *background* e o limiar
entre 39 e 61 ppm - intervalo de anomalias possíveis

COBRE

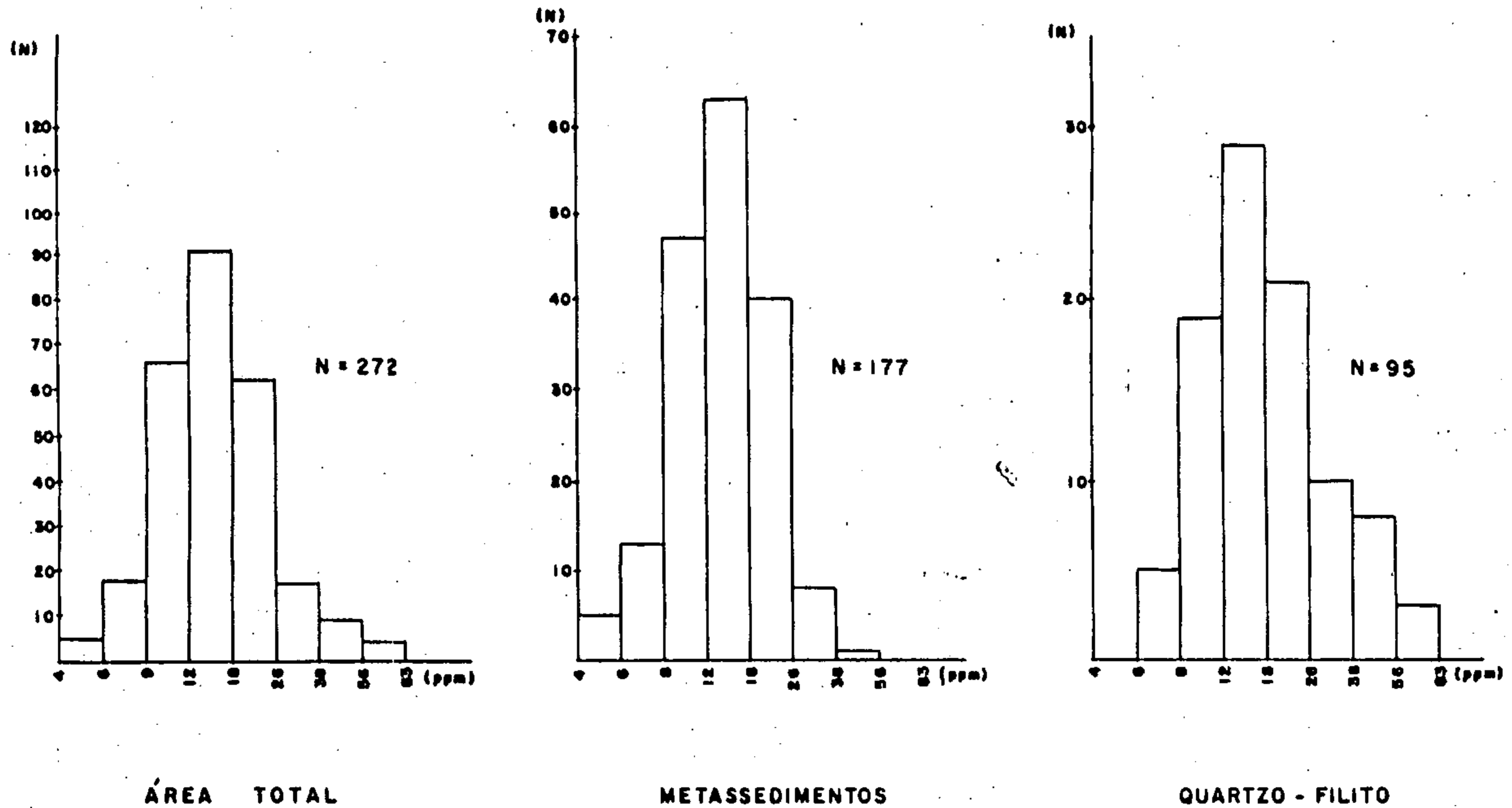


Figura 2 - HISTOGRAMAS DE COBRE, NAS POPULAÇÕES ÁREA TOTAL, METASSEDIMENTOS E QUARTZO-FILITO, DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA, LOGNORMAL.



acima de 61 ppm - anomalias prováveis.

Em relação ao coeficiente de Pearson (tabela II), o cobre tem, na área total, associações regulares com chumbo e zinco, principalmente com este último, mas muito baixa com arsênio.

Na população A estes resultados são confirmados, fato que não ocorre na B onde a associação Cu-Zn pode ser considerada boa, em contraste com a relação Cu-Pb que apresenta-se extremamente baixa. Já a relação Cu-As mostra um valor numérico negativo.

4.8.2 - Chumbo

As amostras que foram tratadas estatisticamente, forneceram um valor mínimo de 5 ppm e um máximo de 120 ppm de chumbo.

A média geométrica foi de 18 ppm, com desvio de 1,52. Assim como no caso de cobre, também a população B encontra-se mais enriquecida em chumbo com o *background* ultrapassando 20 ppm, com desvio de 1,64. Já na população A, o teor médio ficou em torno de 17 ppm, com desvio de 1,42.

Também o chumbo mostrou uma dispersão muito baixa, estando o maior valor do coeficiente de variação na população B, com apenas 0,163.

Em relação aos histogramas, as modas sempre se apresentam nas proximidades do intervalo das médias. Todos mostraram apenas um pico gráfico, fornecendo uma curva de aspecto lognormal (fig. 3).

Tal fato ficou caracterizado através do teste de Kolmogorov-Smirnov, amplamente aceito nos dois níveis de significância, para as três populações:

Caracterizada, portanto, a distribuição lognormal, ficaram definidos os seguintes intervalos (anexo IV):

