CPRM

I-96

CPRM
SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 761 - S
N.º de Volumes: 1 V.: —
PHL 14294

CPRM

SUMÁRIO

Pág.

APRESENTAÇÃO .....

1. INTRODUÇÃO 01

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS 03
2.1 - Localização e Acesso 03
2.2 - Aspectos Sócio-Econômicos e Infra-Estrutura 06
2.3 - Aspectos Fisiográficos 08
2.3.1 - Clima 08
2.3.2 - Vegetação 09
2.3.3 - Solo 10

3. GEOLOGIA REGIONAL 12
3.1 - Precambriano 12
3.2 - Siluriano 14
3.3 - Devoniano 14
3.3.1 - Formação Maecuru 14
3.3.2 - Formação Ererê 15
3.3.3 - Formação Curuá 16
3.4 - Carbonífero 17
3.4.1 - Formação Monte Alegre 17
3.4.2 - Formação Itaituba 17
3.4.3 - Formação Nova Olinda 18
3.5 - Jurássico-Cretáceo 18
3.5.1 - Diabásio Penetecaua 18
3.5.2 - Formação Alter do Chão 19
3.6 - Quaternário 19

4. ESTRATIGRAFIA LOCAL 20
4.1 - Área do Cuparitinga 21
4.1.1 - Grupo Uatumã 21
4.1.2 - Formação Trombetas - Membro Pitinga 23
4.1.2.1 - Folhelhos Normais 25
4.1.2.2 - Zona Siderítica 28
4.1.2.2.1 - Folhelhos Sideríticos 29
4.1.2.2.2 - Níveis Sideríticos 29
4.1.2.2.3 - Concreções Sideríticas 30
4.1.2.2.4 - Diamictito 35
4.1.2.3 - Núcleos de Arenito 36
4.1.3 - Formação Maecuru 36
4.2 - Área do Repartimento 39

CPRM Pág.

4.2.1 - Formação Ererê 39
4.2.2 - Formação Curuá 42
4.2.2.1 - Membro Barreirinha 42
4.2.2.1.1 - Considerações Gerais 42
4.2.2.1.2 - Litologia 43
4.2.2.1.3 - Concreções Carbonáticas Gigantes 46
4.2.2.1.4 - Concreções Fosfatadas 50
4.2.2.1.5 - Concreções de Pirita e Barita 51
4.2.2.1.6 - Níveis Sideríticos 52
4.2.2.2 - Membro Curiri 53

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL 55
5.1 - Generalidades 55
5.2 - Área do Cuparitinga 56
5.3 - Área do Repartimento 57

6. TRABALHOS DE PESQUISA 59
6.1 - Dados Físicos de Produção 59
6.2 - Pesquisa Bibliográfica 61
6.3 - Fotointerpretação 61
6.4 - Levantamento Topográfico 61
6.5 - Mapeamento Geológico 62
6.6 - Escavações 62
6.7 - Amostragem e Análise 63
6.7.1 - Introdução 63
6.7.2 - Amostragem 66
6.7.2.1 - Amostragem de Canal 66
6.7.2.2 - Amostragem Pontual 67
6.7.2.3 - Amostragem em Cachimbos 67
6.7.3 - Preparação das Amostras 68
6.7.4 - Técnicas Analíticas 69
6.8 - Levantamento Cintilométrico 69

7. RESULTADOS OBTIDOS 74
7.1 - Generalidades 74
7.2 - Área do Cuparitinga 74
7.2.1 - Concreções Sideríticas 75
7.2.2 - Níveis Sideríticos 80
7.2.3 - Diamictitos 80
7.2.4 - Folhelhos 82
7.3 - Área do Repartimento 89
7.3.1 - Folhelho Barreirinha 89
7.3.2 - Folhelho Curiri 101
7.3.3 - Concreções 101
7.3.4 - Níveis Sideríticos 102

Pág.

8. GEOLOGIA ECONÔMICA 103
8.1 - Generalidades 103
8.2 - Zinco e Cádmio 105
8.3 - Cobalto - Níquel - Escândio - Molibdênio 109

9. CONCLUSÕES 111

10. BIBLIOGRAFIA 115

CPRM

ANEXOS

I - Mapa Geológico Base - escala 1:100.000
II - Esboço Geológico da Área do Cuparitinga - escala 1:30.000
III - Esboço Geológico da Área do Repartimento - escala 1:30.000
IV - Mapa de Amostragem da Área do Cuparitinga - escala 1:30.000
V - Mapa de Amostragem da Área do Repartimento - escala 1:30.000
VI - Síntese do Relatório de Pesquisa
VII - Análises Químicas e Geoquímicas
VIII - Análises de Difração de Raios-X
IX - Análises Petrográficas e Calcográficas
X - Análises de Densidade

TABELAS

1. Análise Mineralógica - Difração de Raios-X, Cuparitinga
2. Idem - Repartimento
3. Dimensão das Concreções Carbonáticas Gigantes
4. Dados Físicos de Produção
5. Limites de Sensibilidade dos Métodos Analíticos
6. Caracterização Radiométrica das Unidades Estratigráficas
7. Amostras para dosagem de urânio
8. Demonstrativo dos Cachimbos na Área do Cuparitinga
9. Teores de Cu, Pb e Zn em Concreções da Fm. Trombetas
10. Variação Vertical no conteúdo metálico das concreções - Estação OA-35

CPRM

11. Distribuição de Cu, Pb e Zn nos Diamictitos
12. Caracterização Geoquímica das Fácies Sedimentares

FIGURAS

1. Mapa de Localização
2. Planta de Detalhe
3. Coluna Crono-Litoestratigráfica
4. Coluna estratigráfica da Área do Cuparitinga
5. Perfil Esquemático da Estação OA-15
6. Coluna Estratigráfica da Área do Repartimento
7. Perfil Esquemático das Estações RC-29 e RC-34
8. Perfil Cintilométrico-geoquímico - Estações OA-13/OA-38
9. Idem - Estações OA-14/OA-35
10. Idem - Estações OA-15/OA-64
11. Idem - Estações OA-23/OA-16
12. Idem - Estações NR-08/OA-63
13. Idem - Estações RC-03/RC-06
14. Idem - Estações RC-04/RC-07
15. Idem - Estações RC-09/RC-11
16. Idem - Estações RC-12/RC-28
17. Idem - Estações RC-13/RC-14
18. Idem - Estações RC-15/RC-29
19. Idem - Estações RC-17/RC-34
20. Idem - Estações RC-18/RC-19

CPRM

FOTOS

1. Contato entre Fm. Trombetas e Grupo Uatumã
2. Contato entre Fm. Trombetas e Fm. Maecuru
3. Marca de Vermes do gênero Arthrophycus
4. Concreções sideríticas da Fm. Trombetas
5. Estratificação cruzada - Arenitos Lontra - Fm. Maecuru
6. Concreção Carbonática Gigante
7. Cachimbos escavados na Área do Cuparitinga
8. Idem
9. Idem

CPRM

A P R E S E N T A Ç Ã O

Dando cumprimento ao que estabelece o item VIII do Art. 25 do Regulamento do Código de Mineração, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, vem submeter à consideração do Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, o presente Relatório Final de Pesquisa para Zinco, relativo a quatro áreas outorgadas à CPRM, na região do rio Cupari, no Estado do Pará, num total de 40.000 ha e correspondentes aos Alvarás de Pesquisa nº 3752/77, 3679/77, 3753/77 e 3754/77.

Os trabalhos de Pesquisa foram executados pelos Geólogos Nélio das Graças de Andrade da Mata Rezende, Reginaldo Célio Bordalo Calderaro e Orlando José Barros de Araújo, Os trabalhos estiveram sob a coordenação dos Geólogos Fernando Pereira de Carvalho e Roberto Magalhães Reis, da Superintendência Regional de Belém.

Durante o seu decorrer, a pesquisa esteve sob supervisão do Departamento de Pesquisas Próprias - DEPEP, através do Geólogo Benedito Carlos Damasceno e, posteriormente, do Geólogo Vitor Hugo de Castro, ambos da Divisão de Controle Técnico (DICTEC). A responsabilidade técnica é do Engenheiro de Minas e Civil João Batista de Vasconcelos Dias, Diretor da Área de Pesquisa da CPRM.

CPRM

1. INTRODUÇÃO

O Relatório Final do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba (MACAMBIRA, 1977), revelou três ocorrências de sulfetos metálicos (pirita, calcopirita e esfalerita) próximo à rodovia Transamazônica, no interior de corpos concrecionários ovóides, de diâmetro variáveis (5 a 24 cm). As referidas concreções apresentam-se disseminadas em níveis que alcançam, em média, 2m de espessura e se estendem em escala de afloramento por até 500 m, distribuidas por grandes extensões em folhelhos pretos do Membro Pitinga da Formação Trombetas (Siluriano Inferior) e do Membro Barreirinha - Formação Curuá (Devoniano Superior).

As análises então procedidas mostraram teores de zinco da ordem de até 6%, concluindo-se, portanto, ser essa região merecedora de trabalhos mais detalhados, que permitissem avaliar suas verdadeiras possibilidades minerais, principalmente porque a análise do balanço oferta-demanda projetado para esse metal revela uma expectativa de agravamento da já deficitária oferta interna do produto, com reflexos negativos sobre o balanço comercial do país.

Assim, a CPRM requereu junto ao DNPM quatro áreas contíguas de 10.000 ha cada, para pesquisa de zinco, com um total de 40.000 ha. Essas áreas estão localizadas na região do rio Cupari e seus formadores - rios Cupariting a e Cuparipixuna - em área de influência das rodovias Transamazônica e Santarém-Cuiabá, Município e Distrito de Aveiro, Comarca de Itaituba, no Estado do Pará.

Os processos de requerimento das áreas foram protocolizados no DNPM sob os nºs 803.681, 803.682,803.683

CPRM

e 803.684 em 06.05.76, sendo que as autorizações de pesquisa foram concedidas através de Alvarás publicados no Diário Oficial da União, conforme segue:

Nº DO PROCESSO	Nº DO ALVARÁ	DATA DO ALVARÁ	DATA DE PUBLICAÇÃO DO D.O.U.
803.681/76	3752	11.8.77	22.8.77
803.682/76	3679	10.8.77	19.8.77
803.683/76	3753	11.8.77	23.8.77
803.684/76	3754	11.8.77	23.8.77

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

2.1 - Localização e Acesso

O Projeto Santa Cruz compreende 4 (quatro) áreas contíguas de 10.000 ha cada, localizadas ao norte da rodovia Transamazônica, Distrito e Município de Aveiro, Estado do Pará (Figs. 1 e 2), abrangendo a porção W da folha SB.21-X-B-II, central e SW da folha SB.21-X-B-I e pequena área da porção NW da folha SB.21-X-B-IV. A maior parte dessas áreas localiza-se em terrenos devolutos e apenas uma pequena porção abrange área de colonização do INCRA.

O acesso é relativamente fácil, sendo feito inicialmente por via aérea de Belém a Itaituba ou Santarém, em linhas comerciais e, posteriormente, via rodoviária a partir destas duas cidades, respectivamente, pelas rodovias BR-230 e BR-165. O percurso rodoviário é de cerca de 50 km partindo-se de Itaituba, ou 212 km a partir de Santarém. Estradas secundárias de penetração, que levam a núcleos de colonização do INCRA, cortam a região em alguns locais, servindo também de acesso complementar às áreas em apreço.

Outra opção de acesso é através do rio Cupari, afluente pela margem direita do rio Tapajós e seus formadores Cuparitinga (também chamado Santa Cruz) e Cuparipixuna. Durante a estação chuvosa uma boa parte da área é navegável por barcos de até 50 toneladas. Entretanto, durante a seca somente é permitida a navegação a barcos de até 2 t., movidos a motor de popa.

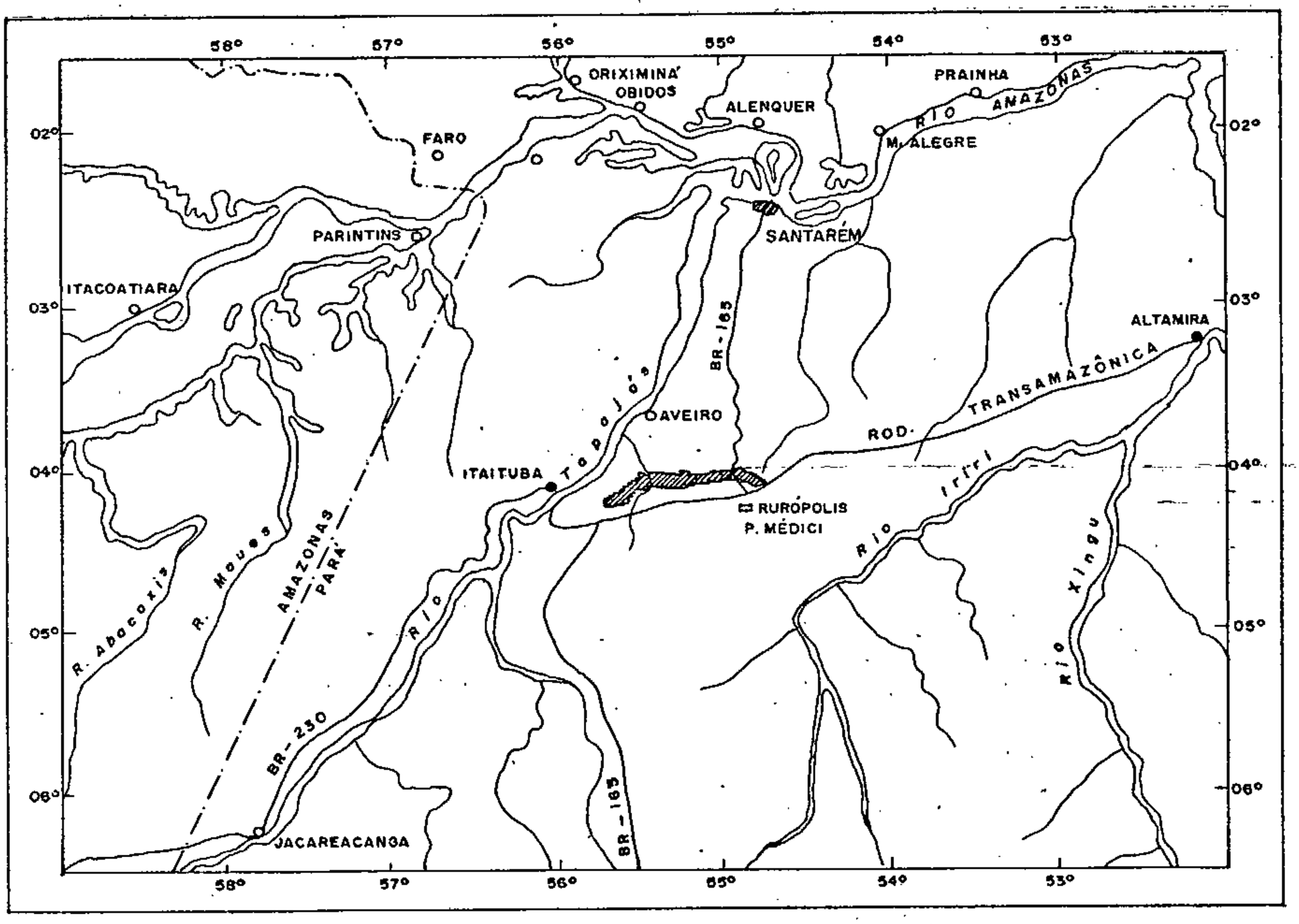
Fig. 1

PROJETO SANTA CRUZ

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1:5.000.000

Km 50 0 50 100 150 Km



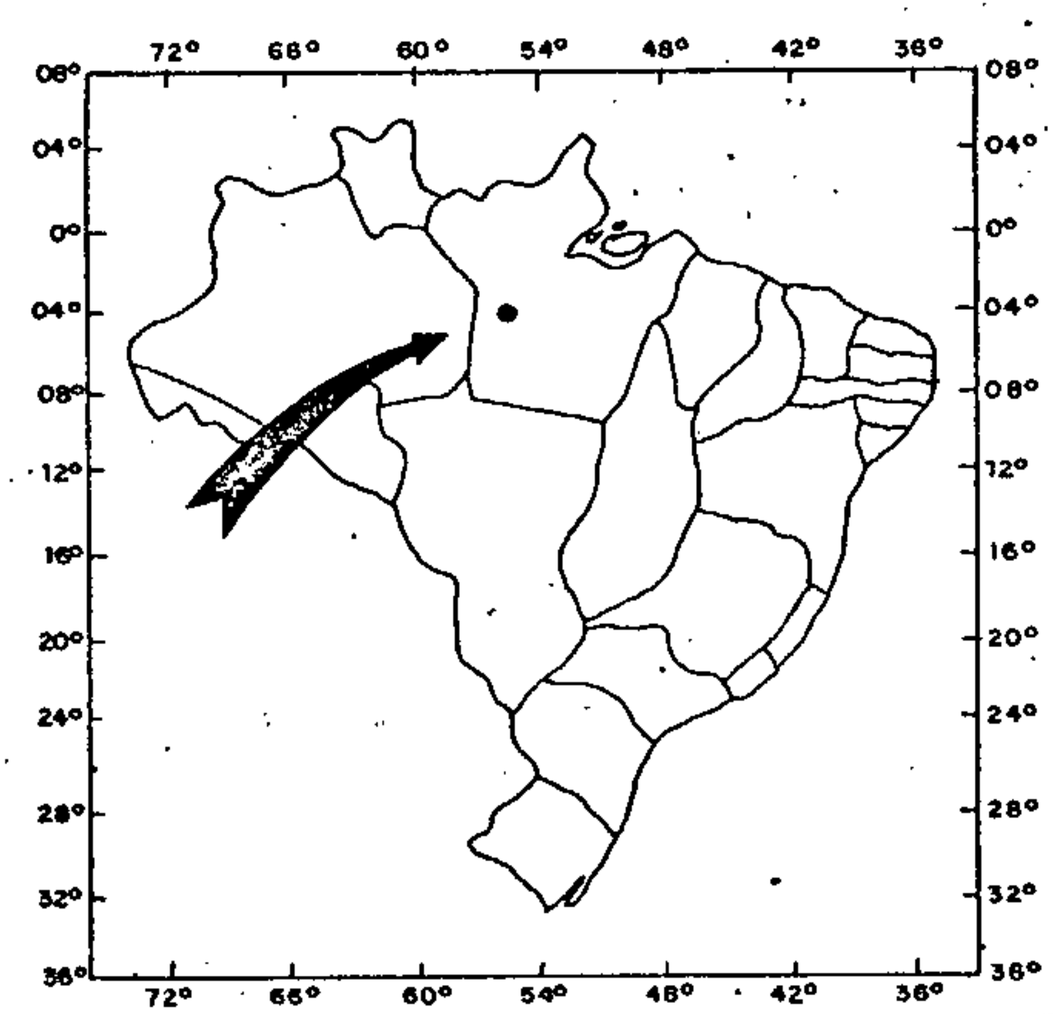
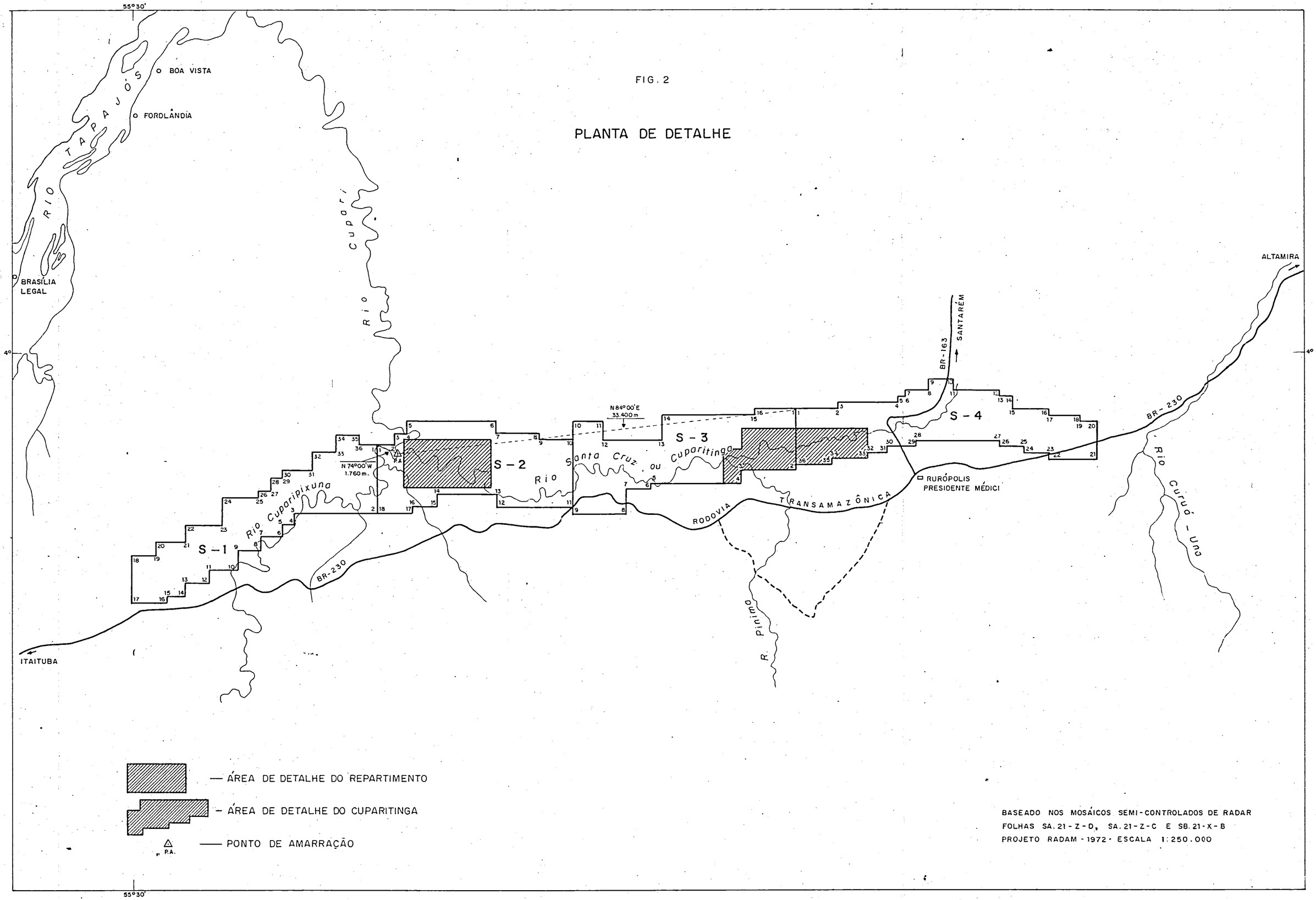


FIG. 2

PLANTA DE DETALHE



2.2 - Aspectos Sócio-Econômicos e Infra-Estrutura

As áreas de pesquisa situam-se na Micro- Região do Tapajós, que abrange os municípios de Aveiro e Itaituba, correspondendo à bacia dos rios Cupari e seus formadores Cuparitinga e Cuparipixuna, e a região compreendida entre o rio Cupari e o rio Tapajós. Durante a primeira metade do século XX, constatou-se um crescente progresso decorrente da exploração de seringais; com a crise econômica da borracha a região experimentou uma lenta decadência, amenizada apenas pela caça aos felinos e extração de madeiras. Entretanto, a correta proibição da caça e o flutuante comércio de madeiras provocaram um crescente e contínuo empobrecimento e abandono da região. A descoberta de ouro no alto Tapajós propiciou alguma atividade à população, mas não contribuiu satisfatoriamente para o desenvolvimento da área.

Destacam-se as localidades de Aveiro, Fordlândia e Itaituba e, principalmente, Santarém como centros urbanos. A primeira é sede do município homônimo, situada à margem direita do rio Tapajós, com uma população em torno de 1.000 habitantes. Possui escola de primeiro grau,um pequeno comércio, precário serviço de atendimento médico, água encanada e energia elétrica. A principal atividade econômica do município é a agricultura de subsistência e uma incipiente pecuária.

Fordlândia também situa-se na margem direita do rio Tapajós, à montante da foz do rio Cupari, no município de Aveiro. Esta vila resultou dos empreendimentos feitos em meados deste século, por técnicos norte-americanos, no plantio experimental de seringueiras; apresenta um desen

volvimento superior ao de Aveiro, com um comércio mais ativo, escolas de primeiro e segundo graus, água encanada, energia elétrica e posto de atendimento médico.

Itaituba é a segunda mais importante cidade da região. Tornou-se importante entreposto durante a época da extração da borracha e, na década de 50, sofreu outro impulso no seu desenvolvimento, em virtude da descoberta de ouro no alto Tapajós. As rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém trouxeram as mais recentes e consideráveis condições de progresso para esta região, recebendo este município a influência de grande contingente de colonos, oriundos dos mais diversos rincões brasileiros, que se estabeleceram ao longo destas rodovias, bem como de comerciantes e elementos incentivados pelo comércio do ouro.

Apresenta serviço de água encanada, rede de energia elétrica, comércio variado, hotéis e restaurantes, instituição bancária, transporte urbano e interurbano, hospital, rede telefônica interurbana, escolas de primeiro e segundo graus e aeroporto, e ainda escritórios da SUCAM, INPS, FUNRURAL, INCRA, DNER e outros órgãos.

A cidade de Santarém, situada na confluência dos rios Tapajós e Amazonas, com uma população superior a 80.000 habitantes, é a mais desenvolvida do interior paraense. Apresenta um comércio variado, hospitais, estabelecimentos de ensino primário e secundário, algumas indústrias, serviços de água encanada, luz, rede de esgoto, transportes urbano e interurbano, serviço telefônico local, nacional e internacional, hotéis, correio, etc.

Os padrões de vida observados em quase toda a região são um tanto anacrônicos, principalmente fora da

faixa de colonização do INCRA. A subnutrição é acentuada em virtude de uma alimentação carente em vitaminas, sendo praticamente restrita a alguns produtos agrícolas (mandioca, arroz e similares) bem como à caça e à pesca, que gradativamente se tornam escassos.

As doenças mais frequentes são verminoses, malária, hepatite e doenças infecto-intestinais. Os serviços de atendimento médico restringem-se às cidades principais, a algumas agrovilas e ao raro atendimento médico-volante, vinculado ao FUNRURAL e à SUCAM.

Acredita-se que a inauguração da hidrelétrica de Curuá-Una, a implantação de uma Universidade, de uma estação de televisão e de um porto para navios de grande calado, no município de Santarém, associados a uma intensificação das atividades de mineração (Bauxita - Projeto ALBRAS, Estanho, Gipsita, Calcário, Salgema, Ouro, etc) nessa região, venham transformar Santarém e adjacências em um dos principais polos de desenvolvimento da Amazônia.

2.3 - Aspectos Fisiográficos

2.3.1 - Clima

De acordo com classificação estabelecida por KOPPEN, e editada no Atlas Climatológico do Brasil, as áreas em apreço encontram-se submetidas a um clima do tipo Am.

Este tipo caracteriza um clima úmido tropical, sem estação fria, com chuvas do tipo monção, ou seja, apesar de oferecer uma estação seca de pequena duração, possui umidade suficiente para alimentar a floresta do tipo tropical, com temperatura no mês menos quente sempre acima de 18°C, com pelo menos um mês de pluviosidade inferior a 60 mm.

Segundo o Atlas Climatológico do Brasil, as referidas áreas apresentam uma temperatura média anual em torno de 26°C, e precipitação anual de 1750 a 2.000 mm. Quanto à umidade relativa do ar, os valores médios anuais situam-se próximos a 85% e a distribuição anual das chuvas determina a ocorrência de duas estações não bem definidas, uma mais chuvosa, dita de "inverno", correspondente aos meses de janeiro a junho e a outra menos chuvosa denominada "verão", que ocupa os demais meses do ano.

2.3.2 - Vegetação

Com base em estudos executados pelo Projeto RADAM (Vol.3), verifica-se na região pesquisada a presença de duas classes de vegetação: Região de Floresta Tropical Densa e Região de Floresta Tropical Aberta.

Dentro da primeira classe, observa-se a subclasse Floresta Submontana de Platô, caracterizada por uma floresta densa, homogênea, na qual são vistos enclaves de floresta mista e cipoal, sendo que este último reveste as encostas dos platôs. Nesse domínio predominam as abioranas, as castanheiras, a maçaranduba, o louro, a guinarana, a andiroba e o breu.

Inclusa na segunda classe, constata-se a subclasse Mista, na qual se observa uma formação variada de palmeiras e árvores latifoliadas, sempre verdes, espaçadas, de altura entre 20 e 25 m, apresentando babaçu nos vales e concentrações de nanofoliadas nas partes mais elevadas.

Ao longo das rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém e das vicinais, começam a tomar vulto as áreas

desmatadas e de cultivo agrícola.

2.3.3 - Solo

Segundo classificação adotada pelo Projeto RADAM (op. cit.), observa-se nas áreas de pesquisa três tipos de solos: Podzólico vermelho-amarelo, Latossolo amarelo e o Solo litossólico, havendo predominância do segundo tipo.

Os Podzólicos vermelho-amarelos são solos bem desenvolvidos, bem drenados e ácidos (pH em torno de 4,5). A identificação dos horizontes a partir de observações de campo torna-se dificultosa devido ao elevado grau de desenvolvimento apresentado por este tipo de solo. No entanto, observa-se uma coloração variando de amrelo-escuro a vermelho amarelado, textura argilo-arenosa e argilosa e estrutura normalmente fraca a moderada. Ocorre geralmente em regiões onduladas a suavemente onduladas, podendo ser correlacionável às rochas do Grupo Uatumã.

Os Latossolos amarelos constituem-se de solos profundos, muito evoluídos, bem drenados, de textura muito argilosa. Os perfis são bem desenvolvidos, com espessura superior a 1,80m, o que torna difícil a individualização dos horizontes. São solos envelhecidos, com baixa saturação de bases, ácidos a fortemente ácidos (pH variando de 4,1 a 5,4). A textura varia de areno-argilosa,argilosa a muito argilosa, apresentando colorações amarelada, avermelhada e cinza; a estrutura mais frequente é a fraca, podendo ocorrer a do tipo maciça e variando em consistência de friável a firme, de ligeiramente plástica a muito plástica, geralmente pegajosa. Ocorrem associados a regiões planas, com cotas variáveis, onde se percebe a presença de

folhelhos da Formação Curuá.

O terceiro tipo de solo ocorrente nas áreas é constituído por Solos Litossólicos, predominando geralmente a variedade distrófico. São solos de pouco desenvolvimento, bastante rasos, de perfil do tipo AR, apresentando coloração cinza, textura arenosa a argilosa, sendo comuns fragmentos da rocha-mãe e estrutura fracamente desenvolvida. Este tipo de solo foi observado em locais restritos, geralmente associado à parte mais alta das elevações. Sua presença é mais frequente nas serras dos arenitos Maecuru e Monte Alegre.

3. GEOLOGIA REGIONAL

Regionalmente as áreas de pesquisa localizam-se no flanco sul da bacia sedimentar do Médio Amazonas, englobando parcialmente a porção norte do Craton do Guaporé . Abrange um conjunto de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, de idades precambriana a quaternária (Fig.3).

3.1 - Precambriano

É representado pelo Complexo Xingu e pelo Grupo Uatumã. Ao primeiro correspondem os granitóides metassomáticos, metatexitos, granulitos, diatexitos com enclaves anfibolíticos e, ainda, diques e soleiras de granito aplito, todos de idade precambriana média a inferior.

O Grupo Uatumã engloba granitóides intrusivos pós-cinemáticos (Granito Cupari) ; riolitos, dacitos, riodacitos e, em menores proporções, tufos e tufitos associados (Formação Iriri), tidos como pertencentes ao Precambriano Superior "C".

De idade ainda duvidosa segue-se a Formação Prosperança, considerada no intervalo entre o Precambriano Superior "A" e o Cambro-Ordoviciano. Compreende arenitos orto-quartzíticos, friáveis a bem consistentes, arenitos feldspáticos, siltitos, folhelhos e lamitos subordinados.

Estratigraficamente, esta formação encontra-se sobreposta, em contato heterolítico, ao Grupo Uatumã e sotoposta à Formação Acari, que está condicionada à subsuperfície, no interior da bacia. As características das rochas sedimentares, de cobertura de plataforma, da Forma

FIG. 3

PROJETO SANTA CRUZ

COLUNA CRONO-LITOESTRATIGRÁFICA

ERATEMA	SISTEMA	SÉRIE	GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	LITOLOGIA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	HOLOCENO		ALUVIÃO		Argilas, siltes, areias e cascalhos.
	TERCIÁRIO	PLIOCENO A PALEOCENO		ALTER DO CHÃO		Arenitos finos a grosseiros, siltitos e argilitos caulínicos, de coloração variegada, mal consolidados; horizontes conglomeráticos.
MESOZÓICO	CRETÁCEO	SUPERIOR				
		INFERIOR		DIABÁSIO		Dique e soleiras de diabásio, geralmente uralitizados, com frequentes intercrescimentos micrográficos.
	JURÁSSICO			PENETECAUA		
PALEOZÓICO	PERMIANO	INFERIOR A MÉDIO	TAPAJÓS	NOVA OLINDA		Folhelhos e siltitos, verdes, marrons, cinzas, pretos, às vezes, interlaminados. Calcários, arenitos e silexitos.
	CARBONÍFERO	SUPERIOR		ITAITUBA		Calcário creme a cinza, fossilífero; dolomitos; margas; arenitos; siltitos; silexitos e folhelhos subordinados.
				MONTE ALEGRE		Arenitos grosseiros a finos, siltitos e silexitos intercalados.
	DEVONIANO	SUPERIOR	URUPADI	CURUÁ	CURIRI	Arenitos claros; folhelhos pretos, micromicáceos; diamictitos.
					BARREIRINHA	Predominam folhelhos cinza a pretos, piritosos; níveis de concreções carbonáticas mineralizadas em sulfetos.
		MÉDIO		ERERÊ		Predominantemente siltitos cinza a esbranquiçados, maciços a laminados; arenitos claros e níveis de folhelhos e argilitos subordinados.
		INFERIOR		MAECURU	LONTRA	Arenitos finos a conglomeráticos, maciços a estratificados; duros a friáveis; siltitos e folhelhos subordinados.
	SILURIANO	INFERIOR		TROMBETAS	MANACAPURU	Arenitos claros, médios a finos; siltitos cinza claro.
					PITINGA	Folhelhos cinza a pretos, micromicáceos; níveis de concreções mineralizados em sulfetos. Intercalações de folhelhos; arenitos e siltitos. Diamictitos e conglomerados.
	CAMBRO-ORDOVINCIANO			PROSPERANÇA		Arenitos ortoquartzíticos, friáveis a duros; arenitos feldspáticos; folhelhos, siltitos e argilitos.
PRÉ-CAMBRIANO		SUPERIOR "A"				
		SUPERIOR "C"	UATUMÃ	GRANITO CUPARI / IRIRI		Granito Cupari: Granitóides intrusivos, pós-cinemáticos. Formação Iriri: Riolitos, dacitos, riodacitos e tufitos associados.
		MÉDIO A INFERIOR	COMPLEXO XINGU			Granitóides metassomáticos, metatexitos, granulitos e diatexitos, granulitos e diatexitos com encraves anfibolíticos; diques e soleiras de granito aplito associados.

ADAPTADO DE MACAMBIRA - 1977

ção Prosperança, sugerem um ambiente de deposição predominantemente continental, flúvio-lacustre, em bacias interiores.

3.2 - Siluriano

Este período está representado pelos membros Pitinga e Manacapuru, da Formação Trombetas, de idade siluriana inferior.

O Membro Pitinga é constituído principalmente por folhelhos cinza a pretos, micromicáceos, com arenitos, siltitos, diamictitos, conglomerados e ainda níveis de concreções sideríticas mineralizadas com sulfetos, ocorrendo subordinadamente. O Membro Manacapuru é composto por arenitos claros, médios a finos, bem estratificados, e siltitos cinza-claros .

A Formação Trombetas assenta-se de maneira discordante sobre as rochas do Complexo Xingu, Grupo Uatumã e Formação Prosperança. O contato superior com a Formação Maecuru é também discordante e geralmente verificado entre o Membro Pitinga e o Membro Lontra, daquela formação , em virtude da pequena extensão do Membro Manacapuru.

3.3 - Devoniano

No flanco sul da bacia, está representado pelas formações Maecuru, Ererê e Curuá.

3.3.1 - Formação Maecuru

Apenas o Membro Lontra parece estar presente no flanco sul, o qual é constituído por arenitos finos a con

glomeráticos, maciços a estratificados, friáveis a bem consistentes, apresentando variado grau na seleção e na morfologia dos grãos, sendo abundantes os níveis com estratificação cruzada. Ocorrem ainda siltitos cinza e folhelhos subordinados. Uma das características dessa unidade, em superfície, são as numerosas cavernas, conhecidas como "Casas de Pedra".

A Formação Maecuru é considerada de idade devoniana inferior, posicionando-se entre as formações Trombetas e Ererê. O contato superior com a Formação Ererê é, em geral, do tipo gradacional, sendo que em alguns locais observa-se um contato abrupto. O contato inferior com a Formação Trombetas é representado por uma desconformidade, onde os arenitos Lontra recobrem o Folhelho Pitinga.

Alguns aspectos relacionados ao ambiente de deposição deste membro, na área, serão abordados com certo detalhe na análise da geologia local.

3.3.2.- Formação Ererê

Esta unidade, de idade devoniana média, é constituída predominantemente por siltitos cinza a esbranquiçados, maciços a laminados, micromicáceos, além de arenitos claros e níveis de folhelhos e lamitos subordinados.

O pacote sedimentar representativo desta unidade posiciona-se, estratigraficamente, acima da Formação Maecuru e abaixo da Formação Curuá. O contato com esta última formação é em geral gradacional, podendo ser localmente abrupto.

A sedimentação Ererê processou-se em um período transgressivo, onde ocorreram rápidas pulsações no mar, com fases regressivas. Segundo MACAMBIRA (1977), houve condições para o desenvolvimento de ambientes fluviais, deltáicos, de planícies de maré, litorâneos e sublitorâneos ("off shore").

3.3.3 - Formação Curuá

Está presente na área com os membros Barreirinha e Curiri, posicionando-se no Devoniano Superior.

O conjunto litológico do membro basal Barreirinha constitui-se quase que exclusivamente de folhelhos e lamitos, com raríssimas e ocasionais presenças de siltitos e arenitos.

Os folhelhos são caracteristicamente negros a cinza escuros, piritosos, às vezes apresentando alternâncias rítmicas de lâminas claras e escuras, de aspecto varvítico. Intercalados no pacote de folhelho ocorrem, localmente, níveis e/ou concreções carbonáticas, às vezes enriquecidas em sulfetos. Durante a deposição do Membro Barreirinha ocorreu o máximo da transgressão devoniana na bacia Amazônica.

O Membro Curiri consiste, basicamente, de arenitos, folhelhos e diamictitos, com subordinados siltitos e lamitos.

Os diamictitos Curiri apresentam características texturais e composicionais bem distintas dos encontrados na Formação Trombetas e, a julgar por essas características, sugerem uma possível influência glacial. O Membro

Curiri representa o desfecho da sedimentação devoniana.

3.4 - Carbonífero

Apenas o Carbonífero Superior parece estar presente em superfície no flanco sul da bacia do Médio Amazonas. Está subdividido nas formações Monte Alegre, Itaituba e Nova Olinda, compreendendo uma associação clástico-evaporítica bastante espessa.

3.4.1 - Formação Monte Alegre

A Formação Monte Alegre, basal, é constituída essencialmente por arenitos e conglomerados, com raros siltitos e folhelhos.

A passagem da Formação Monte Alegre para a Formação Itaituba é gradacional, onde os arenitos calcíferos da primeira evoluem até calcários e dolomitos da segunda.

3.4.2 - Formação Itaituba

O conjunto representativo da Formação Itaituba é facilmente identificado no campo pela abundância de camadas carbonáticas, biomicríticas e biosparíticas, intercaladas com leitos de arenitos, folhelhos e siltitos.

O contato superior com a Formação Nova Olinda é geralmente gradacional, sendo arbitrado onde os calcários e/ou arenitos, abundantes na Itaituba, ocorrem subordinados a folhelhos e siltitos da Nova Olinda.

CPRM

3.4.3 - Formação Nova Olinda

A Formação Nova Olinda é caracterizada por uma marcante heterogeneidade litológica, onde se destaca a existência de espessas camadas evaporíticas. Constitui-se de folhelhos cinza a castanhos, arenitos, siltitos, halita, gipsita, calcários e dolomitos, além de diamictitos.

A sedimentação Nova Olinda desenvolveu-se até o Permiano, quando as condições de restrição da bacia foram acentuadas, culminando com seu isolamento definitivo, devido a eventos relacionados à deriva dos continentes e levantamento dos Andes.

3.5 - Jurássico-Cretáceo

3.5.1 - Diabásio Penetecaua

No Mesozóico ocorreram intensos movimentos diastróficos, de caráter tafrogênico, que resultaram na separação dos continentes Sul-Americano e Africano, provocando uma série de efeitos secundários na Plataforma Amazônica. Uma das consequências dessa movimentação foi o intenso e extenso fenômeno intrusivo de natureza básica, essencialmente toleítico, representado pelas soleiras e diques do Diabásio Penetecaua, cujas idades os posicionam no Juro-Cretáceo. A intrusão desses diabásios através do pacote sedimentar provocou fenômenos de segregação da sílica e consequente formação de brechas silicosas associadas a zonas de falhamentos. Essas rochas estão mais comumente encaixadas na sequência Permo-Carbonífera.

3.5.2 - Formação Alter do Chão

Nos estágios finais do Mesozóico, já no Cretáceo Superior, iniciou-se uma deposição de sedimentos terrígenos, em ambiente continental, que correspondem à Formação Alter do Chão.

A Formação Alter do Chão é composta de lamitos, arenitos e conglomerados que recobrem total ou parcialmente várias das unidades estratigráficas mais antigas, apresentando ampla distribuição geográfica, com forma irregular, em função do seu avanço para a borda sul da bacia.

3.6 - Quaternário

Sedimentos inconsolidados, recentes, são encontrados na área, principalmente margeando os cursos d'água de maior porte, constituindo faixas alongadas, no caso das aluviões, ou podem representar depósitos locais, pouco transportados, no caso das coluviões.

4. ESTRATIGRAFIA LOCAL

A estratigrafia da sequência paleozóica da bacia Amazônica tem sido estabelecida, em termos regionais, a partir de trabalhos de reconhecimento compatíveis com a escala 1:100.000, ou menores, bem como pelo comportamento observado em subsuperfície em alguns poços perfurados para petróleo. Essa divisão, quando aplicada a áreas menores e mais conhecidas, apresenta limitações de tal ordem que, às vezes, torna-se mesmo impossível estabelecer a correspondência de determinado conjunto litológico a uma das unidades lito-estratigráficas já consagradas.

Isso se deve ao baixo grau de conhecimento que se tem da bacia, em relação às frequentes variações faciológicas existentes em cada uma das unidades.

Admite-se, assim, a necessidade de uma revisão nos conceitos atualmente adotados para a divisão estratigráfica em vigor. Esta revisão, entretanto, só poderá ser feita após a integração sistemática de trabalhos de detalhe que foram realizados em diferentes porções dentro da bacia.

Dentro desse raciocínio, optou-se neste trabalho por manter a divisão em vigor, estabelecendo-se entretanto, quando possível, subdivisões informais, de uso local.

O anexo I representa o mapa geológico(1:100.000) obtido por MACAMBIRA (1977), que serviu de base para este trabalho.

As características das diversas ocorrências minerais serão abordadas em detalhe durante o desenvolvimento deste capítulo.

4.1 - Área do Cuparitinga

Nesta área foram identificados três conjuntos litológicos distintos, os quais englobam rochas pertencentes ao Grupo Uatumã, à Formação Trombetas e à Formação Maecuru, além de coberturas de sedimentos coluviais e aluviais (Fig. 4). A Formação Trombetas, por ser a hospedeira da mineralização objeto da pesquisa, será abordada com mais detalhe.

Considerando a divisão estratigráfica atualmente em uso para a Formação Trombetas, apenas o Membro Pitinga está presente. Tendo em vista o grau de detalhe requerido neste estudo de avaliação, bem como visando fornecer uma melhor visualização do comportamento litológico local, optou-se por subdividir esse membro em três unidades informais.