menor que 18 ppm - valores abaixo do *background*

TABELA II-COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON
Área Total

Pb	0,32		
Zn	0,48	0,31	
As	0,05	0,49	-0,18
	Cu	Pb	Zn

Metassedimentos

Pb	0,47		
Zn	0,50	0,34	
As	0,25	0,46	-0,18
	Cu	Pb	Zn

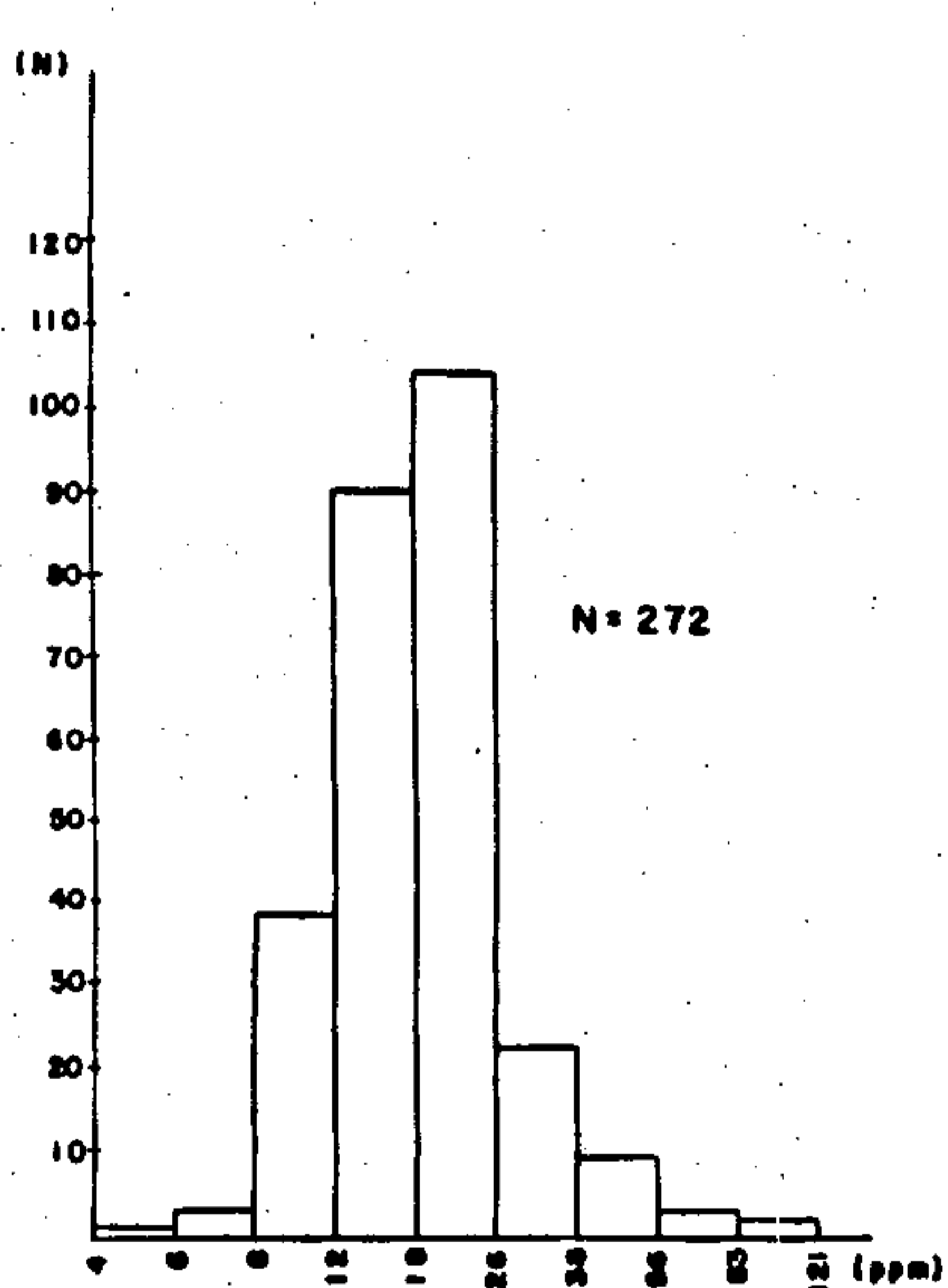
Quartzo - Filito

Pb	0,07		
Zn	0,59	0,38	
As	-0,40	0,55	-0,15
	Cu	Pb	Zn

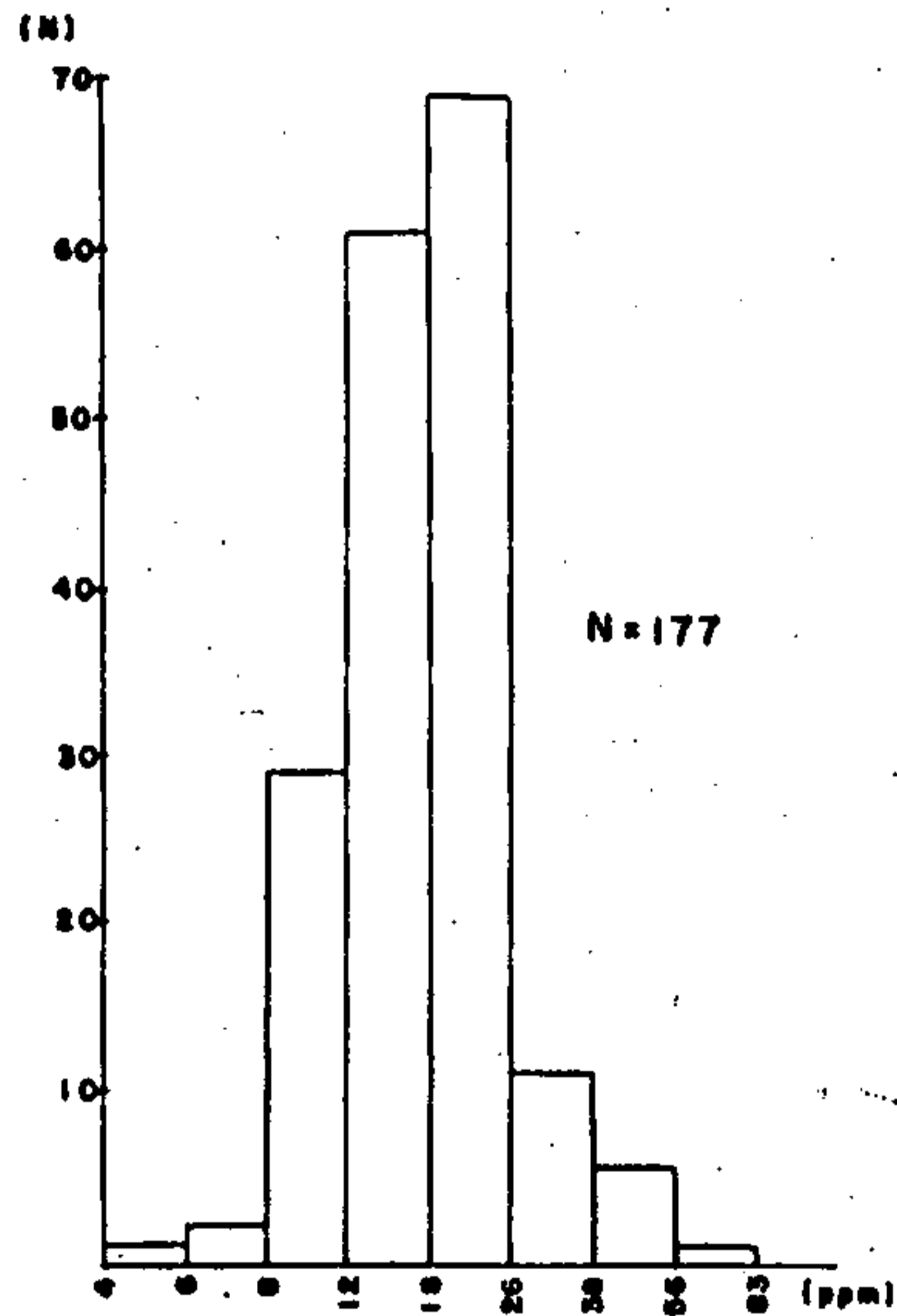
legenda

<0,30 — baixa
 0,30 a 0,59 — regular
 0,60 a 0,79 — boa
 ≥0,80 — excelente

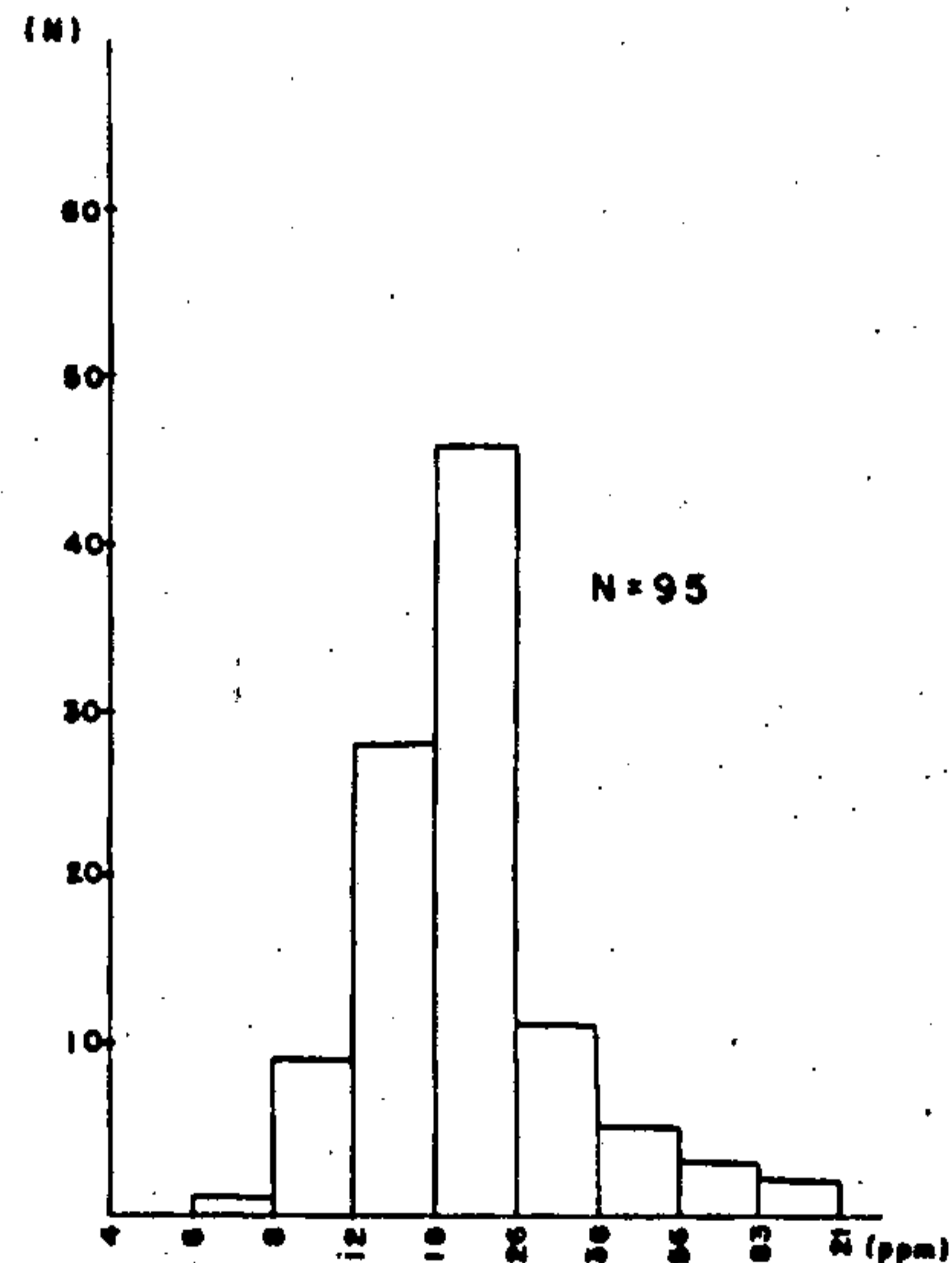
CHUMBO



ÁREA TOTAL



METASSEDIMENTOS



QUARTZO - FILITO

Figura 3 - HISTOGRAMAS DE CHUMBO, NAS POPULAÇÕES ÁREA TOTAL, METASSEDIMENTOS E QUARTZO-FILITO, DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA, LOGNORMAL.

entre 18 e 27 ppm - valores compreendidos entre o *background* e o alto *background*

entre 27 e 40 ppm - valores compreendidos entre o *background* e o limiar

entre 40 e 61 ppm - intervalo de anomalia possíveis
acima de 61 ppm - anomalias prováveis

Em função do coeficiente de Pearson (tabela II), o chumbo mostrou, na área total, associações regulares com cobre, zinco e arsênio.