O anexo II representa o esboço geológico compatível com a escala 1:30.000.

4.1.1 - Grupo Uatumã

Está representado na área pelo Granito Cupari (MACAMBIRA, 1977), de idade precambriana e engloba o fácies plutônico de natureza ácida, da associação plutônico-vulcânica que caracteriza o Grupo Uatumã.

O Granito Cupari consiste de uma variedade de granitóides intrusivos, pós-cinemáticos, como biotita-granito, hornblenda-biotita-granito, microgranitos e granodioritos, representando nessa região o embasamento para o pacote sedimentar paleozóico.

FIG. 4

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA ÁREA DO CUPARITINGA

SISTEMA	GRUPO	UNIDADE	SUB UNIDADE	INTERVALO *	SECÇÃO	DESCRIÇÃO
QUATERNÁRIO		ALUVIÃO E/OU COLUVIÃO				Cascalho, areia, silte e argila.
DEVONIANO		Fm MAECURU	MEMBRO LONTRA			Arenitos variando de fino a conglomerático, às vezes argilosos. Abundantes estratos cruzados.
SILURIANO		Fm TROMBETAS	PITINGA	FOLHELHOS NORMAIS; ZONA SIDERÍTICA; NÚCLEOS DE ARENITOS		Folhelhos negros a cinza claro, fossilífero, bioturbado; folhelhos sideríticos, concreções e níveis sideríticos mineralizados; lentes de diamictitos; intercalações de siltitos e núcleos de arenito quartzítico.
PRE CAMBRIANO	UATUMÃ	GRANITO CUPARI				Granito Cupari : granitóides intrusivos pós-cinemáticos.

* Designação informal de uso local

As exposições dessa unidade verificam-se preferencialmente ao longo dos principais cursos d'água e sua distribuição é descontínua e pouco expressiva, restringindo-se às cotas mais inferiores da área.

Apresenta feições fotogeológicas normalmente uniformes, com uma textura fina, sem nenhuma expressão de relevo e com um padrão de fraturamento sutilmente observado, sendo difícil sua individualização em relação à Formação Trombetas sobrejacente. O contato superior com essa formação é de caráter discordante, heterolítico, representando uma não conformidade, como pode ser visualizado na Foto nº 1, tomada na rodovia Transamazônica, próximo à área de trabalho.

4.1.2 - Formação Trombetas - Membro Pitinga

A Formação Trombetas, nos limites físicos da área de detalhe, está assentada sobre rochas graníticas do Grupo Uatumã e, analogamente a esses granitóides, distribui-se principalmente ao longo dos vales, sendo difícil muitas vezes sua representação em mapa, constituindo janelas na Formação Maecuru. Além disso, o padrão fotogeológico muito semelhante ao do Granito Cupari não permite uma individualização precisa entre esses dois conjuntos litológicos. As melhores exposições da Formação Trombetas situam-se na base de escarpas erosionais, onde o Membro Pitinga encontra-se recoberto por um espesso pacote de arenito referido à Formação Maecuru (Foto nº 2). A maior parte desses afloramentos situa-se ao longo do rio Cuparitinga, estando assim suas exposições sujeitas às flutuações do nível fluvial.

Foto nº 1 - Visualiza-se o contato entre a Formação Trombetas e o Grupo Uatumã, onde os folhelhos da primeira unidade assentam discordantemente sobre granitos, parcialmente alterados, da segunda.
Local: Rodovia BR-230, entre Itaituba e Rurópolis Pres. Médici.

Foto nº 2 - Estação OA-26 - Escarpa erosional às margens do rio Cuparitinga. Observa-se o pacote do Arenito Lontra, sobre o Folhelho Pitinga.

O Membro Pitinga compreende um conjunto litológico constituído principalmente por folhelhos, além de arenitos, siltitos, diamictitos e níveis de concreções siderí ticas.

A distribuição relativa dessas litologias permite a divisão do membro em três subunidades informais, designadas:

- Folhelhos Normais
- Zona Siderítica
- Núcleos de Arenitos

4.1.2.1 - Folhelhos Normais

Constituem a litologia predominante e representam o membro, mesmo em escala regional.

Consistem de folhelhos cinza-claros a escuros, ocorrendo em pacotes cuja espessura máxima está em torno de 20 m, com ampla distribuição na área. Apresentam, em geral, baixo grau de fissibilidade, porém raramente com aparência maciça de lamito. Observam-se horizontes mostrando intensa bioturbação, causada por vermes (Arthrophycus), que vêm sendo usados como marcas de fósseis-guia do Siluriano Inferior na bacia Amazônica (Foto nº 3).

Análises mineralógicas por difração de raios-X mostram que esses folhelhos consistem basicamente de argilo-minerais do grupo da caulinita, minerais do grupo das micas (provavelmente sericita e/ou clorita) ;quartzo e, mais raramente, feldspato (Tab. 1).

TAB. 1

CPRM

IDENTIFICAÇÃO MINERALÓGICA ATRAVÉS DE DIFRAÇÃO DE RAIOS-X - CUPARITINGA

MATERIAL	Nº CAMPO	COMPOSIÇÃO					OBSERVAÇÕES
		QUARTZO	CAULINITA	MICA	SIDERITA	FELDSPATO	
CONCREÇÕES	NR-02-C				x		Concreção mineralizada
	OA-1523-Ø	x			x		Porção estéril da concreção
	OA-1423-Ø	x			x		Idem
	OA-1723-Ø	x			x		Porção mineralizada da concreção
NÍVEL SIDERÍTICO	OA-13-C	x	x		x		
	OA-13-Q	x	x	x	x		
	OA-13-F	x	x		x		(Traços de magnesita?)
	OA-15-A	x			x		
	OA-15-C	x			x		
	OA-23-A	x			x		
FOLHELHOS DA ZONA SIDERÍTICA	OA-13-I	x	x	x			
	OA-13-L	x	x	x			
	OA-13-N	x	x	x			
	OA-13-P	x	x	x			
	OA-23-B	x	x	x	x		
	OA-23-C	x	x	x	x		
	OA-23-D	x	x	x	x		
FOLHELHOS NORMAIS	23-H	x	x	x			
	23-I	x	x	x			
	23-J	x	x	x			
	NR-08-C	x	x	x			
	08-D	x	x	x			
	08-H	x	x	x		x	
	OA-61-B	x	x	x			
	61-D	x	x	x			
	61-F	x	x	x			
DIVERSOS	NR-08-F	x	x	x	x		Seixo do diamictito
	OA-1523-N	x			x		Pseudo-concreção

Foto nº 3 - Estação OA-26 -Intensa bioturbação no Membro Pitinga, onde estão preservados contra moldes de vermes. Arthrophycus.

Intercalações de arenitos e siltitos, de caráter lenticular, com estratificação cruzada, foram observadas em vários afloramentos, sendo essas lentes da ordem de alguns centímetros e com um arranjo, em geral, típico das estruturas "flaser". Algumas vezes esse arranjo é mascarado pela bioturbação, como observado na estação NR-10.

O aparecimento desses interaleitamentos folhelho/arenito/siltito é mais comum na porção superior do Membro Pitinga. Eventualmente há uma predominância do material síltico-arenoso sobre a fração argila, resultante da evolução, em um ambiente de planície de maré, dos fácies planície de areia, planície mista e planície de lama.

De acordo com SANTOS (1969), em rochas antigas os argilo-minerais presentes são constituídos essencialmente por componentes dos grupos das micas e da ilita, sendo que argilas ricas em caulinita não são frequentes em sedimentos anteriores ao Carbonífero. Isto se deve ao fato de

que os folhelhos não representam somente uma argila residual transportada, mas sim uma mistura de argila e silte onde, na fração argila, os constituintes removidos durante o intemperismo podem ser readmitidos durante os processos de sedimentação e diagênese. Assim é que, pelo seu elevado conteúdo de caulinita, as argilas do Membro Pitinga apresentam um comportamento contrastante com esse padrão.

Com relação à presença do quartzo nos folhelhos Pitinga, este é um mineral comum em "mudrocks", atingindo em média 31% da rocha e ocorrendo na fração granulométrica de areia muito fina a silte.

Com relação ao feldspato, pouco se sabe a respeito da sua presença em rochas do tipo folhelho.

4.1.2.2 - Zona Siderítica

O termo "Zona Siderítica" foi empregado para definir o intervalo estratigráfico onde se encontra a mineralização alvo desta pesquisa. Apresenta características litológicas destacadas pela presença de siderita, que ocorre formando níveis, concreções ou nódulos, assim como constituinte mineralógico do folhelho.

O posicionamento dessa zona dentro do Membro Pitinga se faz, de um modo geral, na sua parte superior. A espessura máxima observada (estação OA-35) alcança cerca de 8 m, apresentando uma distribuição lateral variada, estando esta zona ausente em determinados pontos. Não foi perfeitamente estabelecido o controle dessa distribuição.

Conforme é sabido, a Formação Trombetas foi depositada sobre uma superfície de erosão do Grupo Uatumã. Considera-se, pela aparência dessa superfície, que se tra

tava de uma região em estágio de peneplanização, onde a provável batimetria plana durante a sedimentação Pitinga, favoreceu o desenvolvimento de bacias restritas devido à formação de barreiras, preservadas como "Núcleos de Areni to".

É possível ainda admitir que a formação dessas bacias restritas tenha sido influenciada por variações locais na configuração paleotopográfica da área de deposição; essas bacias restritas podem justificar a existência da Zona Siderítica em certos locais e sua ausência em outros.

4.1.2.2.1 - Folhelhos Sideríticos

Os folhelhos desta zona são, em geral, semelhantes aos "Folhelhos Normais" do Membro Pitinga, exceto pela ocasional presença de siderita, quase sempre ocorrendo como traços (Tab. 1). São folhelhos cinza médios a escuros, coesos, de baixo grau de fissibilidade, fossilíferos, localmente com alguma pirita disseminada.

Os níveis e concreções ou nódulos de siderita ocorrem normalmemte associados e distribuídos nesses folhelhos, servindo como guias principais na identificação desta zona.

4.1.2.2.2 - Níveis Sideríticos

Os níveis sideríticos constituem "bandas" (ironstone bands) bem definidas, intercaladas no pacote de folhelho. Essas bandas se dispõem paralelamente ao acamamento, em geral de maneira repetitiva, tendo-se encontrado até oito horizontes distintos em um mesmo afloramento (OA-13).

A espessura média de cada banda está em torno de 8 cm e a continuidade lateral é muito variada, conforme pode ser visualizado na Fig. 5. Essa continuidade varia desde alguns centímetros a várias dezenas de metros, de tal maneira que, às vezes, mesmo interrompido localmente, dão idéia de um nível contínuo.

Teoricamente esses corpos sideríticos deveriam constituir placas subhorizontais, contínuas, assemelhando-se a uma laje. Entretanto, como efeito direto de movimentos tectônicos, encontram-se às vezes bastante fraturados, dando idéia de "clivagem de fratura", onde são refletidos suaves deslocamentos verticais, com folhelho interpondo-se entre as descontinuidades do material siderítico. Essas movimentações mascararam, em parte, a distribuição desses níveis em determinados locais, dificultando um perfeito controle.

Esses corpos constituem uma massa de aparência maciça, às vezes bioturbada, composta em geral de siderita, quartzo, argilo-minerais do grupo da caulinita e minerais do grupo das micas (Tab. 1), sendo marcante a presença de blenda preenchendo microfraturas; possuem densidade média de 3,25 g/cm^3, bem superior aos folhelhos encaixantes.

4.1.2.2.3 - Concreções Sideríticas

Mais importante que as bandas sideríticas, pelo seu maior conteúdo em zinco, são as concreções que ocorrem nesta unidade.

São corpos de dimensões e formas variadas (Foto nº 4), encontrados dispersos num determinado intervalo do pacote Pitinga.

Fig. 5

PERFIL ESQUEMÁTICO DA ESTAÇÃO OA - 15

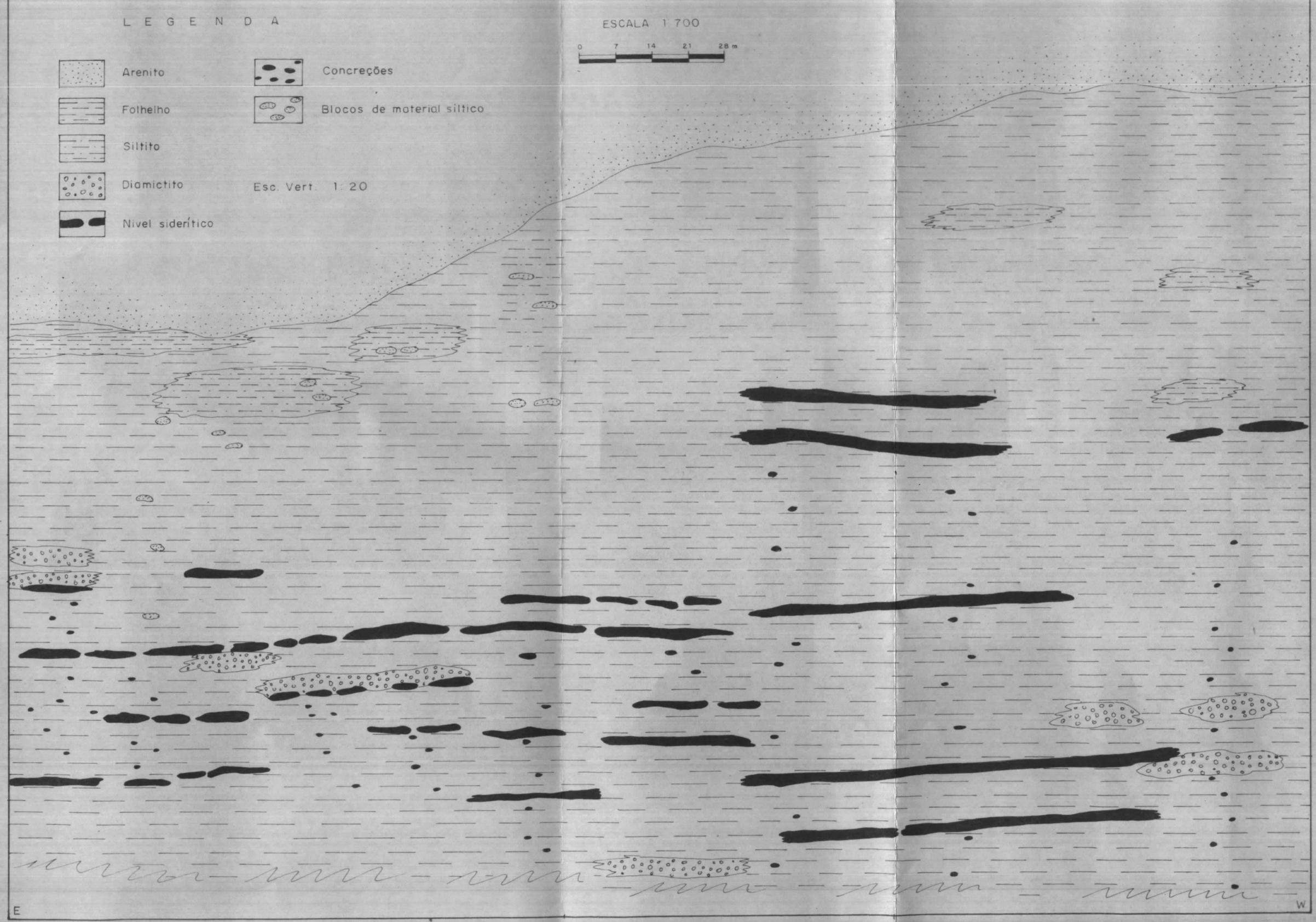


Foto nº 4 - Concreções Sideríticas encontradas na Formação Trombetas. Observa-se a variedade de formas e tamanhos.

MACAMBIRA (1976 e 1977) aborda detalhadamente vários aspectos importantes sobre essas concreções, tais como: morfologia, dimensão, composição, relação com a encaixante e gênese.

A ocorrência dessas concreções ou nódulos de siderita está normalmente associada à presença dos níveis sideríticos, embora a recíproca não seja verdadeira, como observado por exemplo na estação OA-13.

A abundância de concreções em relação à encaixante sofre variações tanto vertical como lateralmente, tendo-se realizado estudos quantitativos a esse respeito, quando se constatou uma concentração da ordem de até 130 kg de nódulos por metro cúbico de rocha.

Com relação aos aspectos composicionais e morfológico dessas concreções, constatou-se a existência de dois tipos distintos.

Um tipo, sobre o qual não há dúvida de que se trata realmente de concreção, possui formas esféricas a elípticas, caracterizando-se por apresentar o núcleo geralmente drusiforme ou ocupado por fragmentos de rocha, envolvidos por material siderítico. Em ambos os casos é comum a concentração de sulfetos, especialmente blenda e em segundo plano pirita e calcopirita, intimamente associados aos compostos carbonáticos e, às vezes, à barita. Esse núcleo é envolvido por uma crosta cuja mineralogia é fundamentalmente siderita e quartzo (Tab. 1), além de rara sericita.

O quartzo ocorre com forma variada e dimensões reduzidas, como impureza na finíssima massa carbonática. A sericita é relativamente rara, ocorrendo disseminada na rocha como finas palhetas. A barita é um componente minoritário dessas concreções, constituindo cristais milimétricos, cuja presença foi comprovada através de análise petrográfica.

Os cristais de blenda mostram amplo crescimento no seio dos minerais não metálicos que compõem a concreção, sendo notório que seus limites não penetram nas paredes da concreção, cuja textura é fina. Análise em seção polida permite observar que a tonalidade das reflexões internas da blenda variam de esbranquiçadas a amareladas, sugerindo não serem elevados os teores em ferro. Apresenta um bom polimento, onde se notam clivagens e maclas, estas bem salientes.

A ocorrência de pirita é sob a forma de minúsculos cristais esferulíticos agregados, estando às vezes associada à calcopirita, que é mais rara, porém com crista

lização ligeiramente mais desenvolvida do que a primeira.

A parede das concreções é formada por uma matriz microcristalina siderítica, com subordinadas quantidades de quartzo e, mais raramente, calcedônia e sericita. Verificou-se ainda a presença de fragmentos de microorganismos. Observações microscópicas permitem extrapolar para as paredes dessas concreções uma homogeneidade composicional, em termos matriciais, sem zoneamento ou níveis gradacionais.

O outro tipo de material siderítico encontrado associado com as concreções, na estação OA-23, são corpos esféricos, elípticos, discóides ou irregulares, de tamanho variando desde poucos milímetros a 20 cm, considerados como "pseudoconcreções". Diferenciam-se das concreções propriamente ditas em vários aspectos, entre os quais se destacam: a morfologia, a estrutura interna, a composição química e a relação com a encaixante. Constituem corpos aparentemente maciços, sem estrutura interna, apresentando morfologia mais variada. Com respeito à composição química destaca-se um maior conteúdo em Ba e menor conteúdo em Zn, quando comparados às concreções verdadeiras.

Outra diferença fundamental se refere à relação com a encaixante. As concreções verdadeiras apresentam as bordas pouco definidas em relação ao folhelho, mostrando limites algo difusos, indicando uma certa continuidade entre essas duas fases, além do que as concreções estão dispostas com sua maior dimensão sempre paralela ao acamamento dos folhelhos. Por outro lado, as pseudoconcreções mostram contornos bem definidos, sendo facilmente separados dos folhelhos, onde deixam contramoldes perfeitos,

sendo o seu arranjo, em relação ao plano de acamamento, às vezes um tanto caótico.

Tanto nas concreções como nas pseudoconcreções foram registrados vestígios de fósseis, entretanto, estas últimas apresentam-se comumente bioturbadas.

Em resumo, as características exibidas pelas pseudoconcreções permitem uma correlação mais lógica entre esses corpos e os níveis sideríticos, principalmente se forem considerados os aspectos texturais e composicionais. Essa semelhança é mais evidente se for comparado o comportamento dos sulfetos, onde a blenda se concentra apenas nas microfraturas.

Aceita-se, assim, que essas pseudoconcreções sejam produto de retrabalhamento dos níveis sideríticos, formadas por corrente de densidade, possivelmente fluxo de lama ou fluxo de rocha.

4.1.2.2.4 - Diamictito

Trata-se de rocha com aspecto conglomerático, constituída por fragmentos de rocha embebidos em matriz argilo-arenosa, micácea. Os fragmentos de rocha variam de tamanho desde alguns milímetros até cerca de 10 cm e são, em geral, de formato oblongo e dispostos em um arranjo subparalelo, localmente caótico, em relação ao plano de acamamento; caracteriza-se pela abundância de pirita na porção matricial. Ocorrem em lentes, cuja espessura em geral varia em torno de 10 cm e comprimento da ordem de poucos metros. Sua origem parece relacionada a correntes de densidade.

4.1.2.3 - Núcleos de Arenito

Esta designação informal serve para identificar os corpos de areia desenvolvidos na bacia Pitinga. Estes corpos apresentam uma distribuição pouco definida, constituindo porções de arenito aparentemente ilhadas no pacote de folhelho. Parecem representar cordões ou barreiras desenvolvidos próximo à zona de planície de maré, que predominou na deposição do Membro Pitinga.

Compreendem arenitos quartzosos, finos a médios, grãos regularmente selecionados, subarredondados a subangulares, com incipiente estratificação, algo consistentes.

Esta subunidade está bem representada na estação OA-53, onde o pacote de arenito está recoberto por folhelho e recobre os vulcanitos do Grupo Uatumã.

4.1.3 - Formação Maecuru

Esta unidade abrange cerca de 80% da área de detalhe do Cuparitinga, apresentando características geomorfológicas intrínsecas que permitem sua identificação precisa, tanto no campo como em trabalhos de fotointerpretação.

Compreende, fundamentalmente, um pacote de arenitos cuja espessura média está em torno de 20m. Possui relevo acentuado, homogêneo, formando platôs limitados muitas vezes, por escarpas erosionais bem alinhadas, controladas por fraturamentos.

O conjunto litológico da Formação Maecuru consiste essencialmente de arenitos que variam de finos a conglomeráticos, localmente argilosos e caulínicos. Apresentam coloração esbranquiçada a amarelada, grãos angulares a subarredondados, com variado grau de seleção, sendo esses arenitos, em geral, pouco consistentes. Apresentam-se quase sempre estratificados, ocorrendo ainda intercalados, frequentes leitos de conglomerados subhorizontais e pouco espessos.

Os afloramentos desta unidade são caracterizados pela frequência de leitos com estratificação cruzada do tipo tabular, não tangencial. A espessura dessas unidades de sedimentação é variável atingindo, às vezes, vários metros, sendo que os estratos cruzados possuem ângulos de mergulho em torno de 28°, com orientação preferencial para NNW.

O caráter unimodal na orientação do mergulho das estratificações cruzadas, indicando um movimento no sentido SSE-NNW, ou seja, do continente para a bacia, assim como a presença de leitos pouco espessos de conglomerados subhorizontais representando prováveis depósitos residuais de canal, são dois fatores que associados ao baixo grau de maturidade textural e à carência, ou mesmo ausência, de vestígios fossilíferos, sugerem uma ambiência essencialmente fluvial para o pacote rochoso referido na área do Projeto como Membro Lontra da Formação Maecuru (Foto nº 5).

O contato entre o Membro Pitinga da Formação Trombetas e o Membro Lontra da Formação Maecuru é, em escala regional, na borda sul da bacia do Médio Amazonas, ca

racterizado por uma discordância do tipo desconformidade , onde os folhelhos do Membro Pitinga (Siluriano Inferior) encontram-se recobertos por arenitos Lontra (Devoniano Inferior), podendo a linha de contato ser seguida por dezenas de metros em determinados afloramentos. Esse fato pode ser visualizado em vários pontos da área, como por exemplo nas estações OA-35, 36, 15 e 23.

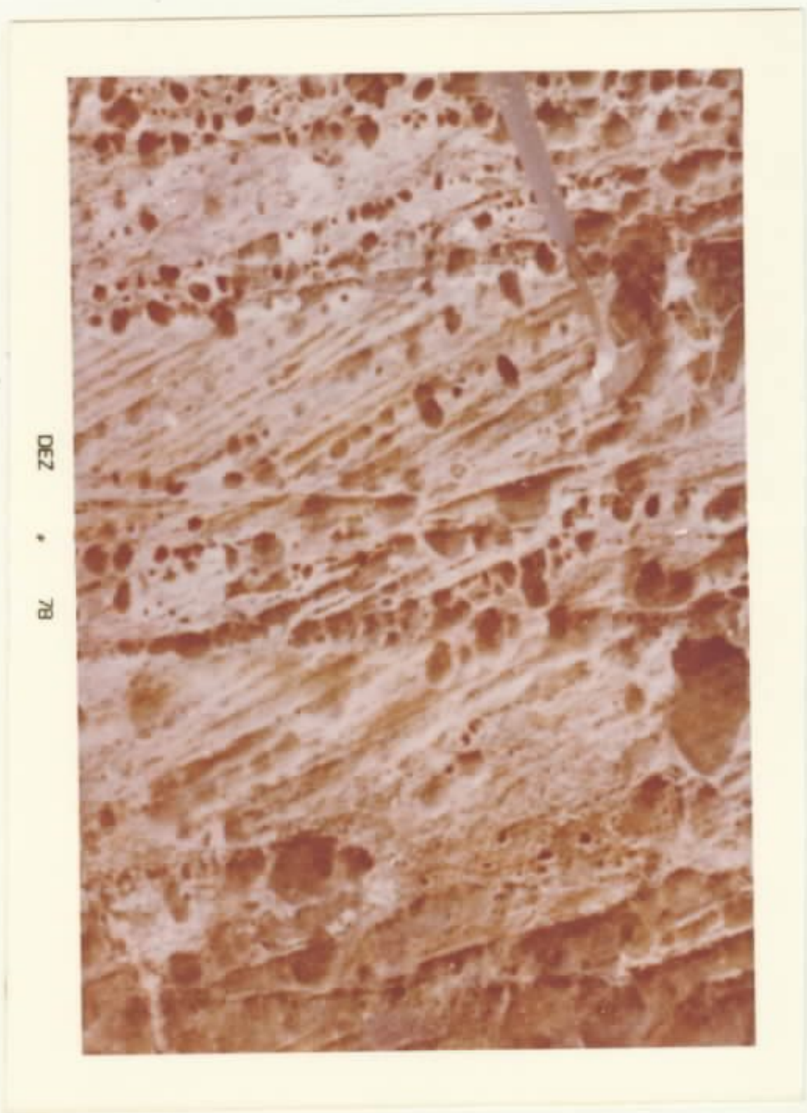


Foto nº 5 - Estação OA-35 .Arenito Lontra. Conjunto de estratos cruzados de caráter tabular e não tangencial com rumo do mergulho das estratificações sempre com mesma orientação. Ângulo de mergulho $\simeq 28^{o}$.

4.2 - Área do Repartimento

Dentro da subdivisão litoestratigráfica da bacia Amazônica, a Área de Detalhe do Repartimento engloba três conjuntos de rochas sedimentares - a Formação Ererê e os membros Barreirinha e Curiri, da Formação Curuá - um conjunto de rochas intrusivas básicas, representado pelo Diabásio Penetecaua, e um conjunto de sedimentos recentes representado pelas coberturas de aluvião e coluvião (Fig. 6). O anexo III mostra o esboço geológico na escala 1:30.000.

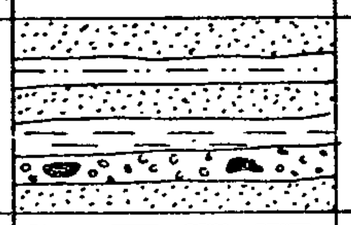
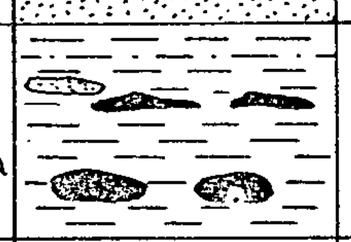
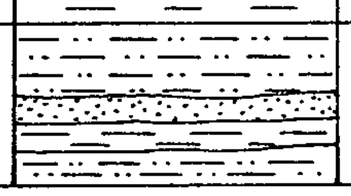
4.2.1 - Formação Ererê

Esta unidade ocupa cerca de 40% da Área de Detalhe do Repartimento. Apresenta três unidades geomorfológicas distintas, conforme observado a partir de fotografias aéreas convencionais na escala de 1:30.000. A primeira, nas porções sudeste e sudoeste da área, caracteriza-se por um relevo plano e arrasado, além de completa ausência de feições morfológicas marcantes; a segunda engloba a porção centro-sul, exibindo um relevo plano acentuado com platôs descontínuos; e a terceira, na parte centro-oeste, engloba porções planas de relevo acentuado e homogêneo, com um extenso e contínuo platô, de bordas escarpadas.

Estruturalmente mostra-se afetada por um tectonismo rígido, evidenciado por lineamentos NW-SE e NE-SW, e ainda por extensos falhamentos NW-SE, que, na porção este da área, serve de contato com a unidade sobreposta. As escarpas da terceira unidade geomorfológica, acima mencionada, são controladas, de um modo geral, por estes alinhamentos estruturais.

FIG. 6

COLUNA ESTRATIGRAFICA DA AREA DO REPARTIMENTO

SISTEMA	SÉRIE	UNIDADE	SUB UNIDADE	SECÇÃO	DESCRIÇÃO
QUATERNÁRIO		ALUVIÃO E/OU COLUVIÃO			Argila, siltes, areias e cascalho.
CRETÁCEO/ JURÁSSICO		DIABÁSIO PENETECAUA			Diques de diabásio geralmente uralitizados, com frequentes intercrescimentos micrográficos
DEVONIANO	SUPERIOR	FORMAÇÃO CURUÁ	MEMBRO CURIRI		Arenitos finos a grosseiros com intercalações de leitos de siltitos; folhelhos negros a cinza escuros; diamictitos e tilitos (?).
			MEMBRO BARREIRINHA		Folhelhos negros, argilosos, orgânicos com locais concentrações de concreções carbonáticas e niveis sideriticos. Horizontes de folhelho síltico. Lâminas de calcita.
	MÉDIO	FORMAÇÃO ERERÊ			Predominantemente siltito cinza claro; arenitos e folhelhos subordinados.

A Formação Ererê compreende um pacote de sedimentos clásticos, pertencentes ao Devoniano Médio, sotoposto à Formação Curuá. Na área trabalhada, o contato entre essas duas formações é geralmente concordante, gradacional ou ainda por falha. O contato gradacional é observado quando siltitos, geralmente com intercalações de folhelhos sílticos, passam para folhelhos do Membro Barreirinha da Formação Curuá. Na estação RC-20, observa-se um acunhamento do siltito no folhelho.

Esta unidade é constituída essencialmente por siltitos, ocorrendo intercalações de leitos de arenitos e subordinadas lâminas de folhelho e lamito.

Os siltitos predominam na base e no topo da unidade. São cinza-claros e amarelados, micromicáceos, finos, de consistência variada, maciços a estratificados, às vezes caulínicos.

Os arenitos em muito se assemelham aos siltitos. Essa litologia ocorre em intercalação com siltito na porção média da formação, como mostrado na estação RC-25, onde o arenito forma uma lente com cerca de 1m de espessura. Esse arenito possui grãos finos a médios, regularmente selecionados, subarredondados, de estratificação incipiente, apresentando boa consistência.

Na porção superior, próximo ao contato com a unidade sobrejacente, observa-se intercalações de folhelhos sílticos e raras lâminas de lamito, nos siltitos. Estes clásticos finos são cinza-médios geralmente duros, localmente com finíssimas intercalações de siltito.

De acerdo com Macambira (1977), a sedimentação Ererê processou-se em um período transgressivo, onde ocorreram rápidas pulsações no mar, com fases regressivas. Localmente, houve condições para o desenvolvimento de ambientes fluviais, deltáicos, de planícies de maré e litorâneos a sublitorâneos ("off shore").

4.2.2 - Formação Curuá

A Formação Curuá, de idade neo-devoniana, ocupa aproximadamente 60% da área em apreço e exibe dois padrões geomorfológicos distintos. O primeiro, correspondendo ao Membro Barreirinha, apresenta uma superfície com completa ausência de feições morfológicas e/ou estruturais, constituindo-se numa área bem plana e aproximadamente coincidente com a direção geral do rio Cuparitinga; o segundo, ocupando a porção nordeste da área e representando o Membro Curiri, caracteriza-se por apresentar um relevo movimentado, sugestivamente alinhado de acordo com o padrão estrutural NE-SW e NW-SE. Nesta unidade geomorfológica é bem marcante um padrão de fraturamento que, juntamente com às feições do relevo, permitem sua individualização com apoio de fotointerpretação.

4.2.2.1 - Membro Barreirinha

4.2.2.1.1 - Considerações Gerais

Representa a unidade mais promissora em termos das mineralizações estudadas nesta pesquisa. Será abordada em seus caracteres gerais, tais como relações de contato, distribuição na área, etc., sendo dedicada maior aten

ção à parte litológica, especialmente aos corpos concrecionários que se encontram encaixados em suas rochas. Esses corpos concrecionários apresentam-se com variações texturais e composicionais, destacando-se as concreções carbonáticas gigantes e as concreções fosfatadas, além de concreções sideríticas e concreções de pirita/barita.

Exceto as concreções gigantes, os demais corpos concrecionários apresentam-se pouco abundantes no pacote de folhelhos, conforme observado durante as escavações abertas sobre as ocorrências cadastradas, não justificando assim um tratamento semelhante ao dispensado às concreções da Formação Trombetas.

O Membro Barreirinha posiciona-se, estratigraficamente, acima da Formação Ererê e abaixo do Membro Curiri, com o qual faz contato concordante abrupto, marcado arbitrariamente onde se inicia o aparecimento de leitos de clásticos mais grosseiros.

4.2.2.1.2 - Litologia

Litologicamente, o Membro Barreirinha é constituído quase que exclusivamente por folhelhos, subordinadamente lamitos e raríssimos leitos centimétricos de siltitos.

Os folhelhos estão expostos em paredões de até aproximadamente 13 m de altura e extensões de até 250m descontínuos ou não. São em geral cinza-escuros a negros, carbonosos, de boa fissibilidade, microfossilíferos, sendo comum apresentarem alternância de lâminas escuras e cla

ras que lhe conferem aspecto varvítico. Ocorrem, também, variedades com coloração cinza-chumbo e cinza esverdeado, micromicáceos, compactos, raramente maciços, às vezes com características subardosianas. A pirita é um mineral acessório frequente, constituindo, por vezes, quantidades bem expressivas. Essa pirita ocorre em geral como agregados laminares ou como nódulos disseminados.

Os lamitos são pouco frequentes, podendo alcançar, em determinados pontos, até 1 metro de espessura.

Os siltitos são mais raros, ocorrendo em leitos pouco espessos, da ordem de 20 a 40 cm, ou em finas lâminas intercaladas em determinados níveis dos folhelhos. São predominantemente cinza claros a amarelados, bem consistentes e micromicáceos.

Na estação RC-13, observa-se um barranco com aproximadamente 12 metros de altura, expondo uma sequência de folhelhos com intercalações de leitos de siltitos, lentes e leitos de lamitos e finas lâminas de calcita. Do topo para a base observa-se a seguinte sequência litológica:

- Folhelho cinza escuro a negro, com manchas amareladas, carbonoso, físsil, consistente, algo varvítico na sua porção superior, com fases piritosas e fina lâmina de calcita branca, algo fibrosa.

- Folhelho cinza claro a médio, duro, com fina lâmina de calcita branca semelhante a da sequência sobreposta. Na porção inferior observa-se gradação fina a folhelho síltico.

- Folhelho cinza médio, micromicáceo, duro, com cristais milimétricos de pirita e leitos centimétricos de siltito cinza claro a médio e finas lentes de arenito síltico na base.

- Folhelho síltico com intercalações de leitos centimétricos de lamito cinza médio, plástico e de siltito cinza médio, semiduro a duro, localmente apresentando finas lâminas de um material ligeiramente mais grosseiro de cor amarelada.

- Folhelho cinza médio a escuro, micromicáceo, pirita em cristais ou em finíssimas lâminas nos planos de aleitamento, com intercalações de leito síltico no topo e fina lâmina de calcita branca fibrosa na porção média-superior.

Na estação RC-14 ocorre um pequeno barranco exibindo um folhelho semelhante aos mencionados com intercalações de leitos centimétricos de um lamito cinza-médio, algo plástico, com frequentes cristais de pirita.

Análises de difração de raios-X em 13 amostras de folhelhos indicam para o Barreirinha uma mineralogia basicamente semelhante aos Folhelhos Normais do Mem

bro Pitinga, isto é, caulinita, quartzo e mica, além da ocasional presença de feldspato (Tab. 2).

TAB. 2

IDENTIFICAÇÃO MINERALÓGICA ATRAVÉS DE DIFRAÇÃO DE RAIOS-X - REPARTIMENTO

Nº CAMPO	COMPOSIÇÃO								MATERIAL
	QUARTZO	CAULINITA	MICA	FELDSPATO	BARITA	CALCITA	SIDERITA	DOLOMITA	
RC-09-A	x	x	x						Folhelho
C	x	x	x						"
E	x	x	x						"
G	x	x	x						"
12-A	x	x	x						"
C	x	x	x						"
E	x	x	x						"
G	x	x	x						"
J	x	x	x						"
13-N	x	x	x	x					"
O	x	x	x	x					"
P	x	x	x	x					"
Q	x	x	x	x					"
28-L	x							x	Concreção
29-P					x	x		x	"
NR-07	x						x		Nível siderítico

4.2.2.1.3 - Concreções Carbonáticas Gigantes

Salienta-se a ocorrência de gigantescas concreções no Membro Barreirinha - estações RC-28, RC-29 e RC-34 - com diâmetro maior da ordem de até 2,10 m. Foram observados dois horizontes distintos dessas concreções e, em cada horizonte, elas se distribuem afastadas entre si

desde 1,5 m até cerca de 20 m. Na Tabela 3 e na Fig. 7, respectivamente, são mostradas as dimensões desses corpos e distribuição relativa.

TABELA 3

DIMENSÕES DAS CONCREÇÕES

(em metros)

Nº DO CORPO	DIÂMETRO MAIOR	DIÂMETRO MENOR
01	0,8	0,6
02	1,0	0,5
03	0,6	0,5
04	0,9	0,6
05	1,6	1,2
06	1,3	0,8
07	1,1	0,8
08	1,3	0,7
09	0,9	0,7
10	1,3	0,7
11	2,0	1,2
12	2,1	1,0
13	1,2	0,9

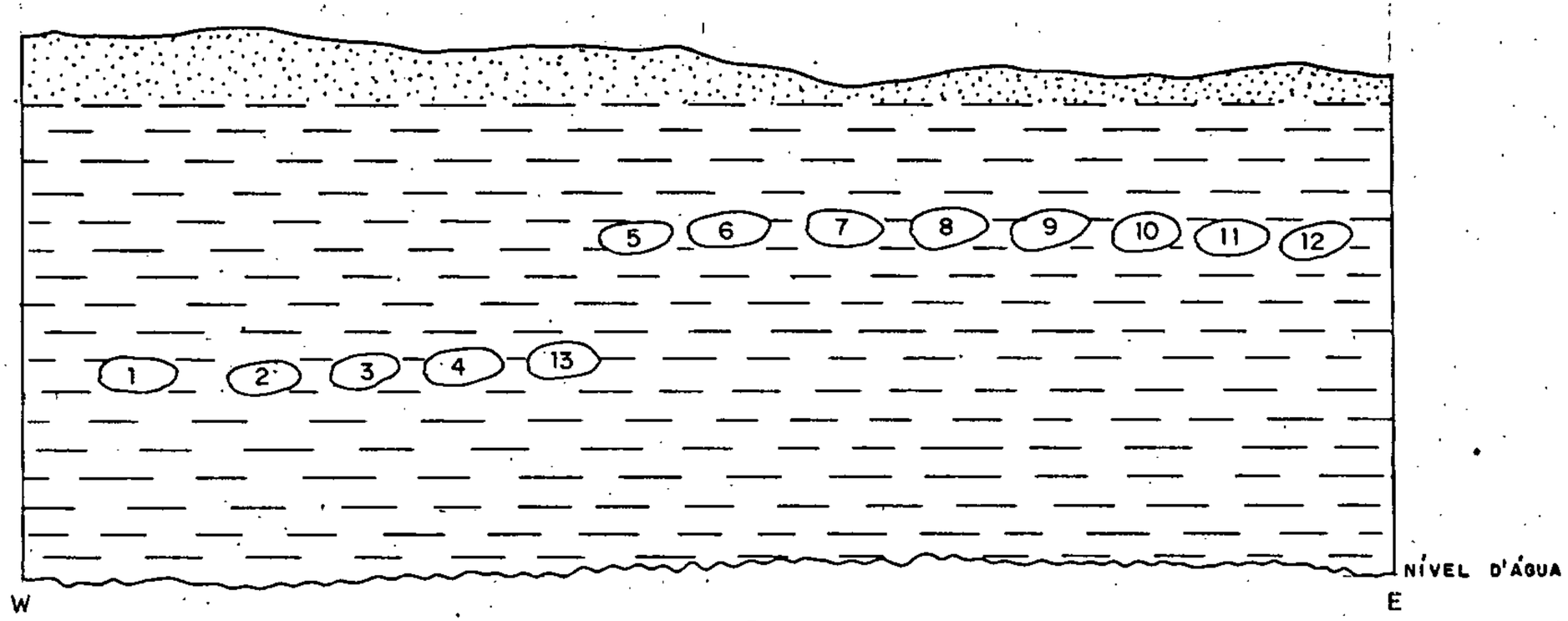
Essas concreções apresentam formato elipsoidal, com o diâmetro maior sempre disposto paralelamente ao plano de estratificação do folhelho negro, no qual se encontram "imersas". São formadas por duas partes principais: o núcleo e a região periférica (ou parede).

O núcleo apresenta aspecto polimítico, sendo formado principalmente por cristais bem desenvolvidos de calcita, além de dolomita, barita e sílica amorfa. É comum a existência de geodos e drusas no interior desse núcleo,

FIG. 7

PERFIL ESQUEMÁTICO DAS ESTAÇÕES RC - 29 E RC - 34

DISTRIBUIÇÃO DAS CONCREÇÕES GIGANTES



CONVENÇÃO

ESCALA VERTICAL ≃ 1:75

ESCALA HORIZONTAL ≃ 1:500

SOLO

FOLHELHO

(2) CONCREÇÃO

sendo essas drusas, em geral, de calcita.

A zona periférica é composta por material carbonático, principalmente dolomita e, possivelmente, também calcita, sendo porém elevado seu conteúdo em ferro e manganês, daí a coloração escura. Nesse envólucro carbonático destacam-se as estruturas "cone in cone", que possuem até 8 cm de altura.

Nos folhelhos encaixantes, em torno das concreções, observa-se um efeito de deformação (Foto nº 6), causada durante o crescimento desses corpos, indicando que esse fenômeno se processou nos estágios iniciais de diagênese, num estado reotrópico hidroplástico onde a deformação é contínua e a laminação e outras feições internas são preservadas, embora mudem de forma, de acordo com a classificação de CONYBEARE & CROOK (1968).

Foto nº 6 - Estação RC-28. Concreção carbonática encaixada em folhelho do Membro Barreirinha. Observa-se a deformação causada pela concreção, no corpo encaixante.

4.2.2.1.4 - Concreções Fosfatadas

Outro tipo de concreção encontrada encaixada nos folhelhos do Membro Barreirinha, caracteriza-se pela presença de apatita.

Este tipo de concreção foi encontrado na porção oriental da área, sendo detalhadamente estudado na estação RC-04. Nesse afloramento, onde se localiza a melhor exposição dessas concreções na área, percebe-se, de início, sua pouca abundância dentro do pacote de folhelho.

Apresentam aspecto semelhante ao observado nas demais ocorrências. Exibem formas discóide a elipsóide, estrutura interna maciça a radiãl, possuindo uma mineralogia que inclui quartzo, caulinita, siderita, barita, apatita e minerais do grupo das micas, além de sulfetos e, possivelmente, também ilita.

Exibem, em geral, um zoneamento mineralógico concentrando a fase dos carbonatos e sulfetos no interior, em cristais às vezes bem formados, constituindo um núcleo. O revestimento desse núcleo é composto por uma fase maciça, onde podem se associar vários componentes.