Estes resultados foram repetidos na população A. Já na B a associação Cu-Pb foi irrisória, mas a associação Pb-As foi de regular a boa. ✓

4.8.3 - Zinco

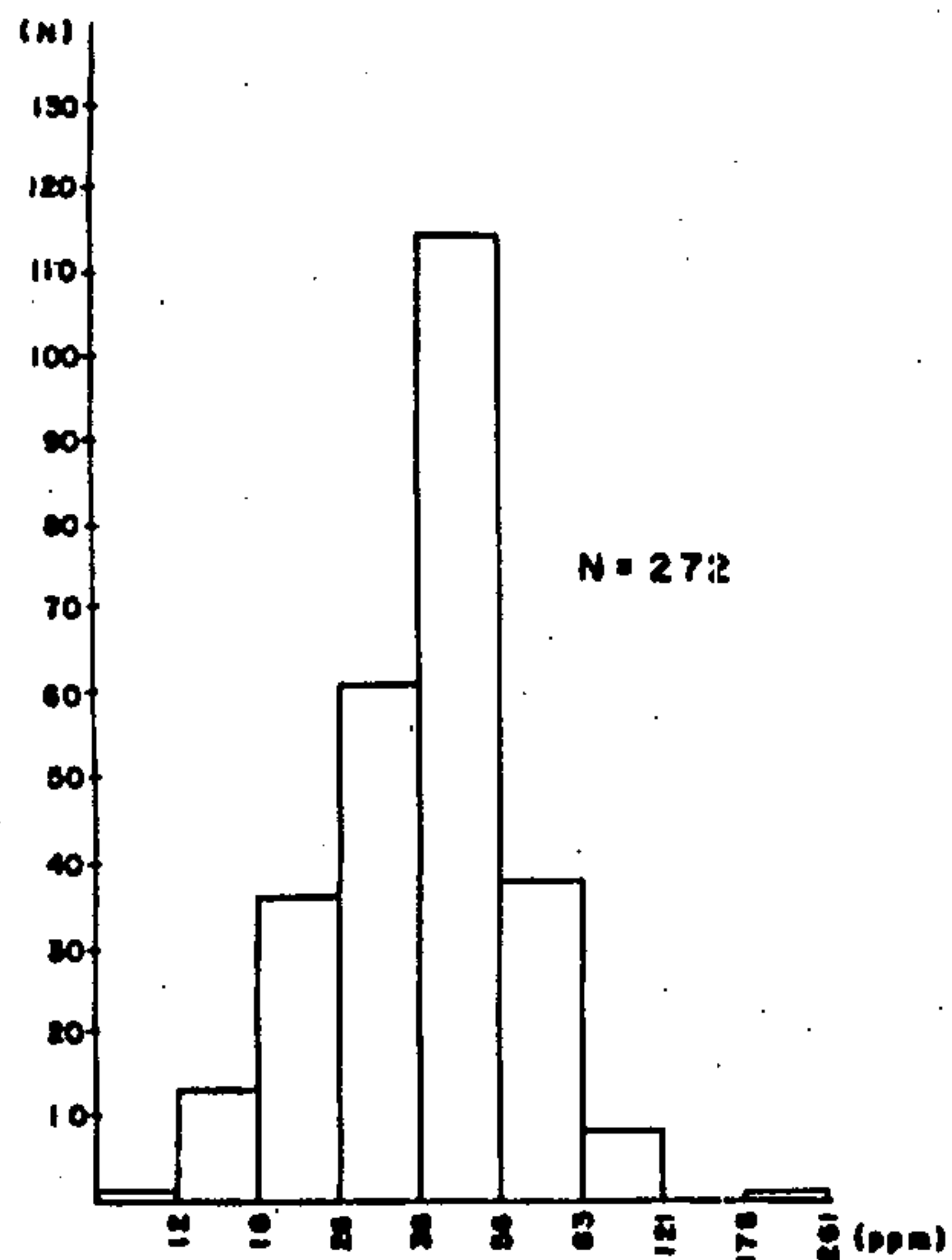
Com um valor mínimo de 9 ppm e máximo de 190 ppm, o zinco obteve uma média de 39,2 ppm, com desvio de 1,55. Ao contrário de cobre e chumbo, a população mais enriquecida nesse elemento é a A, com teor médio maior que 40 ppm, e desvio de 1,56. Já o *background* da B não chegou a 37 ppm, com desvio de 1,53.

Também em relação a este elemento, os teores estão bastante aglomerados em torno da média, tendo, portanto, uma variabilidade relativa muito baixa, a ponto de o maior coeficiente de variação entre as três populações ter atingido ao valor de somente 0,120.

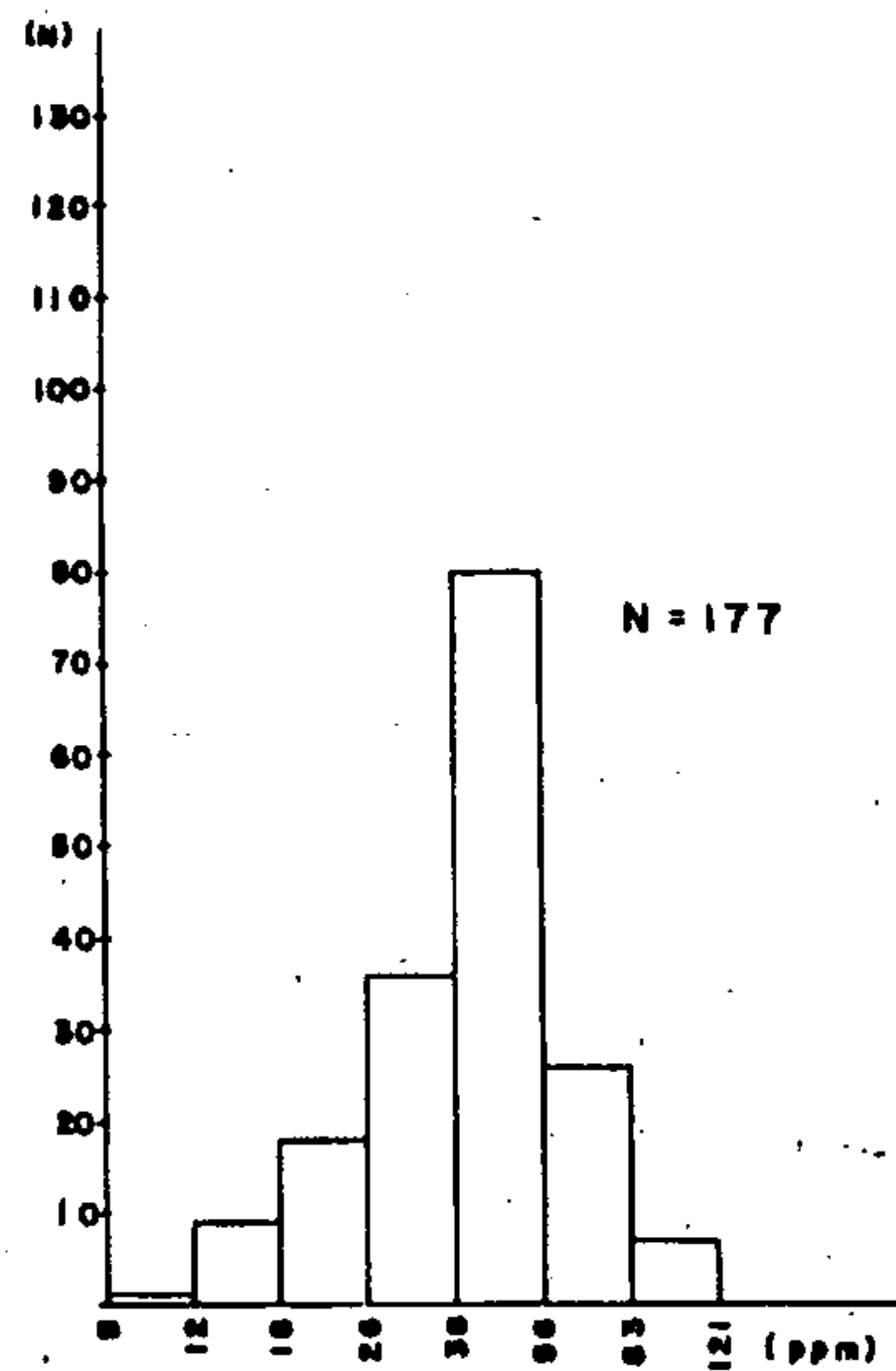
Assim, como no caso dos dois elementos anteriormente vistos (cobre e chumbo), os histogramas de zinco mostraram a moda coincidente com o intervalo da média, e apenas um pico gráfico, demonstrando uma boa homogeneidade de populações (fig. 4).

O teste de Kolmogorov-Smirnov aceitou a hipótese de distribuição lognormal nos dois níveis de significância, para as três populações.