É comum a presença de sulfetos metálicos no interior dessas concreções, quase sempre associados à fase carbonatada. Entre os sulfetos predomina a pirita, podendo ocorrer também blenda e mesmo galena, porém sempre em pequenas quantidades.

A presença de siderita e barita em concreções é um fenômeno comum em rochas do tipo folhelho, ocorrendo inclusive na Formação Trombetas, conforme já mencionado.

A presença de fosfato em nódulos ou concreções também pode ser abundante, encontrando-se inclusive esse material no fundo do oceano, de acordo com BLATT (1972) .

O conteúdo médio de fósforo em folhelhos é de cerca de 1.600 ppm. Entretanto, apesar dessa elevada concentração, a maioria dos folhelhos não apresenta apatita autigênica como constituinte mineral, não estando ainda bem esclarecidos os processos que proporcionariam condições para mobilizar o fosfato para centros de nucleação.

4.2.2.1.5 - Concreções de Pirita e Barita

Igualmente disseminadas nos folhelhos Barreirinha, encontram-se concreções cuja mineralogia é basicamente pirita e barita; em geral são corpos pequenos, com diâmetro máximo da ordem de 10 cm, em forma de elipsóide.

A distribuição mineralógica é bem definida, com barita, em cristais bem formados, de cor avermelhada, constituindo um núcleo, revestido por uma parede composta por pirita, além de alguma impureza argilo-orgânica.

Esse tipo de concreção é pouco abundante, mas apresenta grande distribuição areal. Foi encontrada nas adjacências da estação RC-3, bem como na rodovia Santarém-Cuiabá, nas proximidades do local onde essa estrada corta o rio Cuparitinga. Esta última ocorrência encontra-se dentro das áreas requeridas, apesar de localizar-se fora dos limites das áreas de detalhe.

Outras concreções ou nódulos, também frequentes nos folhelhos da Formação Curuá, constituem-se exclusivamente de pirita. São em geral corpos pequenos, diâmetro máximo da ordem de 2-3 cm e formato esférico. Comumente esses nódulos de pirita ocorrem associados a agregados laminares, onde esse sulfeto apresenta-se como filmes intercalados nos planos de estratificação do folhelho.

4.2.2.1.6 - Níveis Sideríticos

Analogamente ao Folhelho Pitinga, no Barreirinha também foi registrada a existência de níveis sideríticos mineralizados com sulfetos, exibindo várias características semelhantes àquelas da Formação Trombetas. Entre essas características, destacam-se:

a) A composição mineralógica é fundamentalmente siderita e quartzo (Tab. 2).

b) O formato dos níveis é tabular descontínuo, com espessura média em torno de 8m.

c) Podem formar vários leitos em determinados horizontes, como observado na estação RC-06.

d) Os sulfetos, especialmente blenda, ocorrem como vênulas preenchendo microfraturas, não apresentando grandes concentrações.

As principais diferenças entre os corpos sideríticos da Formação Trombetas e os da Formação Curuá, na área do Projeto, referem-se, em primeiro lugar, à ausência de concreções sideríticas associadas aos níveis, muito comuns na Trombetas e, em segundo plano, à quantidade desse

material. A julgar pelos dados de superfície, a frequência e distribuição areal dos níveis parece ser bem inferior na Formação Curuá.

Ressalte-se que essas observações são de caráter local, não devendo ser extrapoladas para toda bacia Amazônica.

4.2.2.2 - Membro Curiri

O Membro Curiri posiciona-se estratigraficamente acima do Membro Barreirinha e abaixo da Formação Monte Alegre, não ocorrente na área estudada. Distribui-se na porção nordeste da área pesquisada.

Possui uma grande heterogeneidade litológica, refletida em seu relevo, caracterizado por se apresentar movimentado, com morros espaçados e bastante ravinado em relação ao membro sotoposto.

As características litológicas do Membro Curiri sugerem que a sua deposição representa apenas o produto de uma evolução nas condições físicas do ambiente de formação do Membro Barreirinha, com deposição de clásticos mais grosseiros, havendo periódicas recorrências de condições semelhantes ao Barreirinha, conforme atestam os níveis sideríticos existentes também neste membro.

Na área, está representado por intercalações de folhelhos e arenitos, com ocasionais níveis sideríticos intercalados nos folhelhos.

Os folhelhos, de um modo geral expostos em lajeiros e/ou inexpressivos barrancos, são cinza-médios a escuros, às vezes esverdeados, bem laminados, localmente

com alternância rítmica de lâminas claras, apresentando regular fissilidade. Assemelham-se aos folhelhos Barreirinha, destacando-se, inclusive, a presença de ocasionais níveis sideríticos; os arenitos são finos a grosseiros, localmente silicificados.

Na rodovia Cuiabá-Santarém, dentro dos limites físicos das áreas requeridas, apesar de fora dessa área de detalhe, uma exposição de diamictitos, no pacote Curiri, sugere influência glacial do ambiente de deposição. Trata-se de um afloramento próximo ao km 204 (trecho Santarém-Rurópolis), onde a existência de matacões e seixos - de arenito, diabásio, granito, material carbonático, etc. -embebidos em matriz argilo-arenosa, sugere tratar-se de material "pingado" ("rafted pebbles" e "rafted boulders"),além do que parte desses seixos apresentam-se estriados.

5. GEOLOGIA ESTRUTURAL

5.1 - Generalidades

A bacia de drenagem do alto rio Cupari, com seus formadores Cuparitinga e Cuparipixuna, abrange duas unidades tectônicas distintas - o Craton Guaporé e a bacia Intracratônica do Amazonas - ambas fazendo parte da extensa Plataforma Amazônica.

O Craton Guaporé, representado na área apenas pelos vulcanitos do Grupo Uatumã, engloba na realidade um conjunto diversificado de unidades geológicas - Complexo Xingu, Grupo Grão Pará, Grupo Beneficiente, etc. - onde estão registrados eventos tectônicos até do Ciclo Guriense (> 2.600 m.a.).

O magmatismo Uatumã está representado na área pesquisada pelo Granito Cupari, de composição ácida, caráter intrusivo, e de natureza subvulcânica. O episódio Uatumã verificou-se após atuação do Ciclo Tectônico Transamazônico (1.800 - 2.600 m.a.), desenvolvendo-se em várias pulsações.

Após a cessação dos eventos tectono-vulcanicos do Uatumã seguiu-se um período em que os processos dinâmicos internos estiveram paralizados, predominando fenômenos denudacionais. Posteriormente, movimentações epirogenéticas ocorridas nos estágios finais do Precambriano ou no início do Paleozóico, sobre a Plataforma Amazônica estabilizada, deram origem às primeiras etapas do processo de "rift-valley", com desenvolvimento de geoclases ou transcorrências de caráter essencialmente tensional, de direção aproximada ENE-WSW, que originaram a bacia Amazônica.

Um aspecto marcante no quadro geológico das

formações sedimentares paleozóicas da bacia Amazônica é que, em caráter regional, elas se dispõem em faixas alinhadas - muitas vezes com contornos bem nítidos - dispostas segundo a direção ENE-WSW, paralelamente a um eixo central (que controla o rio Amazonas), sugerindo um controle estrutural - por falhas e fraturas - bem definido, com as camadas mergulhando suavemente para NNW. Esse contexto estrutural leva à suposição de que a feição regional da bacia seja um homoclinal.

5.2 - Área do Cuparitinga

Englobando os domínios do Grupo Uatumã e das formações sedimentares Maecuru e Trombetas, a área do Cuparitinga apresenta um comportamento estrutural aparentemente monótono, onde se destacam apenas alinhamentos estruturais refletindo falhamentos e fraturamentos.

Essas feições podem ser visualizadas tanto em análise fotogeológica como no campo. As expressivas escarpas erosionais que caracterizam a Formação Maecuru evidenciam reflexos da dinâmica rígida que afetou a área, visto que são controladas por fraturamentos e falhamentos conforme verificado, por exemplo, na estação OA-36. Neste local, em exposição do Folhelho Pitinga sob o Arenito Maecuru, constata-se que, intercalado no folhelho, um nível siderítico que deveria, teoricamente, apresentar-se como uma placa extensa e contínua, ou quando muito, fraturada, apresenta-se na realidade sob forma tabular, descontínua, com folhelho interposto nas descontinuidades. Esta feição parece refletir pequenos deslocamentos verticais que dificultam, muitas vezes, um controle preciso da distribuição desses níveis. Nesta estação o principal sistema de juntas coinci

de com a orientação do plano de escarpa.

A análise conjunta de dados de campo e de fotointerpretação indicam os principais sistemas de alinhamentos para NE-SW, NW-SE e WNW-ESE.

5.3 - Área do Repartimento

Analogamente à área do Cuparitinga, no Repartimento são registradas apenas feições ligadas à tectônica rígida, com falhamentos e juntas indiscriminadas, evidenciadas por extensos alinhamentos estruturais, bem definidos pela fotointerpretação e trabalhos de campo.

O registro de mergulhos de camada com ângulos acentuados e sentidos diversos, anômalos ao regional, antes de refletirem características locais do ambiente de deposição, parecem refletir estruturas de colapso e zonas de falhamentos, conforme observado nas estações RC-08 e RC-09.

Destaca-se, nesta área, uma expressiva inflexão anômala na faixa de afloramentos do Membro Barreirinha da Formação Curuá, registrando-se uma orientação NW-SE. Na estação RC-13, observou-se um falhamento de rejeito horizontal e de direção N40°E e plano de falha vertical. Por sua vez, na estação RC-15 observam-se falhamentos escalonados de direção N35°E e plano de falha vertical, cuja disposição sugere que essa anomalia esteja, de alguma maneira, relacionada ao extenso alinhamento e escarpamento, bem saliente e visualizado nas bases fotográficas.

Os principais sistemas de alinhamentos obedecem à orientação NW-SE, ENE-WSW e NE-SW, sendo este último de grande expressão regional, estando associado ao sistema

que controla o trecho do rio Tapajós, à jusante do rio Cupari.

Raros diques de diabásio refletem a existência de zonas de fraqueza tectônica pré-mesozóica, que serviram de conduto ao magma Penetecaua, evidenciando também ocorrências de reativação nesse período.

6. TRABALHOS DE PESQUISA

Os trabalhos desenvolvidos foram planejados de maneira que os resultados pudessem definir, nessa primeira etapa, a potencialidade das mineralizações sulfetadas já conhecidas.

Assim, selecionou-se duas áreas para detalhe (Fig. 2), sendo uma de 30 km^2 (Área do Repartimento) e outra de 30,5 km^2 (Área do Cuparitinga). Na primeira os estudos visaram definir as ocorrências da Formação Curuá (Folhelho Barreirinha), enquanto na segunda as mineralizações da Formação Trombetas (Folhelho Pitinga).

A localização dessas áreas foi estabelecida através de criteriosa análise dos parâmetros geológico-estratigráficos conhecidos, já que as mesmas apresentavam os melhores pontos de exposição das mineralizações, conforme os dados do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba.

Nesta fase, foram desenvolvidas as seguintes atividades: pesquisa bibliográfica, fotointerpretação, levantamento topográfico, mapeamento geológico de detalhe, escavações de cachimbos, amostragem e análise, e levantamento cintilométrico, as quais serão abordadas em detalhe neste relatório.

6.1 - Dados Físicos de Produção

Neste item são apresentados os dados de produção referentes às áreas onde foram desenvolvidos os trabalhos de pesquisa. Para uma melhor visualização, estas referências são apresentadas de maneira resumida. Na Tabela 4 estão contidos os dados relativos a trabalhos de campo e

de laboratório, das áreas do Cuparitinga e do Repartimento.

TABELA 4

PROJETO SANTA CRUZ

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

DISCRIMINAÇÃO	ÁREAS			UNIDADE	OBSERVAÇÕES
	CUPAR.	REPART.	TOTAL		
Superfície	30,5	30	60,5	km^2	
Interp. Fotogeológica	30,5	30	60,5	km^2	Esc. 1:30.000
Map. Geológico					
- em rio	20,5	18,5	39	km	
- em picada	4,0	13,0	17	km	
- em estrada	10,0	10,0	20	km	
Aflor. estudados	73	65	138	aflor.	
Canais efetuados	16	18	34	canal	
Escavações	14	02	16	cachimbo	
Amostragem					
- em canal	123	154	277	amostra	
- em cachimbo	41	02	43	amostra	
Prospec. Radiométrica (Cintil.)	23,5	31,5	55	km linear	rio/picada
Levant. Topogr.					
- km lev. a teodolito	33,5	27,2	60,7	km	
- km aberto bússola/trena	92,3	-	92,3	km	
Análises					
-Espec. Emissão	146	89	235	amostra	rocha/concreção
-A. Atômica	226	187	413	amostra	rocha/concreção
-Dif. Raio X	26	18	44	amostra	rocha/concreção
-Petrografia	10	04	14	amostra	rocha/concreção
-Calcografia	04	02	06	amostra	rocha/concreção
-Densidade	02	03	05	amostra	rocha/concreção
-Cromatografia	05	03	08	amostra	rocha

6.2 - Pesquisa Bibliográfica

Foram consultados trabalhos sobre a geologia da bacia Amazônica e sobre os principais jazimentos de sulfetos sedimentares estudados no mundo, com a finalidade de, através de uma comparação, definir um modelo sobre o qual seriam traçadas as linhas da pesquisa.

Nessas consultas bibliográficas foi dada ênfase à origem, bem como aos aspectos litológicos, ambientais e estruturais que, isolada ou conjuntamente, condicionaram a formação dos diversos depósitos estudados.

6.3 - Fotointerpretação

Foi realizada a fotointerpretação preliminar das áreas de detalhe, utilizando-se fotografias aéreas convencionais na escala 1:30.000, executadas pela FAB para a PETROBRÁS (Serviço 05/PETROBRÁS/55).

Para algumas observações de caráter regional foram usadas imagens de radar na escala 1:100.000.

Essa fotointerpretação teve como objetivo principal a caracterização das zonas de distribuição das formações Trombetas e Curuá, consideradas alvos da pesquisa.

Para o restante das áreas, permaneceu como base geológica de referência o levantamento efetuado pelos técnicos do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba.

6.4 - Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico das áreas de deta

lhe foi planejado visando obter a melhor precisão possível na amarração dos dados, bem como a exata localização das áreas de pesquisa.

Inicialmente foi previsto o levantamento de 286 km lineares de perfis topográficos espaçados em 250 m. No entanto, devido às conclusões sobre a não economicidade das áreas pesquisadas, somente foram levantados 153 km (Ver Tabela 4).

6.5 - Mapeamento Geológico

O mapeamento geológico realizado em ambas as áreas de detalhe, foi compatível com a escala 1:10.000, apresentando-se os mapas na escala 1:30.000.

Nesta primeira etapa de pesquisa, estes trabalhos visaram mais especificamente o estudo de todos os indícios de mineralização já conhecidos. Assim, um maior volume de trabalho foi realizado sobre a faixa de exposição dos folhelhos Barreirinha da Formação Curuá, na área do Repartimento, e sobre os folhelhos Pitinga da Formação Trombetas, na área do Cuparitinga.

Em alguns locais de maior interesse, foram realizados trabalhos de mapeamento, compatíveis com a escala 1:1.000, visando a análise minuciosa do comportamento dos níveis mineralizados. Dos 138 afloramentos estudados nas duas áreas, 14 amostras foram submetidas a análise petrográfica completa e 44 foram analisadas por difração de raios-X.

6.6 - Escavações

Durante os trabalhos de pesquisa foram escava

dos 16 cachimbos, com o objetivo de efetuar uma amostragem mais representativa dos níveis mineralizados.

Estas escavações foram locadas em função dos resultados do mapeamento de superfície, nos locais onde foram cadastradas ocorrências de concreções mineralizadas.

As dimensões dos diversos cachimbos eram controladas pela existência ou não de níveis sideríticos no local. A largura e a altura dos cachimbos foram padronizadas com dimensão em torno de 1 m, exceto quando a presença repetitiva de níveis sideríticos limitava a altura que, neste caso, correspondia ao intervalo entre os níveis. Os cachimbos em geral tinham forma de trapezoedro e, assim, profundidades variáveis no topo e na base (Fotos nºs 7 e 8). Essa profundidade variou de 10 a 70 cm.

O material escavado em cada cachimbo apresentou um volume médio de 0,462 m^3, tendo registrado um valor máximo de 0,990 m^3.

Em alguns locais, onde havia uma distribuição vertical expressiva das concreções mineralizadas, foram construídos cachimbos superpostos, como por exemplo na estação OA-35, na área do Cuparitinga, onde foram feitos 6 cachimbos escalonados (Foto nº 9).

6.7 - Amostragem e Análise

6.7.1 - Introdução

Os trabalhos realizados nas áreas de detalhe constituiram-se na 1ª fase de um programa de pesquisa, cujo objetivo específico visava justificar a conveniência ou não da continuação desse programa, através da definição da potencialidade mineral das ocorrências conhecidas.

Foto nº 7 - Estação OA-23 Cachimbos escavados nas barrancas de folhelho.

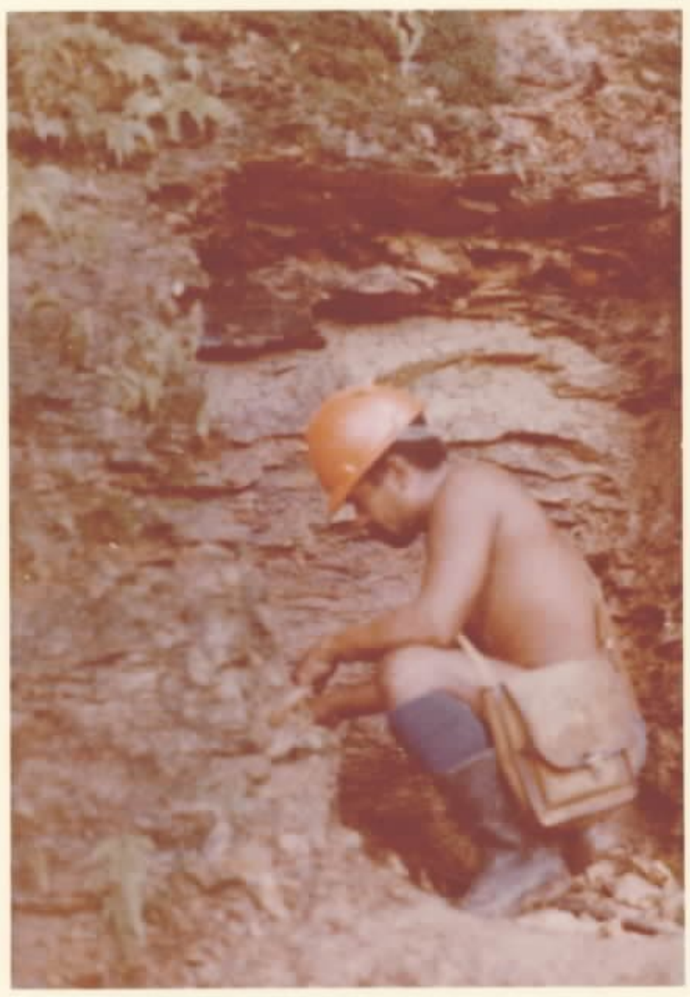


Foto nº 8 - Estação OA-35 Observa-se o formato trapezoédrico da escavação.

Foto nº 9 - Estação OA-35 Cachimbos escalonados. No alto à esquerda observa-se a escavação mais elevada do afloramento.

A metodologia de amostragem nesta fase, previu uma maior ênfase à amostragem de rocha, tendo em vista as características dos jazimentos estudados, tomando-se amostras de canal nos folhelhos sílticos e lamitos das formações Curuá e Trombetas.

Previa-se ainda uma prospecção geoquímica de solos, com amostragem sistemática sobre litologias favoráveis. As áreas para este levantamento seriam selecionadas durante o mapeamento geológico; esta última sistemática não chegou a ser aplicada, tendo em vista que as conclusões obtidas a partir da amostragem de rocha, foram suficientes para definir o potencial econômico da área e sugerir a suspensão dos trabalhos.

A mineralização prospectada, conforme descrito anteriormente, trata-se, tanto na Área do Repartimento como na Área do Cuparitinga, de corpos concrecionários mineralizados a sulfetos - especialmente de zinco. Essas concreções, em ambos os casos, estão disseminadas em pacotes de folhelhos, em variado grau de concentração.

Análises quantitativas e semiquantitativas para Cu, Pb e Zn, através de Espectrofotometria de Absorção Atômica, seriam suficientes para definir o quadro econômico-mineral da área. Entretanto, a possibilidade de existir enriquecimento de outros metais nos folhelhos encaixantes, tais como vanádio, molibdênio, etc., tornou aconselhável que se fizessem análises por espectrografia de emissão para 30 elementos, nos perfis amostrados mais representativos de cada uma das áreas.

Nos locais onde se observou valores radiométricos mais elevados do que o padrão regional, foram coletadas amostras para avaliação do conteúdo de urânio.

CPRM

6.7.2 - Amostragem

Uma característica comum a ambas as áreas de detalhe é o fato de que o rio Cuparitinga, ao longo do qual foi concentrado o maior volume de trabalho, desenvolve-se, bem meandrado, aproximadamente ao longo da direção das camadas encaixantes da mineralização, permitindo assim que fosse estudado com detalhe todo o intervalo estratigráfico promissor. As exposições rochosas em paredões, nas barrancas do rio ou na base de escarpas erosionais, permitiram esse estudo. Para o caso específico da Área do Cuparitinga, acredita-se mesmo que toda a secção Pitinga tenha sido estudada.

Foram amostrados quatro tipos distintos de material: folhelhos, níveis sideríticos, concreções e diamictitos, que se constituiam nas litologias favoráveis a mineralização.

6.7.2.1 - Amostragem de Canal

Esse tipo de amostragem foi especialmente utilizado para recuperação de folhelho.

Procedeu-se de tal maneira que cada amostra representasse um intervalo, em geral de 0,5 m e que toda a secção exposta fosse amostrada continuamente, procurando-se sempre coletar amostra fresca.

Considerando que cada amostra era constituída por vários fragmentos do afloramento, todo o material retirado, com cerca de 2 a 4 kg, em canais de 5 cm x 5 cm x 50 cm, foi remetido ao laboratório para homogeneização.