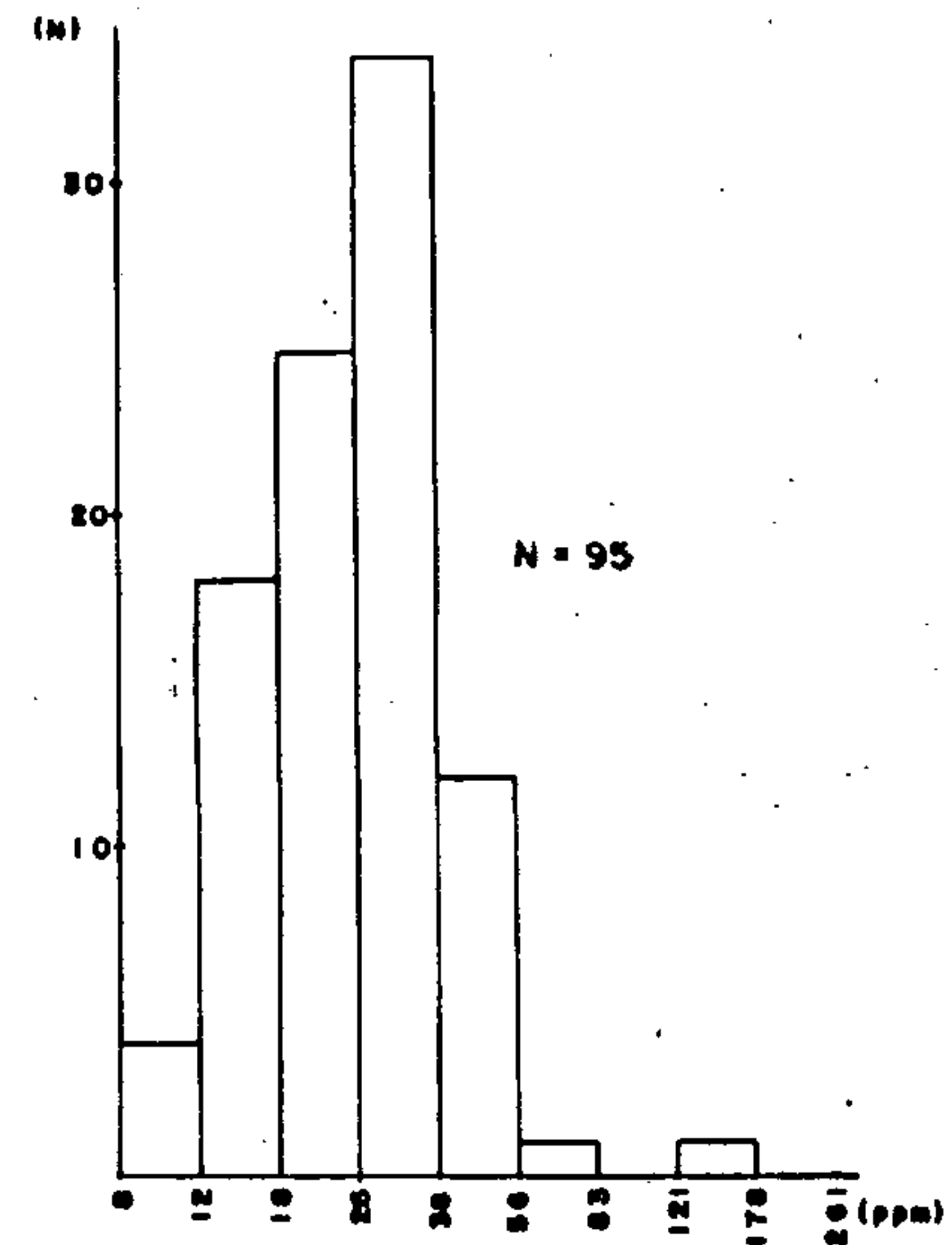
ZINCO



ÁREA TOTAL



METASSEDIMENTOS



QUARTZO - FILITO

Figura 4 - HISTOGRAMAS DE ZINCO, NAS POPULAÇÕES ÁREA TOTAL, METASSEDIMENTOS E QUARTZO-FILITO, DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA, LOGNORMAL.



CPRM

Os intervalos definidos foram os seguintes (anexo V):

menor que 39 ppm - valores abaixo do *background*
entre 39 e 62 ppm - valores compreendidos entre o *background* e o alto *background*
entre 62 e 100 ppm - valores compreendidos entre o alto *background* e o limiar
entre 100 e 160 ppm - intervalo de anomalias possíveis
acima de 160 ppm - anomalias prováveis

O coeficiente de Pearson (tabela II), mostrou associações regulares de zinco com os demais elementos na área total e na área da população A. Nas áreas da população B, porém, destacou-se a associação Cu-Zn.

Com arsênio, a associação mostrou valor numérico negativo em todas as populações.

4.8.4 - Arsênio

O primeiro tratamento estatístico executado nas amostras analisadas para arsênio mostrou que o comportamento geoquímico, desse elemento, na área em aprêço, difere bastante daqueles apresentados pelo cobre, chumbo e zinco.

Assim, a grande quantidade de teores baixos, em contraste com valores discrepantemente altos em todas as populações, forneceram, nos histogramas, dois ou mais picos gráficos, caracterizando, deste modo, um comportamento heterogêneo do arsênio nas três populações escolhidas.

Como a estatística é utilizada com simples instrumento do método geoquímico, adaptou-se a esta o raciocínio geológico.

Como é de total conhecimento, valores acima de 100 ppm de arsênio em sedimento de corrente são perfeitamente caracterizados como altamente anômalos.

Deste modo, foram eliminados os valores acima de

100 ppm, pois, por si sô, já se caracterizam como anômalos.

Também os valores abaixo de 5 ppm, por estarem em faixa bem inferior ao *background* regional (e, estatisticamente também poderem ser considerados como anômalos).

Além disso, o tratamento foi feito apenas na área total, abandonando-se as outras duas populações, com o intuito de homogeneizar o conjunto.

A média geométrica desse modo obtida foi de 35 ppm, ficando o desvio com 1,65.

O teste Kolmogorov-Smirnov aceitou a hipótese log-normal, e os intervalos estabelecidos foram os seguintes (anexo VI):

menor que 35 ppm - valores abaixo do *background*
entre 35 e 58 ppm - valores compreendidos entre o *background* e o alto *background*
entre 58 e 95 ppm - valores compreendidos entre o alto *background* e o limiar
entre 95 e 157 ppm - intervalo de anomalias possíveis
acima de 157 ppm - anomalias prováveis.

Pelos dados fornecidos através do coeficiente de Pearson, o arsênio possui baixa associação com cobre nas três populações. Com chumbo, a associação é regular, com destaque para as faixas metassedimentares ricas em veios e vênulas de quartzo.

Já com zinco, o coeficiente de Pearson sempre mostrou-se negativo (tabela II).

O histograma é mostrado na figura 5.