Nos casos de mudança brusca na litologia, o intervalo de 0,5 m foi adaptado à espessura do novo hori

zonte litológico. Atenção especial foi dada quando, intercalado no pacote de folhelho, era encontrado um leito ferruginoso, posto que poderia representar um horizonte de minério oxidado.

6.7.2.2 - Amostragem Pontual

Esse tipo de amostragem foi empregado para recuperação do material contido em leitos de pouca espessura, como por exemplo os níveis sideríticos em geral e ocasionais leitos de siltito e diamictito .

Essa sistemática foi também empregada quando as características do afloramento não permitiam a abertura de canais.

6.7.2.3 - Amostragem em Cachimbos

Foram abertos vários cachimbos para amostragem, a nível de quantificação, das concreções mineralizadas. A separação das fases concreção/folhelho foi feita manualmente, sem dificuldades, em função da própria diferença nas propriedades físicas desses materiais, principalmente dureza, forma e cor. As duas primeiras, dureza e forma, bem como a densidade, são propriedades que proporcionam condições para uma fácil separação mecânica desses dois materiais.

O volume de material retirado dos cachimbos foi suficiente para proporcionar uma boa representatividade das amostras, pois, apesar de que, em termos regionais, as concreções mineralizadas apresentam distribuição pouco definida e variada, localmente, em um mesmo horizonte, tendem a apresentar uma distribuição regular com variação sua

ve e gradativa.

6.7.3 - Preparação das Amostras

Esta etapa foi desenvolvida na Seção de Laboratório da CPRM - SUREG/BE.

As amostras de folhelho e dos níveis concrecionários sofreram tratamento de rotina, onde todo o volume de amostra encaminhado foi pulverizado, homogeneizado e quarteado. Uma porção foi arquivada e outra peneirada à fração menor que 150 mesh. Desta fração, cerca de 50 gramas foram remetidas ao Laboratório de Análises Minerais - LAMIN, no Rio de Janeiro, para análises semiquantitativas.

As amostras de concreções retiradas dos cachimbos sofreram tratamento especial nesta fase de preparação, já que se pretendia observar a relação entre o tamanho das mesmas e o seu conteúdo em metais, conforme segue:

a) Cada concreção foi pesada individualmente e agrupadas conforme o peso, em 4 (quatro) classes:

   Classe A = amostras de peso ≤ 100 g

   Classe B = amostras de peso > 100 g à ≤ 500 g

   Classe C = amostras de peso > 500 g à ≤ 900 g

   Classe D = amostras de peso > 900 g

b) A seguir foi verificado o peso total de cada classe

c) De cada classe retirou-se, aleatoriamente, uma quantidade representativa para análise, que variou de 100 a 40% do material, conforme a quantidade disponível de amostra.

d) A partir deste estágio seguiu-se o tratamento de rotina, através de pulverização e quarteamento, separando-se alíquotas para análises quantitativas.

Salienta-se que para efeito de controle de nu

meração foram acrescentados os números 10, 11, 12 e 13 à esquerda do número da amostra, para representar, respectivamente, as classes A, B, C e D. Assim, por exemplo, a amostra OA-1023-N representa a fração composta por concreções da classe 100 g (Classe A), da amostra OA-23-N.

6.7.4 - Técnicas Analíticas

As análises, na sua totalidade, foram realizadas de acordo com os padrões dos laboratórios da CPRM. As análises quantitativas para Cu, Pb e Zn foram realizadas no Laboratório da CPRM - SUREG/BE. As demais análises foram realizadas no LAMIN, no Rio de Janeiro.

Foram utilizadas as seguintes técnicas de análise:

a) Espectrofotometria de Absorção Atômica (A.A.), dosagem quantitativa para Cu, Pb e Zn, nas concreções mineralizadas a sulfetos.
b) Espectrofotometria de Absorção Atômica, dosagem semiquantitativa para Cu, Pb e Zn, em todas as amostras coletadas para fins geoquímicos.
c) Espectrografia de Emissão (E.E.), dosagem semiquantitativa para 30 elementos, em amostras representativas de cada tipo de material amostrado.
d) Cromatografia, para dosagem de urânio, em algumas amostras de folhelho e diamictito.

Na Tabela 5 apresenta-se a listagem dos elementos analisados e os métodos analíticos semiquantitativos empregados com os respectivos limites de sensibilidade.

6.8 - Levantamento Cintilométrico

Concomitantemente ao mapeamento geológico e

CPRM

TABELA 5

PROJETO SANTA CRUZ

TÉCNICAS ANALÍTICAS SEMIQUANTITATIVAS E LIMITES DE SENSIBILIDADE UTILIZADOS NESTE TRABALHO

ELEMENTO	MÉTODO ANALÍTICO EMPREGADO	LIMITE ANALÍTICO SUPERIOR	LIMITE ANALÍTICO INFERIOR
Ferro	Espectrografia	20%	0,05%
Magnésio	"	10%	0,02%
Cálcio	"	20%	0,02%
Titânio	"	1%	0,02%
Manganês	"	5.000 ppm	10 ppm
Prata	"	5.000 ppm	0,5 ppm
Arsênio	"	10.000 ppm	200 ppm
Ouro	"	500 ppm	10 ppm
Boro	"	2.000 ppm	10 ppm
Bário	"	5.000 ppm	20 ppm
Berílio	"	1.000 ppm	1 ppm
Bismuto	"	1.000 ppm	10 ppm
Cádmio	"	500 ppm	20 ppm
Cobalto	"	2.000 ppm	5 ppm
Cromo	"	5.000 ppm	10 ppm
Cobre	"	20.000 ppm	5 ppm
Lantânio	"	1.000 ppm	20 ppm
Molibdênio	"	2.000 ppm	5 ppm
Nióbio	"	2.000 ppm	10 ppm
Níquel	"	5.000 ppm	5 ppm
Chumbo	"	20.000 ppm	10 ppm
Antimônio	"	10.000 ppm	100 ppm
Escândio	"	100 ppm	5 ppm
Estanho	"	1.000 ppm	10 ppm
Estrôncio	"	5.000 ppm	100 ppm
Vanádio	"	10.000 ppm	10 ppm
Tungstênio	"	10.000 ppm	50 ppm
Ítrio	"	2.000 ppm	10 ppm
Zinco	"	10.000 ppm	200 ppm
Zircônio	"	1.000 ppm	10 ppm
Cobre	Absorção Atômica	1.000 ppm	3 ppm
Chumbo	" "	1.000 ppm	3 ppm
Zinco	" "	1.000 ppm	3 ppm
Urânio	Cromatografia	1.200 ppm	10 ppm

amostragem foi realizado um levantamento cintilométrico visando a detecção de horizontes radioativos, visto que os condicionamentos geológicos da área são promissores para acumulação de substâncias radioativas, especialmente urânio.

Tomando como base os dados do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba, procurou-se determinar, através da cintilometria, os níveis que mostrassem valores contrastantes e elevados, quando comparados ao "background", em cada uma das áreas. As amostras coletadas nesses pontos foram enviadas para dosagem de urânio, pelo método de cromatografia.

A Tabela 6 mostra os parâmetros estatísticos obtidos no levantamento cintilométrico do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba, sobre as unidades geológicas ocorrentes nas áreas de pesquisa.

TABELA 6

CARACTERIZAÇÃO RADIOMÉTRICA DAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

PARÂMETROS ESTATÍSTICOS / UNIDADES GEOLÓGICAS	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	INTERVALO MODAL	ALTO BACK-GROUND	VALOR ANÔMALO
Fm. Curuá	15	1.100	90-120	240	360
Fm. Ererê	10	200	40-60	120	180
Fm. Maecuru	15	250	40-60	120	180
F. Trombetas	15	200	90-120	240	360
Grupo Uatumã	50	300	90-120	240	360

Nesta pesquisa foram empregados cintilômetros portáteis SAPHIMO-SRAT, tipo SPP2-NF, de origem francesa, analogamente ao levantamento anterior (op. cit.), obtendo

-se assim uma padronização nas informações, para efeito de comparação.

As leituras cintilométricas estiveram restritas aos afloramentos estudados, a fim de eliminar possíveis distorções causadas por fenômenos pedológicos.

Não foram registrados valores considerados anômalos. Entretanto 8 amostras foram enviadas para análise, sendo 5 da Formação Trombetas e 3 da Formação Curuá, por representarem intervalos cujas leituras indicaram valores compreendidos entre o alto background e o valor anômalo, conforme mostrado na Tabela 7.

TABELA 7

Nº CAMPO	LEITURA -cps-	LITOLOGIA	FORMAÇÃO
NR-08-A	290	Folhelho	Trombetas
NR-08-B	250	Folhelho	Trombetas
NR-09-A	300	Folhelho	Trombetas
NR-09-B	250	Folhelho	Trombetas
NR-09-C	260	Diamictito	Trombetas
RC-34-D	280	Folhelho	Curuá
RC-34-E	280	Folhelho	Curuá
RC-34-F	280	Folhelho	Curuá

Os resultados analíticos indicaram para todas as amostras valores menores do que 10 ppm de urânio, o que reflete a baixa potencialidade das diferentes unidades geológicas nas duas áreas pesquisadas, em termos desse elemento.

Nas figuras de 8 a 12 e de 13 a 20, são mostradas as variações nas leituras cintilométricas, nos perfis mais representativos das formações Trombetas e Curuá, respectivamente.

7. RESULTADOS OBTIDOS

7.1 - Generalidades

Tendo em vista o objetivo específico da pesquisa, a metodologia aplicada foi orientada para definição do comportamento dos metais zinco, cobre e chumbo. Entretanto, conforme já mencionado, aventou-se a hipótese de possível enriquecimento em outros metais, o que originou a inclusão de análises para 30 elementos nos perfis litológicos mais representativos, em cada uma das áreas de detalhe.

Na Área do Repartimento, tendo em vista a menor concentração das concreções mineralizadas, as expectativas voltaram-se, principalmente, para o pacote do folhelho encaixante. Esse pacote de folhelho foi tratado como um todo, sem subdivisões informais.

Na Área do Cuparitinga, a relativamente pequena espessura do Membro Pitinga, bem como a variedade de tipos litológicos, permitiram que se subdividisse o pacote rochoso em subunidades informais. A escolha dos critérios para essa subdivisão, apesar da subjetividade, foi orientada pela observação de que a mineralização parece estar confinada ao intervalo siderítico.

7.2 - Área do Cuparitinga

São abordados aqui 5 domínios litológicos distintos, quais sejam: concreções sideríticas, níveis sideríticos, diamictitos, folhelhos normais e folhelhos sideríticos.

CPRM

7.2.1 - Concreções Sideríticas

Aqui estão englobaadas tanto as concreções verdadeiras como as "pseudoconcreções", em virtude da dificuldade ou mesmo impossibilidade prática de separar esse material, no caso de extração em grande escala.

Trata-se da população mais importante deste levantamento, por se constituir no material mineralizado. As amostras analisadas (cada amostra era constituída por várias concreções) foram extraídas de cachimbos e separadas por classes, conforme o peso individual de cada concreção.

A Tabela 8 mostra o volume total de material retirado dos cachimbos e sua distribuição em classes, bem como uma correção proporcional desse volume para $1m^3$ de escavação.

Conforme pode ser visualizado nessa tabela, nas estações 35-A, C, D, E, F e G, que representam cachimbos escalonados verticalmente, há uma marcante variação vertical na concentração das concreções, de acordo com o horizonte considerado. Lateralmente, conforme observado em afloramento, essa variação é menor.

Na Tabela 9 são mostrados os teores de Cu, Pb e Zn nesse material, sendo especificados os teores em cada classe, bem como o teor médio da amostra considerada. O teor médio (Tm) de cada amostra foi calculado através da média ponderada, considerando-se o teor em cada classe (T) e o volume nessa classe (V).

$$Tm = \frac{V_A T_A + V_B T_B + V_C T_C + V_D T_D}{V_A + V_B + V_C + V_D}$$

CPRM

TABELA 8

DEMONSTRATIVO DOS CACHIMBOS NA ÁREA DO CUPARITINGA

ESTAÇÃO (SIGLA OA)	VOLUME DO CACHIMBO (m^3)	CONTEÚDO EM CONCREÇÕES (em Kg) — CLASSES A ≤100	B >100 ≤500	C >500 ≤900	D >900	PESO TOTAL (kg)	PESO DE CONCREÇÃO POR METRO CÚBICO (kg/m^3) *
15-Q	0,144	-	-	-	-	2	13,88
23-N	0,416	7,5	11,0	4,7	29,3	52,5	126,20
23-Q	0,576	3,0	12,0	11,0	8,5	34,5	59,89
35-A	0,990	4,9	10,0	1,9	-	16,8	16,97
35-C	0,399	2,7	3,4	-	28,6	34,7	86,97
35-D	0,396	0,3	2,3	5,0	1,1	8,7	21,97
35-E	0,308	1,1	6,5	3,3	1,0	11,9	38,64
35-F	0,413	0,6	5,3	6,0	11,5	23,4	56,66
35-G	0,413	0,6	3,5	9,8	10,5	24,4	59,08
36-B	0,750	3,4	12,5	7	-	22,9	34,93
36-D	0,20	-	-	-	-	3,3	16,50
37	0,234	0,5	2,1	1,0	-	3,6	15,39

* Valores projetados

TABELA 9

TEORES (ppm) DE COBRE, CHUMBO E ZINCO DAS CONCREÇÕES DA FORMAÇÃO TROMBETAS *

ELEMENTO	CLASSE \ Nº DE CAMPO	OA 23-O		OA 23-N		OA 25-A		OA 35-C		OA 35-D		OA 35-E		OA 35-F		OA 35-G		OA 36-B		OA 36-D		OA 37-		OA 15-Q	
			Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm		Tm
COBRE	A	285		75		200		55		250		180		30		50		590				50			
	B	224	172	210	80	10	96	85	21	230	171	150	148	260	236	50	69	250	273	**	20	50	53	**	45
	C	180		128		280		10		150		100		190		130		150				60			
	D	50		25		-		-		120		360		260		20		-				-			
CHUMBO	A	25		40		70		35		70		60		30		60		80				50			
	B	20	27	25	26	50	56	20	13	70	55	50	47	30	57	60	52	60	54	**	40	50	47	**	4
	C	25		50		50		10		50		30		60		50		30				40			
	D	30		20		-		-		40		70		70		50		-				-			
ZINCO	A	5100		520		1690		330		10500		9000		620		70		2400				730			
	B	6000	5082	20500	5691	110	1927	315	114	7000	9225	7600	7410	1460	1720	260	171	6000	6994	**	2700	1350	2728	**	4300
	C	7000		420		12100		70		11300		8700		5300		30		11000				4100			
	D	1300		2300		-		-		4100		170		30		280		-				-			

* Material retirado de cachimbo

** Não houve separação de classes

Tm - Teor médio

A - Fração individual ≤100 g

B - " " >100 g - ≤500 g

C - " " >500 g - ≤900 g

D - " " >900 g

Não parece haver uma correlação definida entre o tamanho das concreções e o conteúdo dos metais considerados. Se for analisado o caso específico da estação OA-35 - com as amostras A, C, D, E, F e G - constata-se a ausência de um zoneamento vertical em termos de teor (Tabela 10). Esta característica, entretanto, pode não ser o padrão de comportamento regional.

A uma elevação no teor de um determinado elemento, não se observa uma correspondente e proporcional elevação no teor de outro. Por outro lado, é patente que, em termos absolutos, salvo raríssimas exceções, existe a concentração de Zn>Cu>Pb. Esta sequência é compatível com a abundância média desses metais na água do mar: 5 ppb de Zn; 1 ppb de Cu e 0,03 ppb de Pb, segundo WEDEPOHL (1971). Sabe-se que a concentração de sulfetos na água do mar aumenta com o tempo e que a solubilidade decresce na sequência ZnS-PbS-Cu_2S. Esses dados levam a sugerir que os metais, no caso da Formação Trombetas, foram extraídos diretamente da água do mar, que se encontrava mais enriquecida em Zn por ser este metal mais solúvel. Pode-se considerar esse fato como uma espécie de zoneamento a partir da borda da bacia, em Cu, Pb e Zn. Neste caso a área em estudo estaria em uma posição mais interior da paleobacia Amazônica (paleobacia Trombetas).

Através da diferença de solubilidade seria possível explicar a discrepância que existe entre a relação Cu/Pb da água do mar ($\simeq$30) e essa relação nas concreções consideradas (em geral <7 e em média ~3,6).

Uma análise comparativa visual entre os resultados de análise de Absorção Atômica e os de espectrografia padrão, permite observar-se que os valores de Cu e Zn

CPRM

TABELA 10

VARIAÇÃO VERTICAL NO CONTEÚDO METÁLICO DAS CONCREÇÕES - FM. TROMBETAS - ESTAÇÃO OA-35

CACHIMBO	TEOR MÉDIO		
	COBRE	CHUMBO	ZINCO
A (topo)	96	56	1927
C	21	13	114
D	171	55	9225
E	148	47	7410
F	236	57	1720
G (base)	69	52	171

apresentam boa correspondência entre os dois métodos, porém, para o Pb, há uma tendência dos valores de absorção atômica serem um pouco mais elevados, em geral, de 1 a 3 passos do padrão "six step". Esta discrepância, entretanto, não invalida os conceitos emitidos anteriormente.

7.2.2 - Níveis Sideríticos

Esta população foi considerada, inicialmente, como uma das mais promissoras, pois contém indícios de sulfetos de zinco. Esses indícios consistem na presença de blenda preenchendo pequenos planos de fraturamento, conforme detalhado anteriormente. As análises químicas efetuadas demonstram o pouco interesse econômico que essa litologia desperta, levando a crer que as mineralizações aí encontradas se restringem somente aos pouco frequentes planos de fraturamento.

De acordo com os dados de absorção atômica, observa-se que, à exceção do zinco, os demais elementos analisados por este método (cobre e chumbo), não apresentaram quaisquer resultados anormalmente elevados. O cobre variou de 12 a 95 ppm, com a média em 34 ppm. O chumbo variou de 5 ppm a 65 ppm, com a média em 14 ppm. O zinco, por sua vez, apresentou um valor mínimo de 18 ppm, uma média de 90 ppm, e apenas uns valores erráticos acima de 500 ppm (540 ppm, 810 ppm, 1000 ppm, 2200 ppm e 2700 ppm), acreditando-se que essas anomalias sejam função da maior ou menor concentração de blenda nas microfraturas.

7.2.3 - Diamictitos

Apenas 6 amostras desta litologia foram anali

sadas, através de absorção atômica para Cu, Pb e Zn, sendo ainda 4 dessas amostras submetidas a análises por espectrografia padrão. Litologicamente, trata-se de um material heterogêneo formado pelo retrabalhamento das litologias adjacentes à área de deposição e, por isso mesmo, apresentando um comportamento, no conteúdo dos elementos-traço, muito influenciado por essas litologias.

A Tabela 11 mostra a distribuição de cobre, chumbo e zinco nessa população.

TABELA 11

DISTRIBUIÇÃO DE Cu, Pb E Zn EM DIAMICTITOS DA FM. TROMBETAS

Nº Campo	Cu (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
OA-35-B	24	14	3300
OA-35-K	14	8	50
OA-36-A	55	22	450
OA-38-I	35	26	150
OA-38-L	35	20	150
OA-64-M	75	120	570

Como se pode observar os valores de Cu e Pb mostram-se compatíveis com os padrões regionais, destacando-se o Zn, entretanto, com uma média um tanto elevada e com um valor anômalo significante de 3300 ppm. Esta anomalia pode ser consequência da influência de material concrecionário siderítico presente no diamictito.

7.2.4 - Folhelhos

Os folhelhos do Membro Pitinga foram divididos, para fins de estudo, em duas populações distintas: Folhelhos Normais e Folhelhos Sideríticos. O objetivo dessa subdivisão seria estabelecer critérios que permitissem uma identificação dos intervalos mineralizados, conforme já referido anteriormente.

A análise geoquímica dessas duas populações mostrou apenas sutis diferenças no comportamento de alguns dos elementos tratados, não sendo assim aconselhável o emprego desta técnica para individualização das duas populações.

Entre essas diferenças destaca-se que o contraste geoquímico para Cu, Pb e Zn é bem mais expressivo na população de Folhelhos Normais, sendo também aí que se concentram os mais elevados resultados, quais sejam, 190 ppm de Cu, 170 ppm de Pb e 9000 ppm de Zn. Uma possível explicação para esse fato seria de que os metais dos folhelhos da Zona Siderítica tenderiam a ser fixados, principalmente nos corpos concrecionários, carbonáticos.

No contexto dos Folhelhos Normais destacam-se apenas duas amostras, a OA-15-P e a OA-38-E. A primeira representa um leito de material argilo-síltico encontrado no topo do Membro Pitinga, no contato com o Arenito Lontra. Esta amostra acusou teores de 0,9% de Zn, 15% de Fe, 1% de Ca, 5000 ppm de Mn e 70 ppm de Cd, que representam os mais elevados teores nestes metais, na população.

A amostra OA-38-E representa um nível de siltito com apenas 2 a 3 cm de espessura, localizado na faixa de transição da Zona Siderítica para a zona de Folhelhos

Normais. Trata-se de rocha clara, levemente acinzentada, com minúsculas e raras pontuações de blenda. Nesta amostra foram registrados 3800 ppm de zinco.

Essas duas amostras, apesar de não apresentarem concentrações econômicas, reforçaram a hipótese da possível existência de horizontes com mineralização disseminada, na bacia Trombetas. Foi buscando esse tipo de mineralização que no programa de pesquisa foi incluída a amostragem em canal dos folhelhos da área.

Nas figuras 8 a 12 são mostrados os comportamentos de cobre, chumbo e zinco, ao longo dos principais perfis estudados. Salienta-se que foram consideradas somente as amostras de folhelhos, não sendo incluídos nos perfis os dados analíticos de níveis sideríticos, de concreções e nem de diamictitos. Foram incluídos também os dados cintilométricos das estações estudadas.