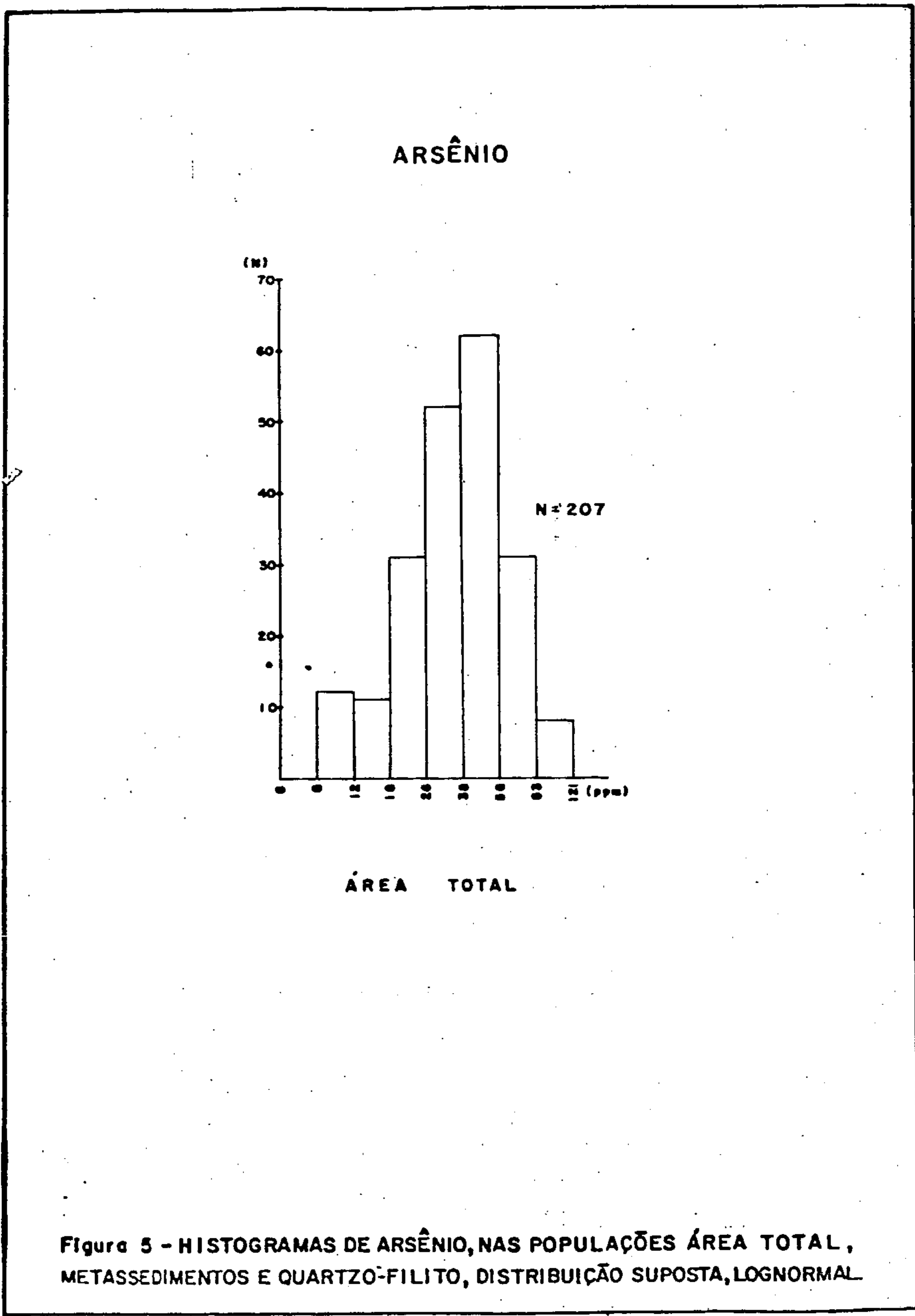
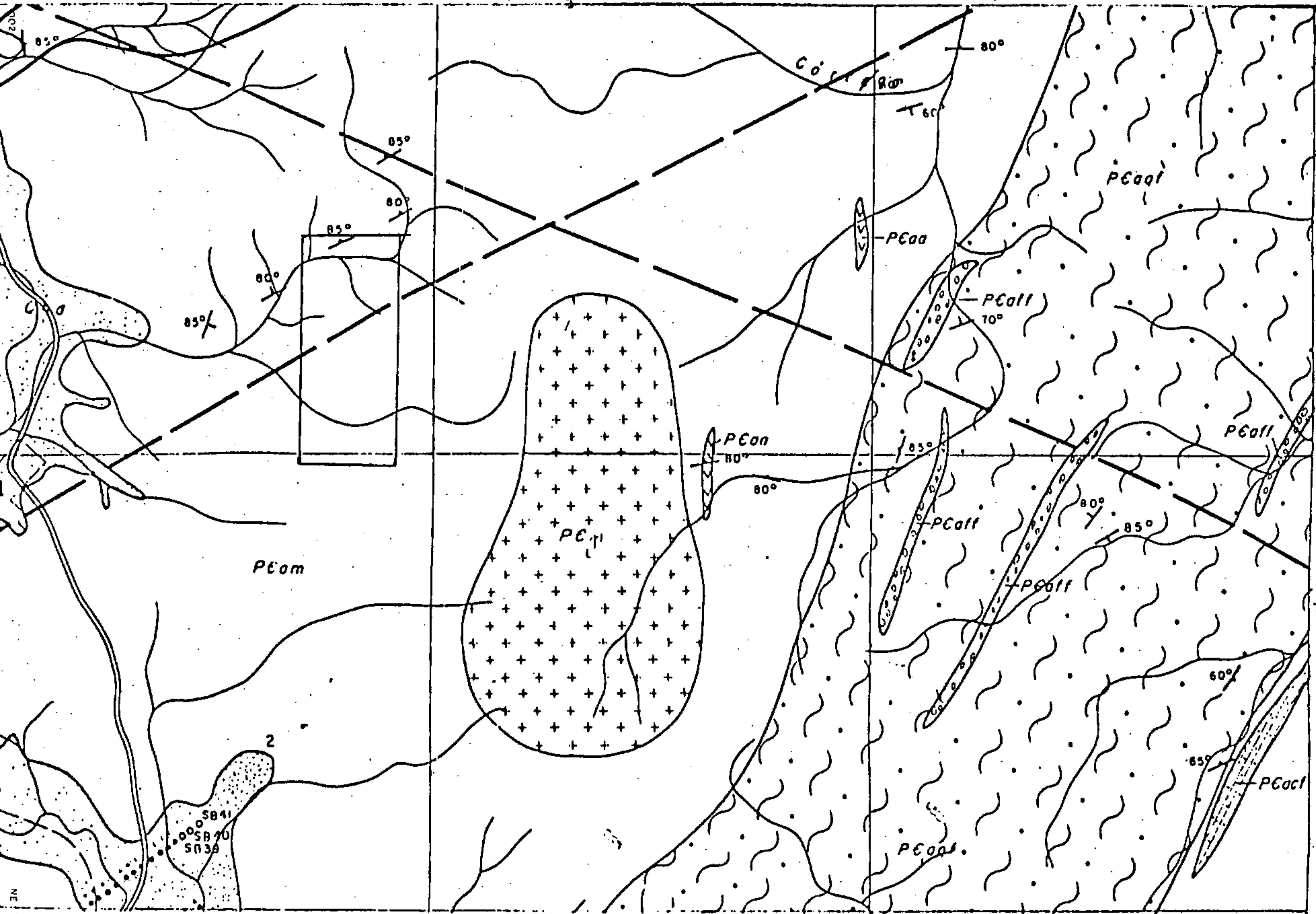


Figura 5 - HISTOGRAMAS DE ARSÊNIO, NAS POPULAÇÕES ÁREA TOTAL, METASSEDIMENTOS E QUARTZO-FILITO, DISTRIBUIÇÃO SUPOSTA, LOGNORMAL.



LEGENDA

CENOZÓICO

- Qho Sedimentos aluviais

PRÉ-CAMBRIANO

- +PCr+ Rochas granitóides
- pCam Metassedimento de origem pelítica
- PCal Metassedimento granítico
- PCal Metassedimento quartzítico
- PCaa Anfibolito

— Falha provável

60° Altitude de decompressão

80° Altitude de xistocidade

— Drenagem

== Estrada

□ Área requerida

N

ESCALA 1:25.000

0 500 1000



Fig. 6 - Mapa geológico da área requerida e imediações

NE 7530 0210 0343

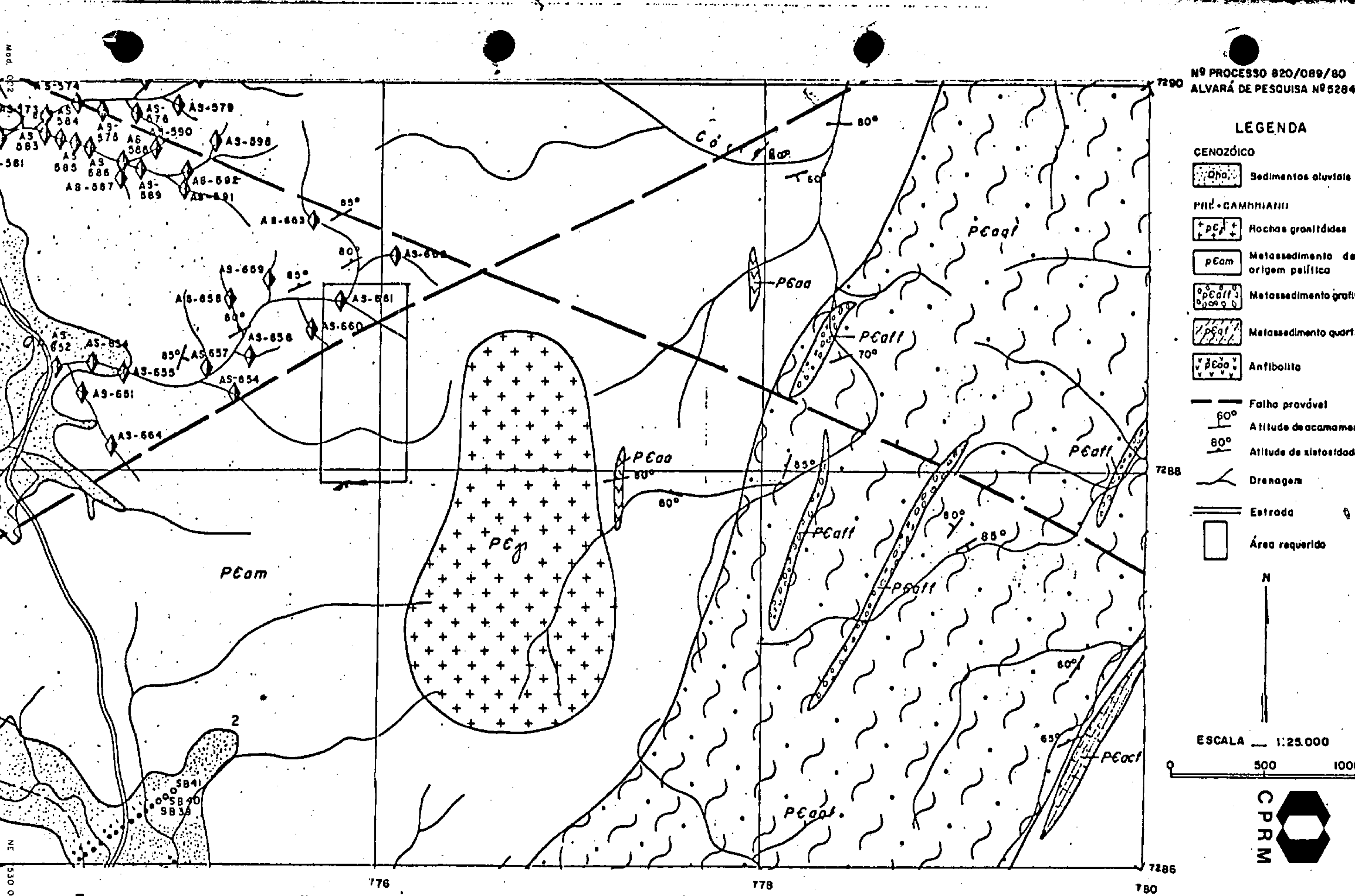
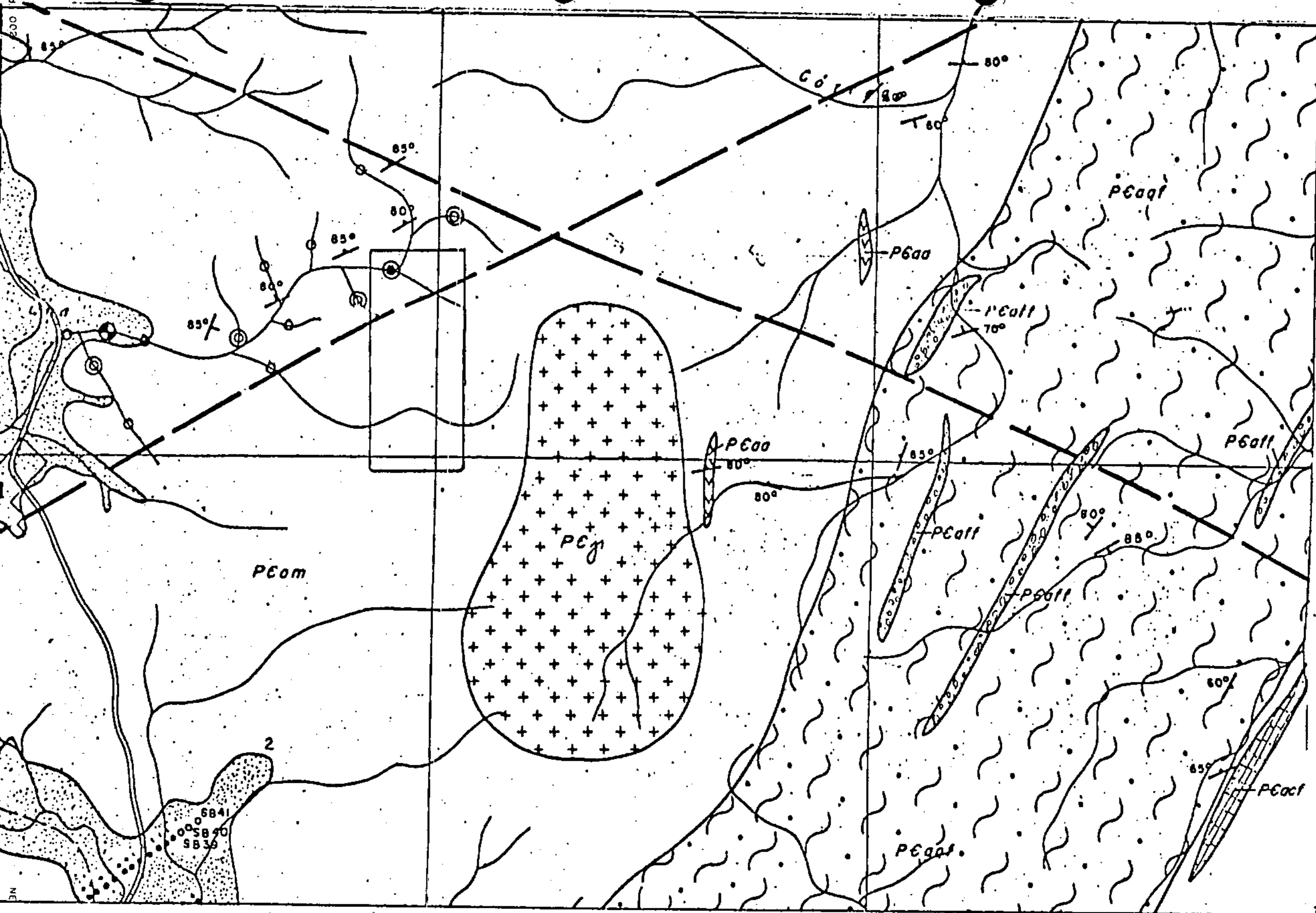


Fig. 7 - Mapa de estações de coleta de sedimento de corrente

As estações AS 654, 656, 660, 661 e 662 recebem influência da área requerida.



LEGENDA

CENOZÓICO
 [Symbol] Sedimentos aluviais

PRÉ-CAMBRIANO
 [Symbol] Rochas graníticas
 [Symbol] Metassedimento de origem pelítica
 [Symbol] Metassedimento granítico
 [Symbol] Metassedimento quartzítico
 [Symbol] Anfibolito

[Symbol] Falha gravável
 [Symbol] 60° Altitude de acomodamento
 [Symbol] 80° Altitude de xistosidade
 [Symbol] Drenagem
 [Symbol] Estrada
 [Symbol] Área requerida

ESCALA 1:25.000

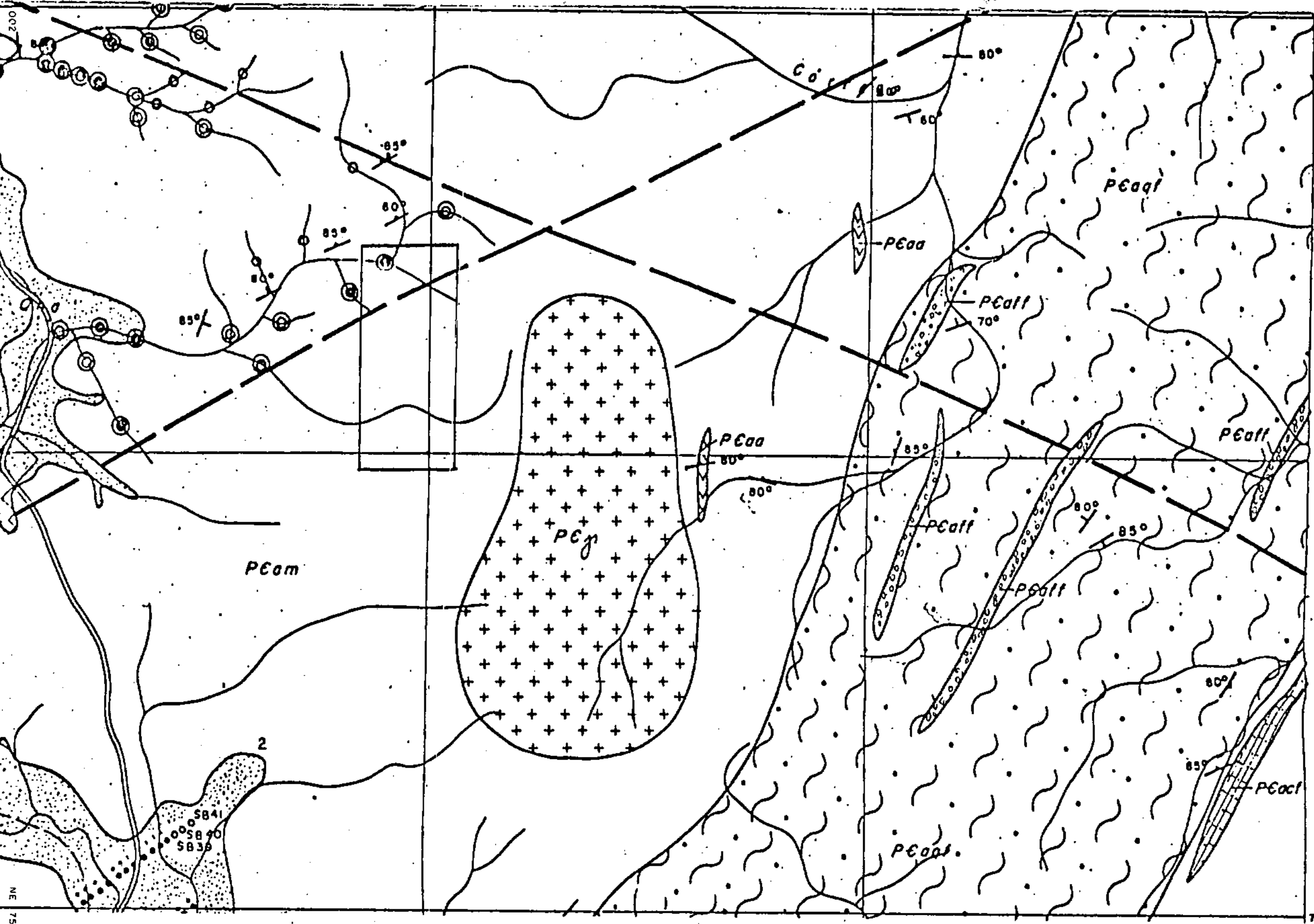
0 500 1000



Fig. 8 - Mapa de teores de arsênio em sedimento de corrente

Teor interessante de arsênio é observado apenas em um dos cursos d'água que drenam área, devendo-se atribuir elevado valor a esta observação, dada a elevada associação deste elemento com o ouro nesta região.