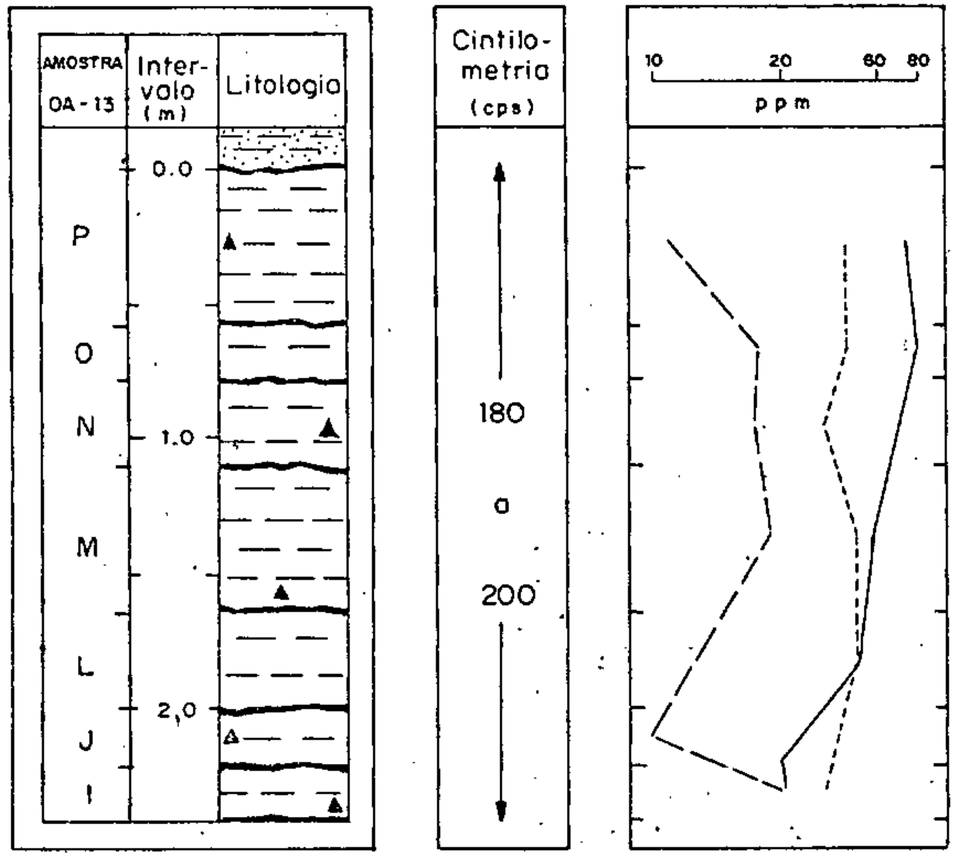
Pela observação desses perfis percebe-se que, em termos absolutos, há uma concentração na ordem crescente em Pb/Cu/Zn, em analogia às concreções, conforme bem visualizado nas estações OA-23, 13, 38 e 64. Esse padrão regional só foi sensivelmente modificado na estação OA-16.

Esses elementos não apresentam um padrão de distribuição uniforme quando se comparam os diversos perfis. Assim é que em determinados perfis observa-se uma tendência a um enriquecimento gradual em determinado elemento, da base para o topo, como é o caso por exemplo do Zn, nas estações OA-15 e OA-13, e do Cu nas estações OA-16 e OA-14. Entretanto pode-se observar, às vezes, um comportamento completamente inverso, como bem mostrado na estação OA-35, em que os teores de Cu, Pb e Zn decrescem em direção ao topo da unidade. Ocorrem casos ainda que a distribuição é bastante variada dentro de um mesmo perfil, como visto nas

FIG. 8

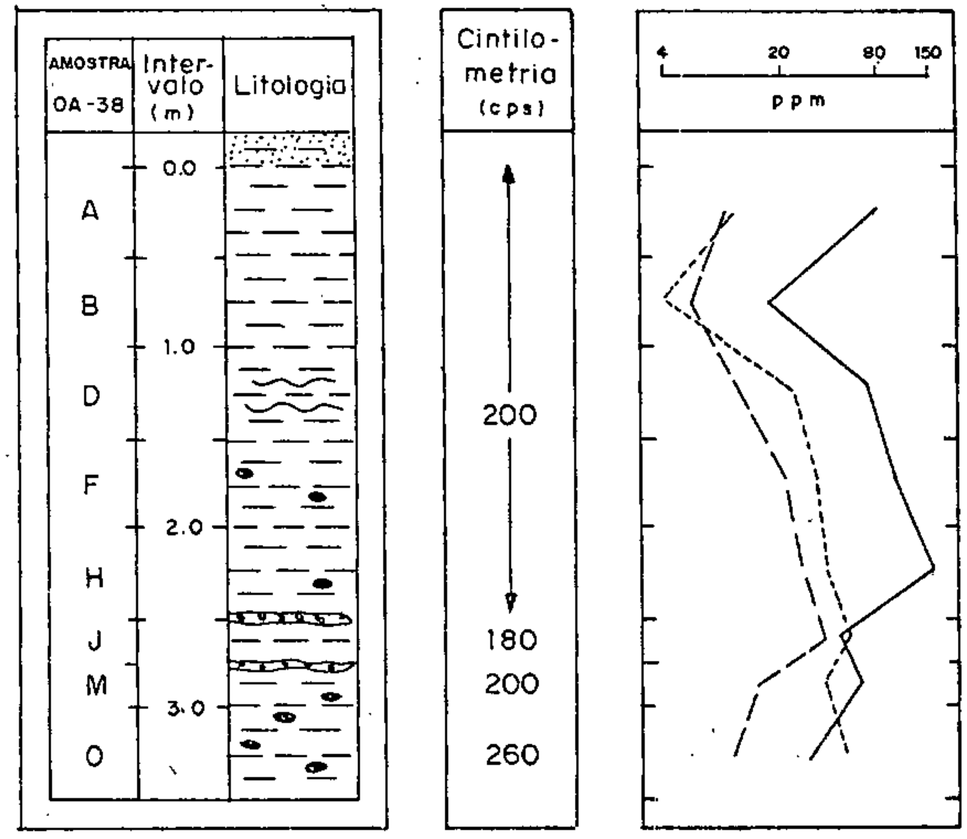
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-13



ESCALA VERTICAL 1:30

ESTAÇÃO GEOLOGICA OA-38



ESCALA VERTICAL 1:50

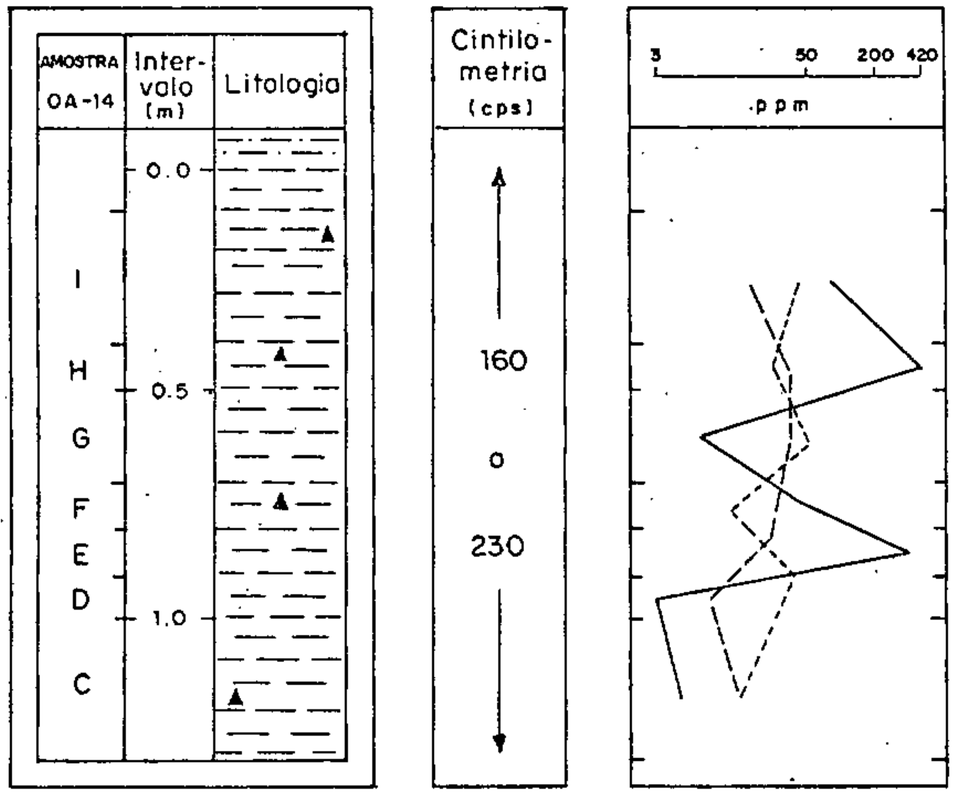
CONVENÇÕES

- Folhelho alterado
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Nível sideritico
- Nível de Diamictito
- Estrutura "Flaser"
- Cu
- Pb
- Zn

FIG. 9

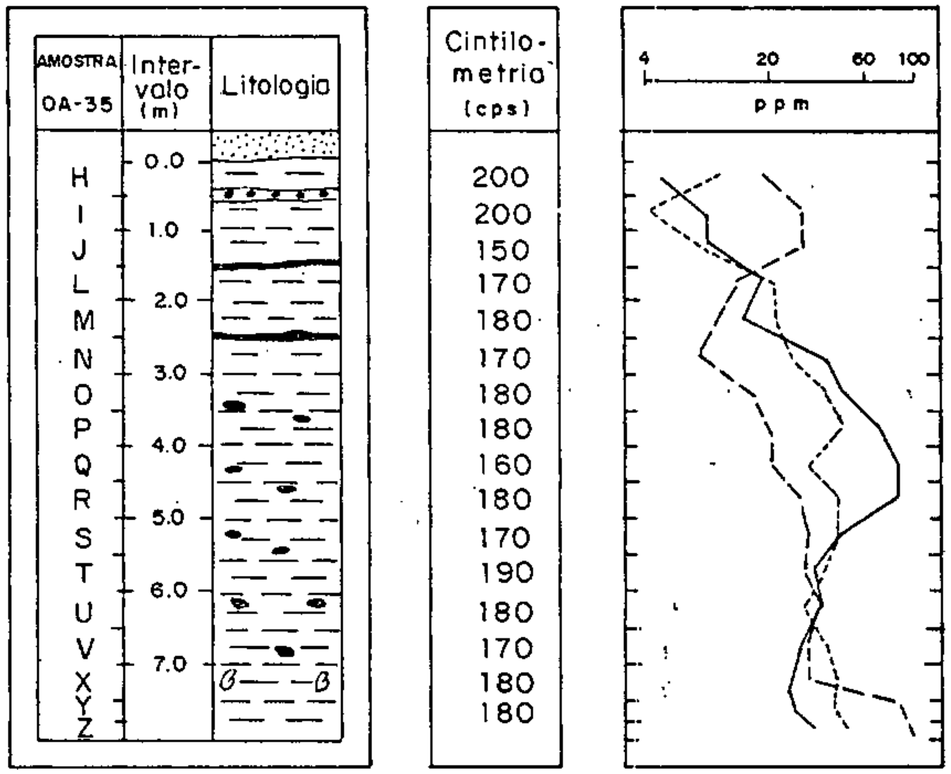
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-14



ESCALA VERTICAL 1:20

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-35



ESCALA VERTICAL 1:125

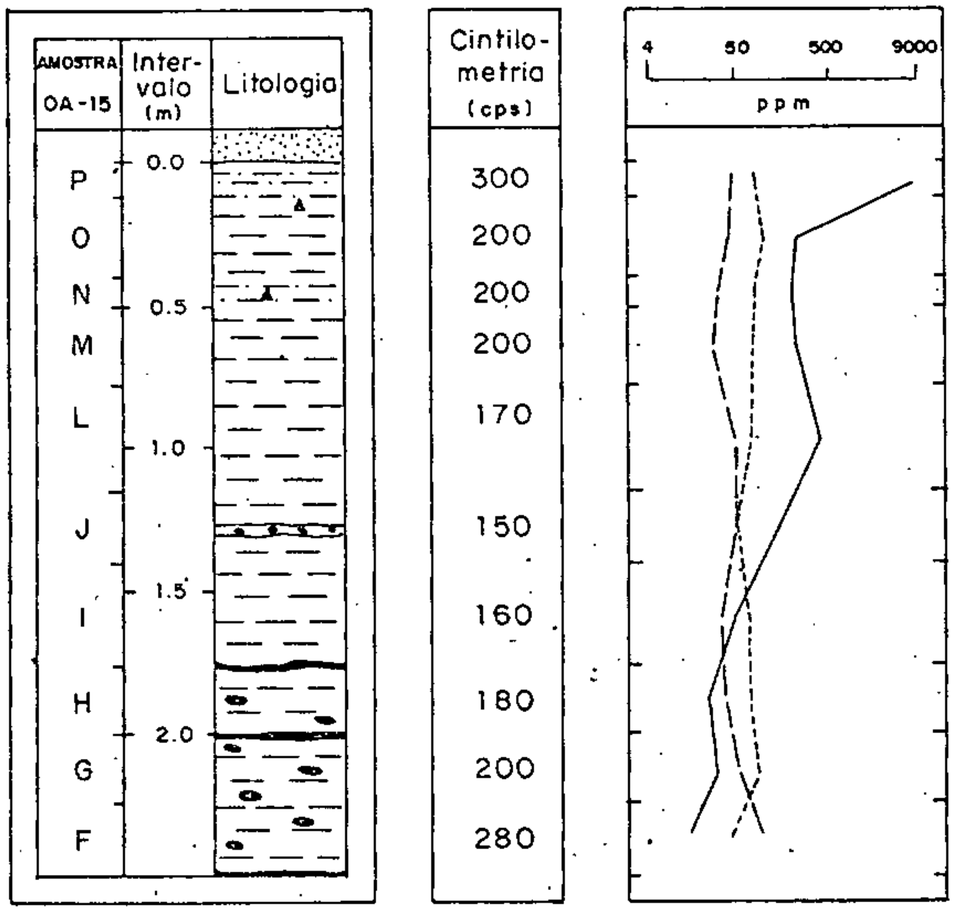
CONVENÇÕES

- Arenito
- Folhelho
- Siltito
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis
- Nível siderítico
- Nível de Diamictito
- Cu ---------
- Pb — — — —
- Zn ————

FIG. 10

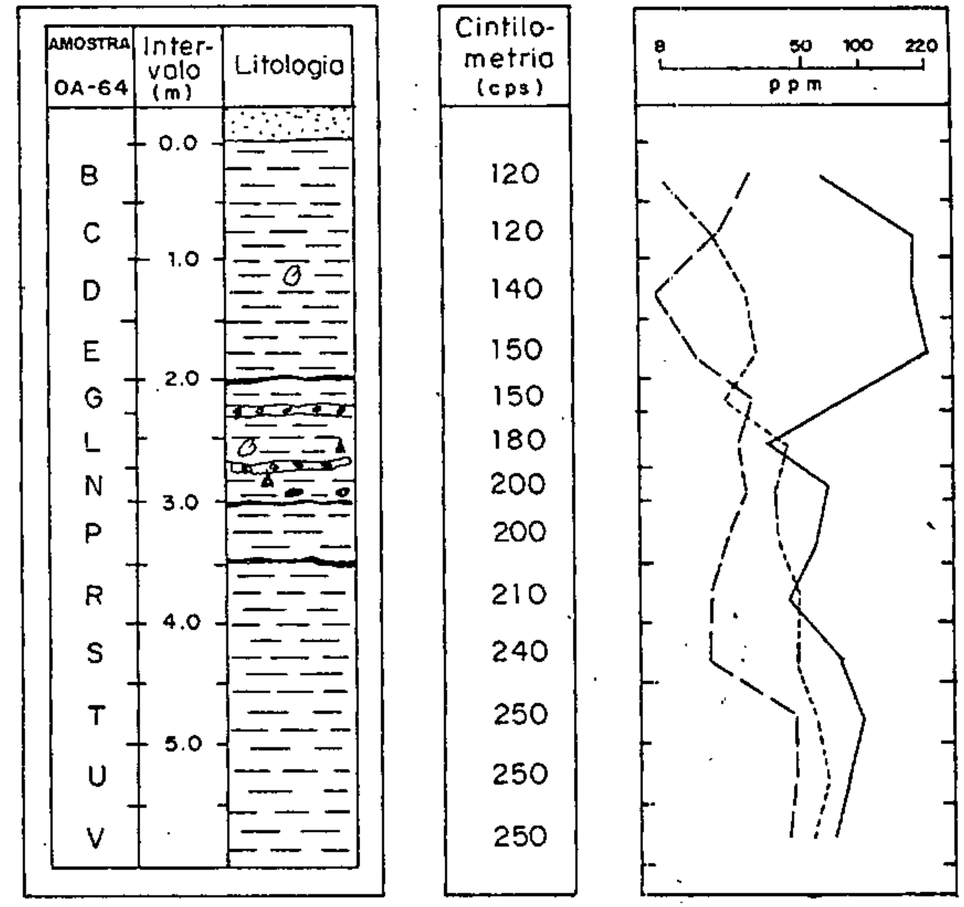
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-15



ESCALA VERTICAL 1:30

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-64



ESCALA VERTICAL 1:75

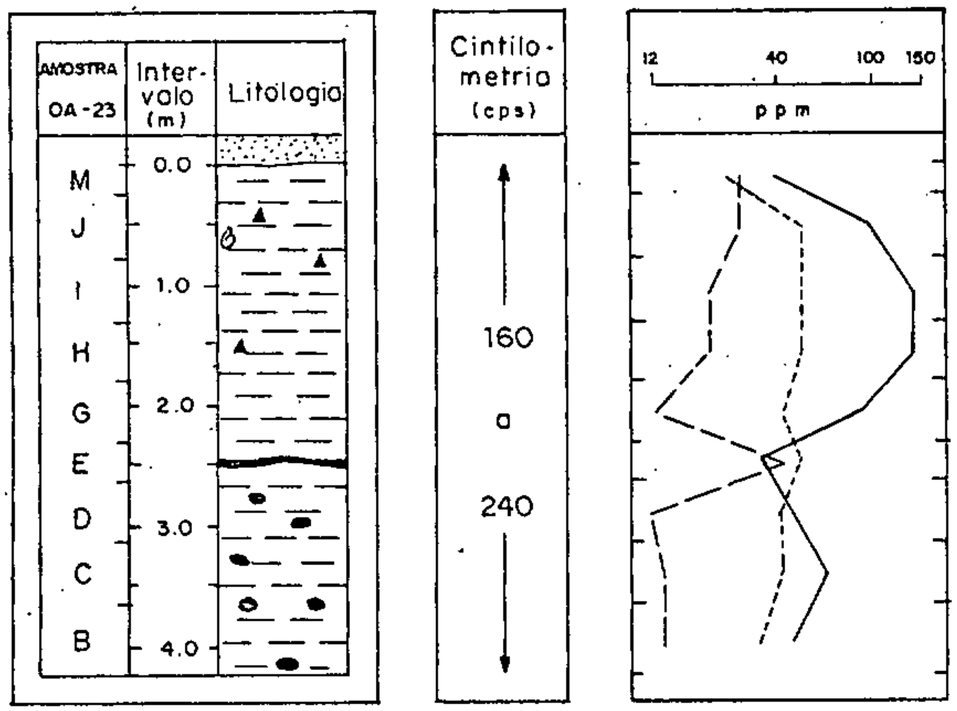
CONVENÇÕES

- Arenito
- Folhelho
- Siltito
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis
- Nível siderítico
- Nível de Diamictito
- Cu ----------
- Pb — — — —
- Zn ————

FIG. 11

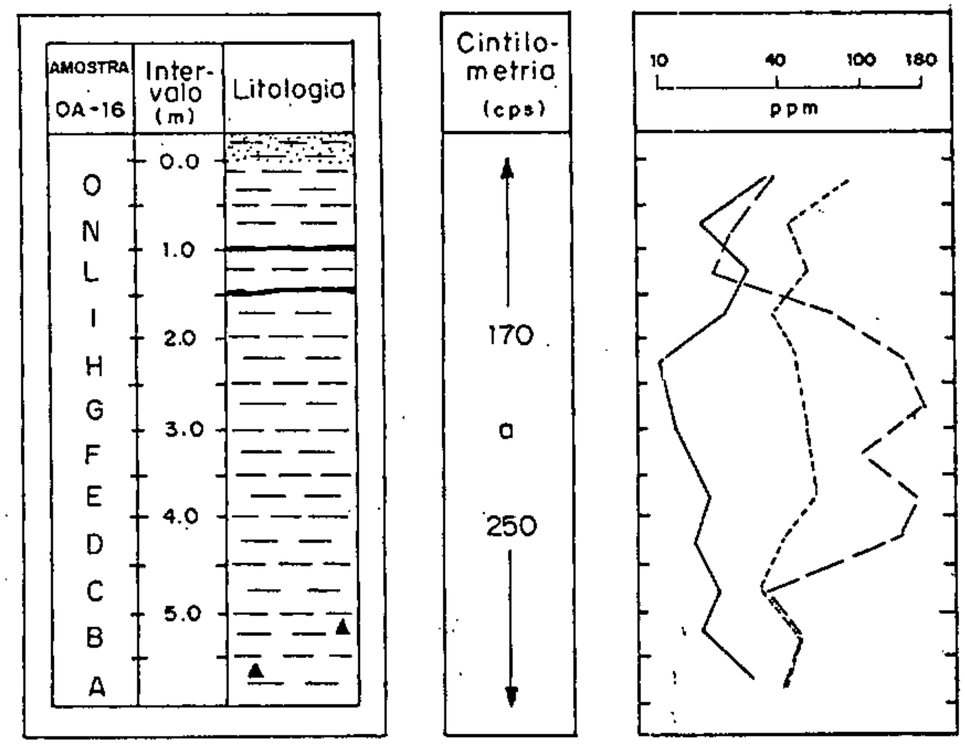
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-23