7530.0210.0343



LEGENDA

- CENOZÓICO**
- Sedimentos aluviais
- PRÉ-CAMBRIANO**
- Rochas graníticas
 - Metassedimento de origem pelítica
 - Metassedimento gnáissico
 - Metassedimento quartzítico
 - Anfibolito
- Geological Features:**
- Falha provável
 - Aclive de 60°
 - Aclive de 80°
 - Drenagem
 - Estrada
 - Área requerida

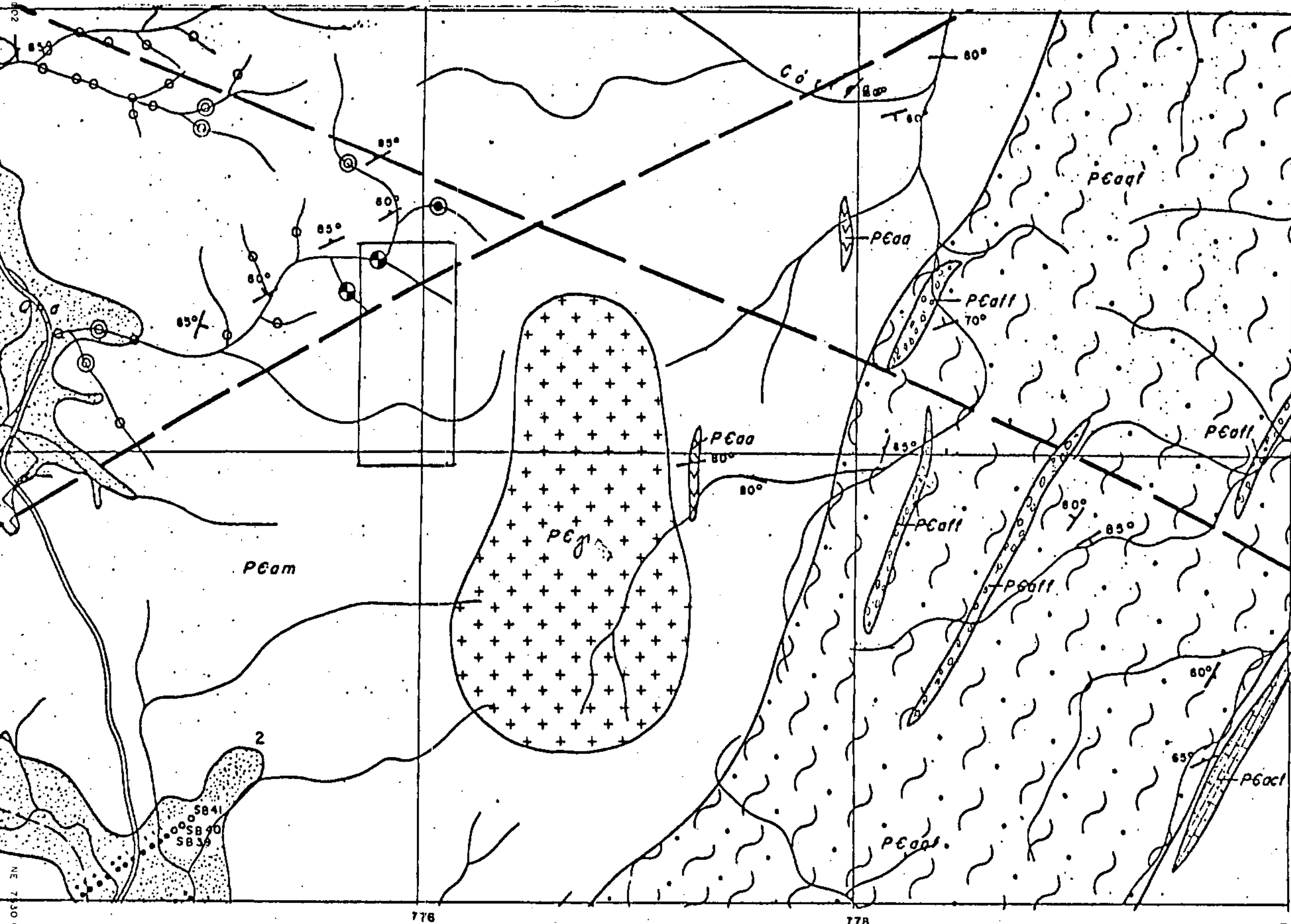
ESCALA — 1:25.000



Fig. 9 - Mapa de teores de cobre em sedimento de corrente

Das três amostras, provenientes da área requerida, apenas uma mostra teores em cobre na faixa do limiar, provavelmente influenciado pela fratura/falha que pode estar mineralizada.

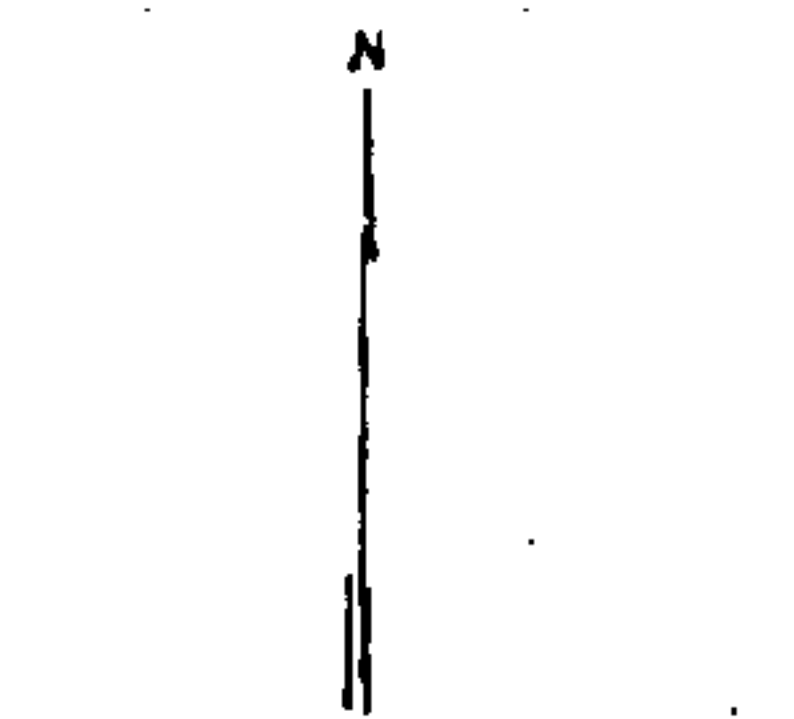
NE 7530.0210.0343



LEGENDA

- CENOZÓICO**
 [Symbol] Depósitos aluviais
- PRÉ-CAMBRIANO**
 [Symbol] Rochas graníticas
 [Symbol] Metassedimento de origem pelítica
 [Symbol] Metassedimento quartzítico
 [Symbol] Metassedimento quartzítico
 [Symbol] Anfibolito
- [Symbol] Falha provável
 [Symbol] 60° Atitude de acamamento
 [Symbol] 80° Atitude de xistosidade
 [Symbol] Drenagem
 [Symbol] Estrada
 [Symbol] Área requerida

7298



ESCALA 1:25.000

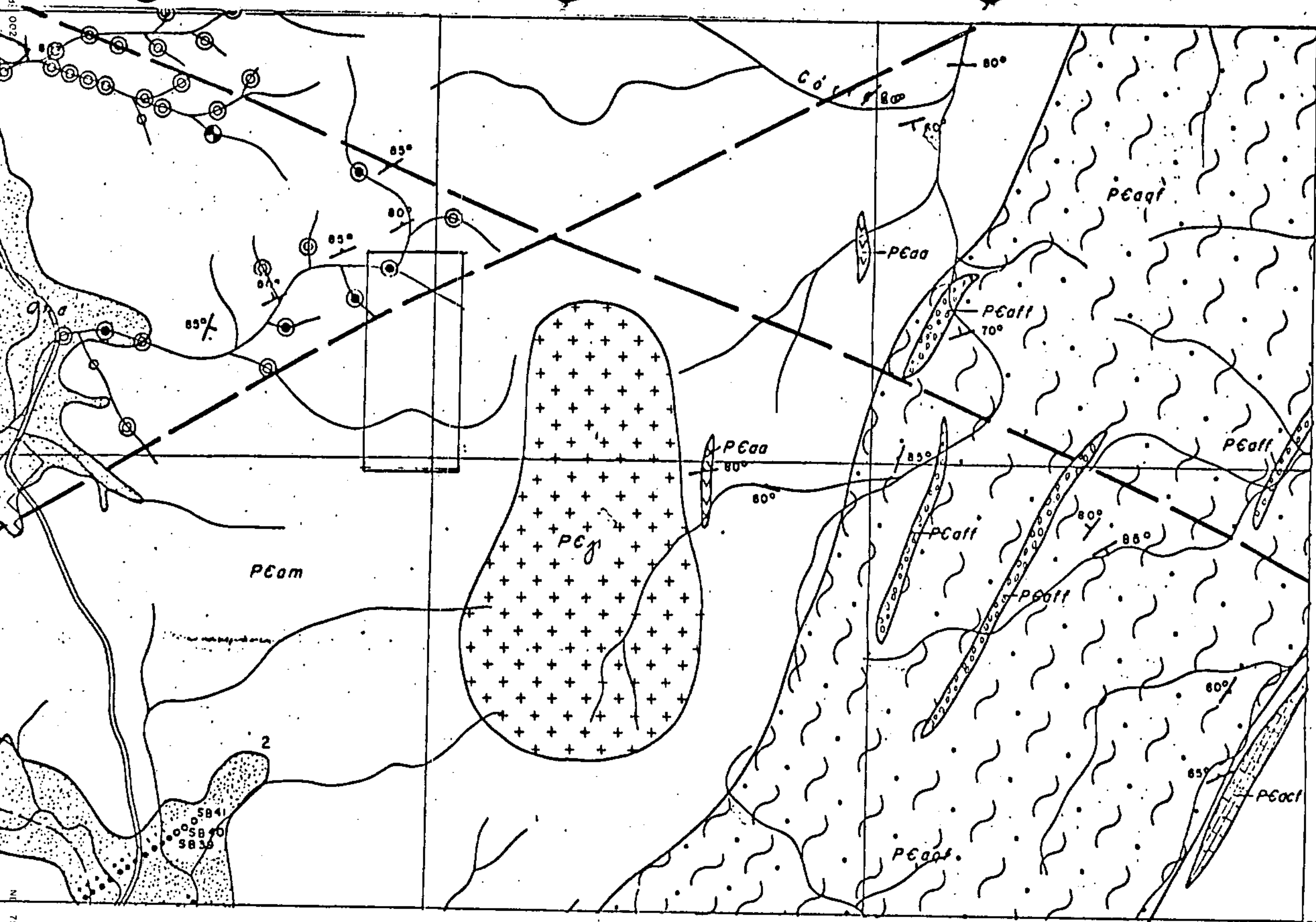


7286

Fig. 10 - Mapa de teores de chumbo em sedimento de corrente

Duas drenagens mostram-se anômalas com seus teores na faixa 40 a 61 ppm acima portanto do limiar de 34 ppm Pb. Ambas drenam metassedimentos pelíticos e cortam uma provável falha ou fratura que deve estar mineralizada.

NE 7330 0210 0343



LEGENDA

- CENOZÓICO**
- Sedimentos aluviais
- PRÉ-CAMBRIANO**
- Rochas graníticas
- Metassedimento de origem pelítica
- Metassedimento quartzoso
- Anfibolite
- Falha provável
- Atitude de acamamento 60°
- Atitude de xistoalidade 80°
- Drenagem
- Estrada
- Área requerida

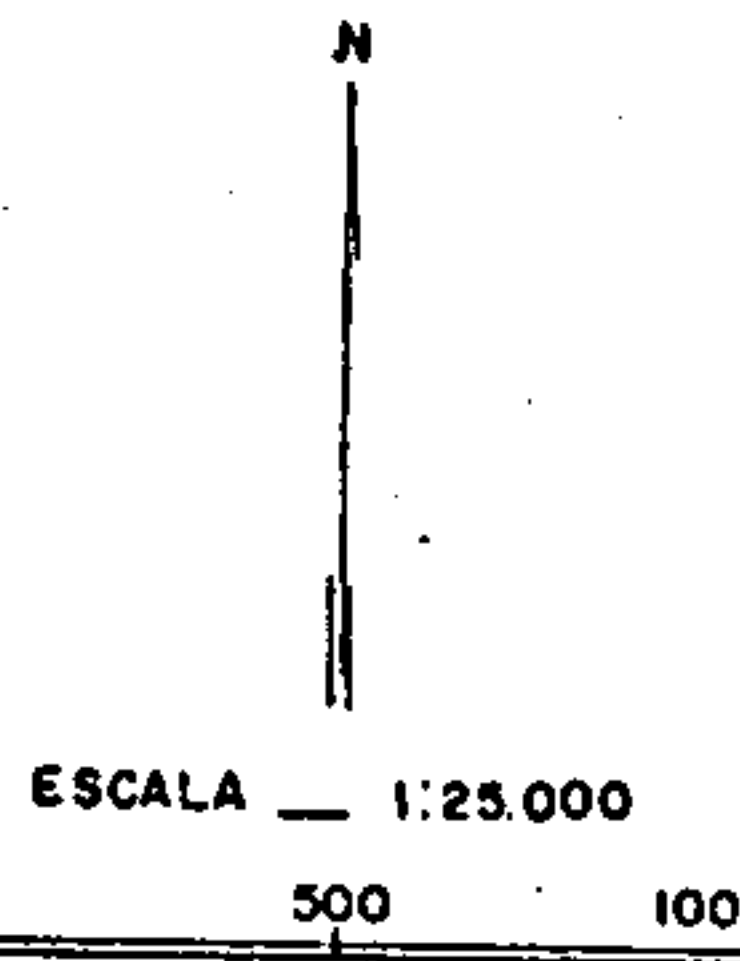


Fig. 11 - Mapa de teores de zinco em sedimentos de corrente

A fratura ou falha que corta a parte norte da área requerida deve estar mineralizada a zinco face aos valores da ordem do limiar (98 ppm) obtidos nos dois cursos d'água que a drenam.

7530.0210.0343

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados obtidos, através da varredura da área por sedimento de corrente interpretados a luz da geologia e dados morfo-estruturas, vide figuras 7 a 12, confirmaram a potencialidade da área com respeito a mineralizações de ouro associadas a arsênio, cobre, chumbo e zinco. Esta paragênese assemelha-se muito a outras já detectadas nas imediações, cabendo destacar aquela do depósito do Piririca, já exaustivamente pesquisado, cujo relatório final de pesquisa encontra-se no DNPM para análise.

Em face do interesse despertado pelos resultados obtidos, na presente área, aliado aos conhecimentos ainda insuficientes para uma melhor avaliação e recomendável a continuação da pesquisa, de acordo com o plano de pesquisa protocolizado no 2º Distrito DNPM em 05 de fevereiro de 1980, atualizado no presente relatório.

6 - ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA

6.1 - ETAPA I - PESQUISA PRELIMINAR

- Prospecção Geoquímica (2 meses)

As tarefas de coleta de amostras e interpretação geoquímica, foram estimadas em Cr\$ 1.250.000/mês, totalizando .. 5.000.000

- Escavações (2 meses)

Desmonte de 100 m³ de material intemperizado, solo e rocha a Cr\$ 20.000/m³ 2.000.000

- Análises (4 meses)

Geoquímicas: 100 análises por absorção atômica para Ag, Cu, Pb, Zn a Cr\$ 10.000 1.000.000

20 análises por espectrografia de emissão a Cr\$ 20.000 400.000

10 análises de Au por absorção atômica a Cr\$ 10.000 100.000

10 análises de As por colorimetria a Cr\$ 10.000 100.000

Petrográficas: 6 análises petrográficas em seção delgada a Cr\$ 50.000 ... 300.000

- Avaliação dos Dados (1 mês)

Despesas com pessoal, material e serviços na avaliação dos resultados obtidos nesta etapa, com custos estimados em 10.000.000

- Supervisão Técnica (4 meses)

Despesas com coordenação e supervisão técnica pela GEREMI-SP e pelo DEXPO estimados em Cr\$ 2.250.000/mês totalizando 9.000.000

- Custo Total da Etapa I 27.900.000

6.2 - ETAPA II - PESQUISA DE DETALHE


	Cr\$
- Topografia (2 meses)	
Realização de 20 km de perfis topográficos a Cr\$ 5.000.000	10.000.000
- Prospecção Geoquímica (4 meses)	
As atividades de coleta e interpretação de 2.000 amostras de solo foram estimados em Cr\$ 10.000.000/mês	40.000.000
- Escavações (4 meses)	
Desmonte de 200 m ³ de material intemperizada, solo e/ou rocha alterada a Cr\$ 20.000/m ³	4.000.000
- Sondagem (4 meses)	
Execução de 500 m de sondagem rotativa a diamante, testemunhagem contínua, a custo de Cr\$ 300.000	150.000.000
- Análises (6 meses)	
Geoquímicas: 200 análises por absorção atômica para Ag, Cu, Pb, Zn a Cr\$ 10.000/amostra	2.000.000
200 análises por colorimetria para As a Cr\$ 10.000/amostras	2.000.000
Químicas: 100 análises por absorção atômica quantitativa para Ag, Au, Cu, Pb e Zn além de As por Raios - X a Cr\$ 90.000/amostra	9.000.000
Petrográficas: Realização de 10 análises em seção delgada e 20 em seção polida a Cr\$ 50.000/amostra	500.000
- Avaliação dos Dados (1 mês)	
Despesas com pessoal, material e serviços na avaliação dos resultados obtidos nesta etapa com custos estimados em	8.000.000

- Supervisão Técnica (9 meses)	
Despesas com coordenação e supervisão técnica pela GEREMI-SP e pelo DEXPO estimadas em Cr\$ 3.000.000/mês	Cr\$ 27.000.000
- Palatório Final (3 meses)	
Custos redação, revisão, datilografia, desenho e serviços gráficos estimados em Cr\$ 8.000.000/mês	24.000.000
- ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA GLOBAL	
- Custo Total da Etapa I	27.900.000
- Custo Total da Etapa II	276.500.000
- Custo Total da Pesquisa	304.400.000

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Face a concentração dos trabalhos nas áreas dos processos DNPM 820.087/80 e 820.091/80, a área referente ao DNPM 820.089/80, contígua às duas anteriores, não pode ser suficientemente pesquisada. Para esta área, conforme justificativas expostas em capítulos anteriores, a CPRM pretende dar prosseguimento aos trabalhos de pesquisa, para os quais já detêm os recursos assegurados.

Tendo em vista o objetivo proposto de complementação da pesquisa e em cumprimento ao que preceitua o inciso II do Artigo 25 do Regulamento do Código de Mineração, a CPRM submete à consideração do Departamento Nacional da Produção Mineral, e ao mesmo tempo solicita renovação do Alvará de Pesquisa nº 5.284, publicado no Diário Oficial da União, edição de 18/10/82, prorrogando o prazo de execução dos trabalhos de pesquisa por mais 24 (vinte e quatro) meses, conforme faculta o Artigo 15 da lei 6.567 de 24/09/78 (D.O.U. de 26/09/78).


VICTOR HUGO SILVEIRA DE CASTRO
Geólogo - CREA 15718/RS
Responsável Técnico

ETAPAS	MESES ATIVIDADES	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	Implantação e Compilação dos dados	█														
	Prospecção Geoquímica		█	█	█	█	█									
	Escavações				█	█										
	Análises		█	█	█	█	█									
	Avaliação dos dados						█	█								
	Supervisão técnica	█	█	█	█	█	█	█								
II	Topografia							█	█							
	Prospecção Geoquímica							█	█	█	█					
	Escavações									█	█	█	█			
	Sondagem									█	█	█	█			
	Análises									█	█	█	█	█		
	Supervisão Técnica									█	█	█	█	█	█	
III	Relatório Final														█	█