ESCALA VERTICAL 1:75

ESTAÇÃO GEOLÓGICA OA-16



ESCALA VERTICAL 1:100

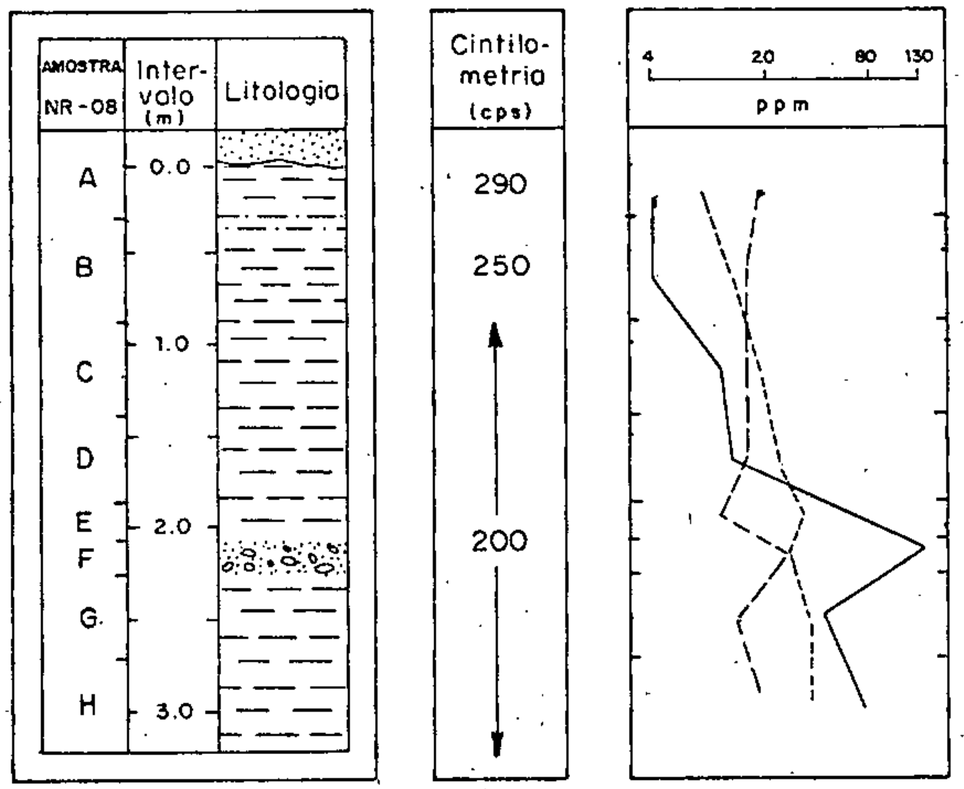
CONVENÇÕES

- Arenito
- Folhelho alterado
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis
- Nível siderítico
- Cu ----------
- Pb — — — — —
- Zn ————————

FIG. 12

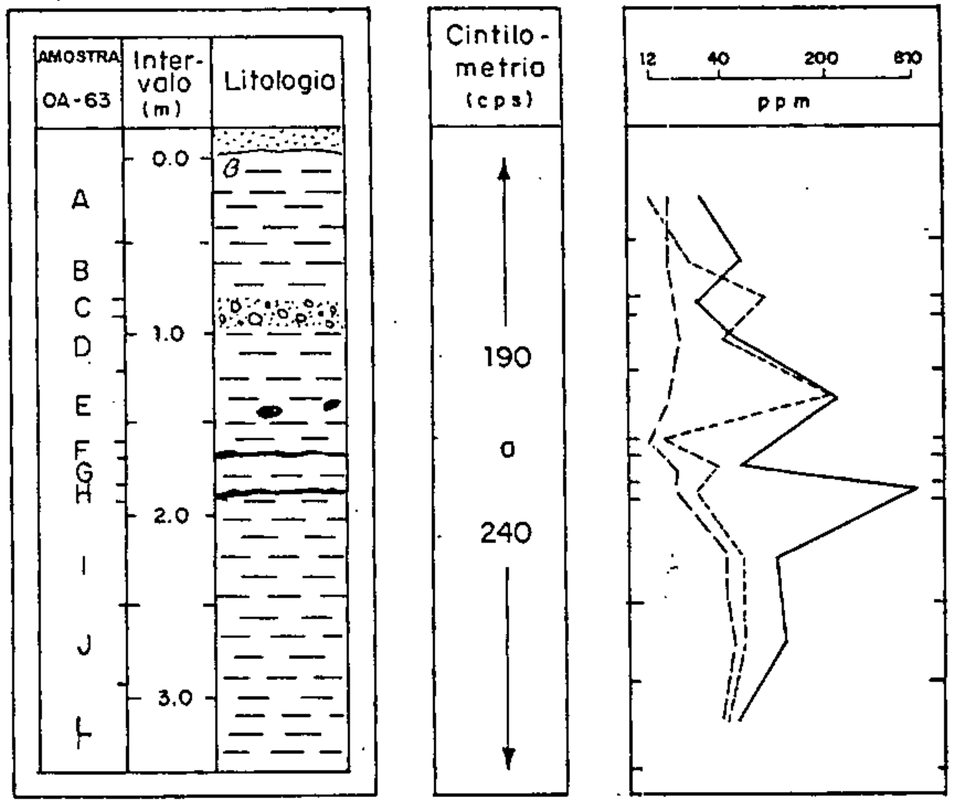
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA NR-08



ESCALA VERTICAL 1:50

ESTAÇÃO GEOLOGICA OA-63



ESCALA VERTICAL 1:50

CONVENÇÕES

- Arenito
- Folhelho
- Siltito
- Diamictito
- Concreções
- Nível siderítico
- Fósseis e/ou moldes fósseis
- Cu ----------
- Pb — — — — —
- Zn ————

estações OA-63 e OA-14, para Cu e Zn. Aceita-se como uma das prováveis causas desse comportamento variável nas diversas estações, a variação do posicionamento da Zona Siderítica, no perfil.

7.3 - Área do Repartimento

Serão abordadas nesta área quatro populações principais, quais sejam: os folhelhos Barreirinha, os níveis sideríticos, as concreções e os folhelhos Curiri, todos pertencentes à Formação Curuá.

7.3.1 - Folhelho Barreirinha

Na área do Repartimento, os folhelhos Barreirinha constituiram-se na principal população abordada neste estudo. A importância deste litotipo foi sentida desde os primeiros estágios da pesquisa, quando se verificou que a pequena quantidade de concreções sulfetadas nessa área desestimulava qualquer hipótese de economicidade. Assim, as atenções voltaram-se principalmente para a busca de possíveis níveis de mineralização disseminada nos folhelhos escuros, visto que estes se apresentavam promissores.

Durante os trabalhos do Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba, foram revelados teores de até 3000 ppm de Zn e 20 ppm de Cd nos folhelhos Barreirinha. A este aspecto, alia-se o fato de que são bastante conhecidas, na tipologia mineral do mundo, ocorrências de acumulações metálicas, econômicas, em pacotes de folhelhos negros, como por exemplo os folhelhos ALUM, na Suécia, enriquecidos em urânio e vanádio; os folhelhos do Kupferschiefer, na Alemanha e Polônia; e os folhelhos Nonesuch, nos Estados Unidos,

entre outros. Estes fatos, por si só, justificam a importância atribuída durante esta pesquisa aos folhelhos em pauta.

Foram analisadas por absorção atômica para Cu, Pb e Zn, 162 amostras, desta população, sendo que 64 também o foram para 30 elementos padrão, por espectrografia de emissão. Estas 64 amostras foram tomadas em canais, nos perfis mais representativos da unidade.

Segundo VINE & TOURTELOT (1970), a maior diferença entre folhelhos negros (black shales) e folhelhos normais (shales) é o conteúdo de carbono orgânico. Isto significa que o termo implica em que a rocha possui sua cor escura devido à presença de matéria orgânica, a qual pode ser betuminosa, húmica, sapropélica ou grafítica.

A indisponibilidade de dados sobre o conteúdo de matéria orgânica nos folhelhos Barreirinha não permite bases precisas para classificá-lo como "folhelho negro" (sensu strictu). Entretanto, tomando como referência o comportamento geoquímico, principalmente no que concerne ao conteúdo de alguns elementos-traço, pode-se inferir que pelo menos parte do pacote do folhelho Barreirinha enquadre-se nessa categoria litológica.

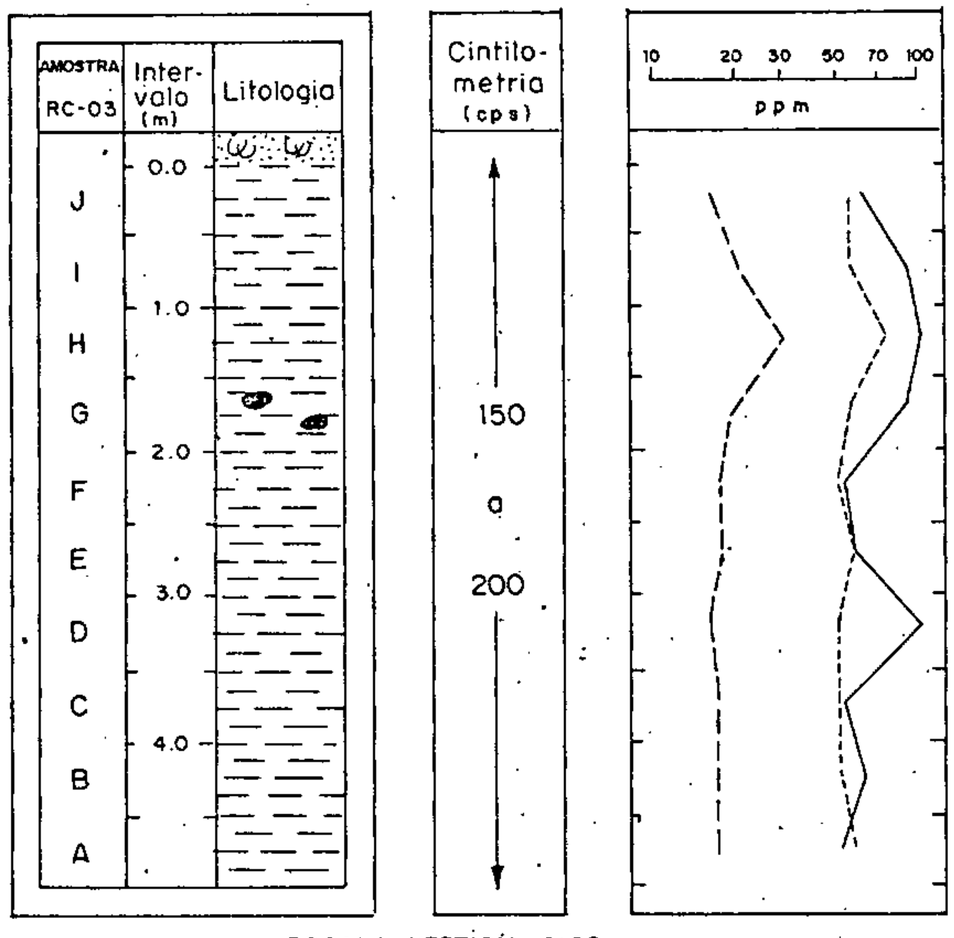
Nas figuras 13 a 20 são vistas as variações dos elementos Cu, Pb e Zn em alguns dos perfis mais representativos da unidade.

Apesar da criteriosa sistemática de amostragem e da tentativa de se obter uma boa representatividade nas informações sobre o pacote dos folhelhos Barreirinha, não foram detectados valores anormalmente elevados que, pelo menos, sugerissem a possibilidade de existirem acumulações econômicas nessa área. Acredita-se que os valores de 3000 ppm de Zn e 20 ppm de Cd, referidos por MACAMBIRA

FIG. 13

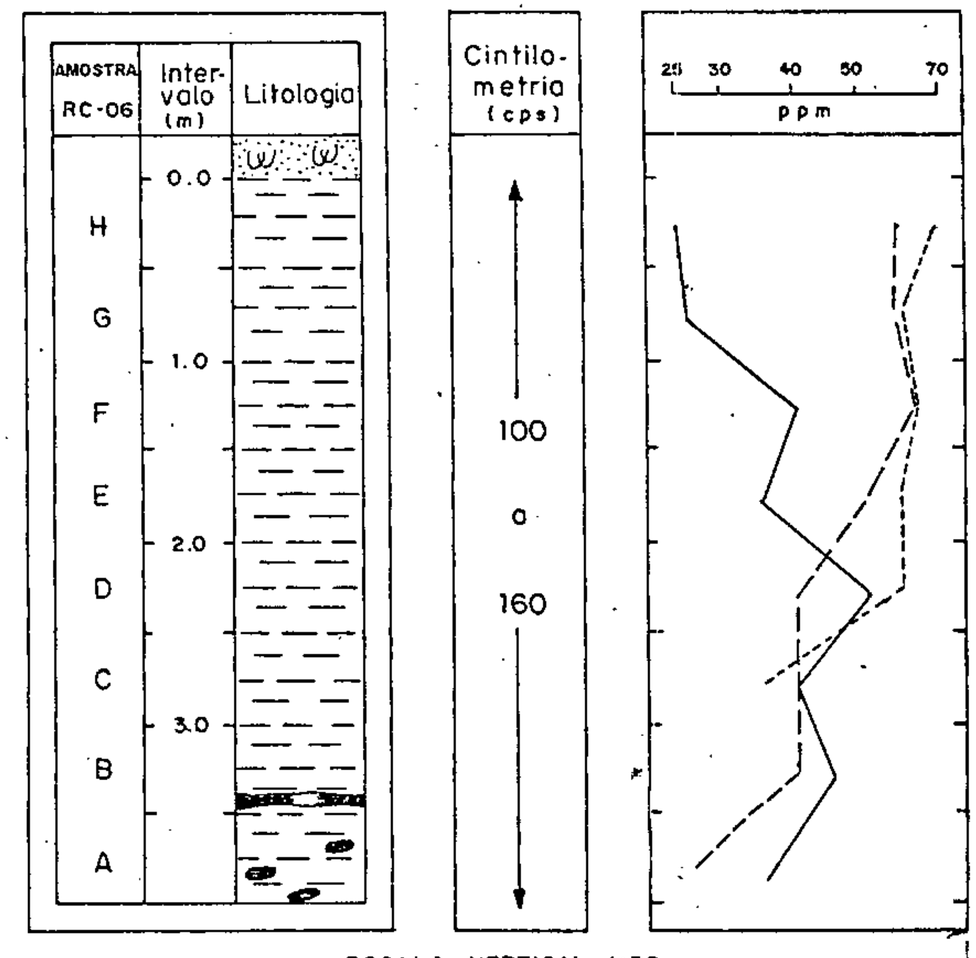
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-03



ESCALA VERTICÁL 1:60

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-06



ESCALA VERTICAL 1:50

CONVENÇÕES

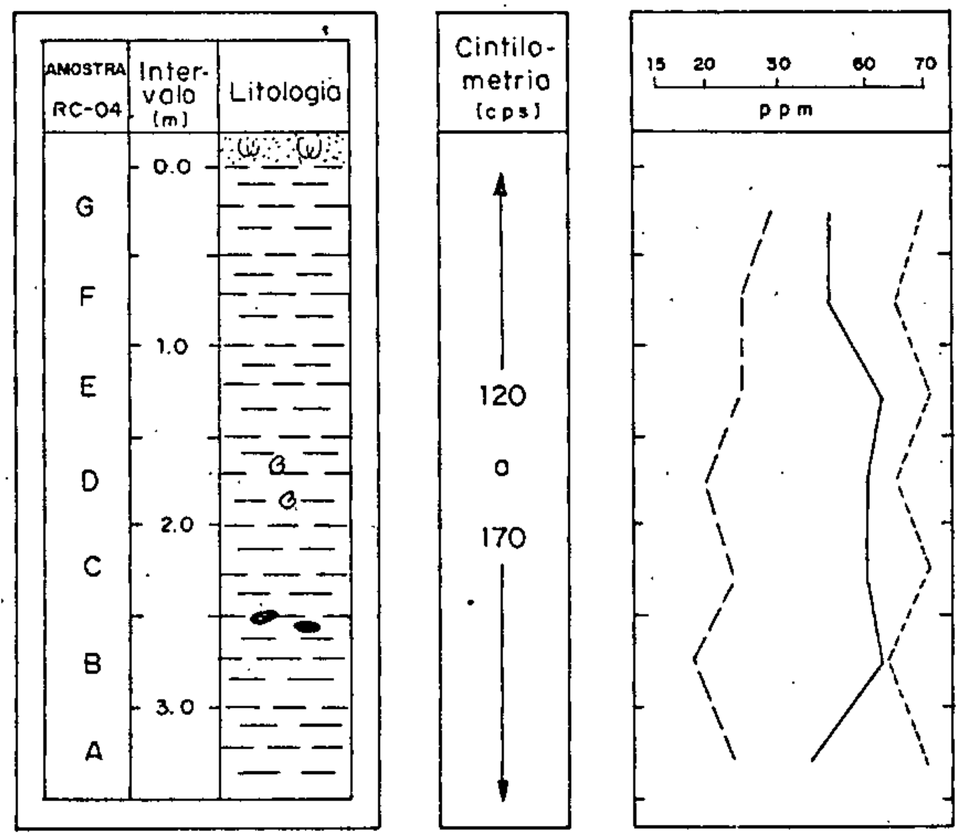
- Solo
- Folhelho
- Concreções
- Nível siderítico descontínuo

- Cu ----------
- Pb — — — —
- Zn ————

FIG. 14

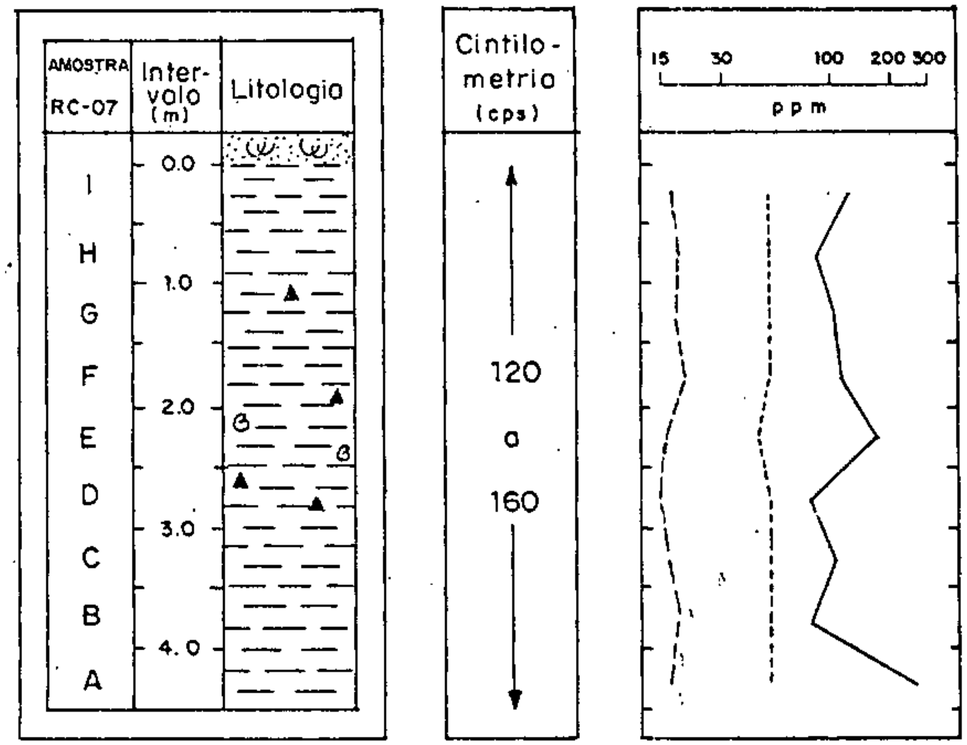
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-04



ESCALA VERTICAL 1:50

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-07



ESCALA VERTICAL 1:75

CONVENÇÕES

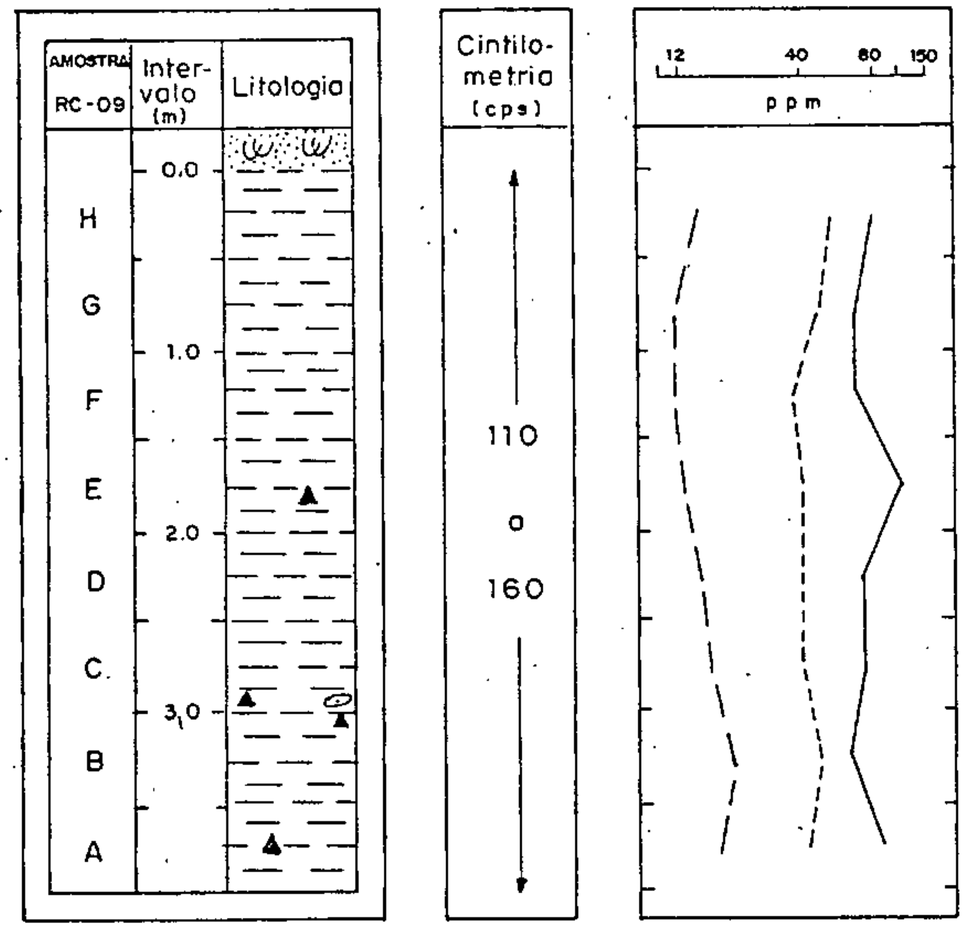
- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis

Cu ---------
Pb — — — —
Zn ————

FIG. 15

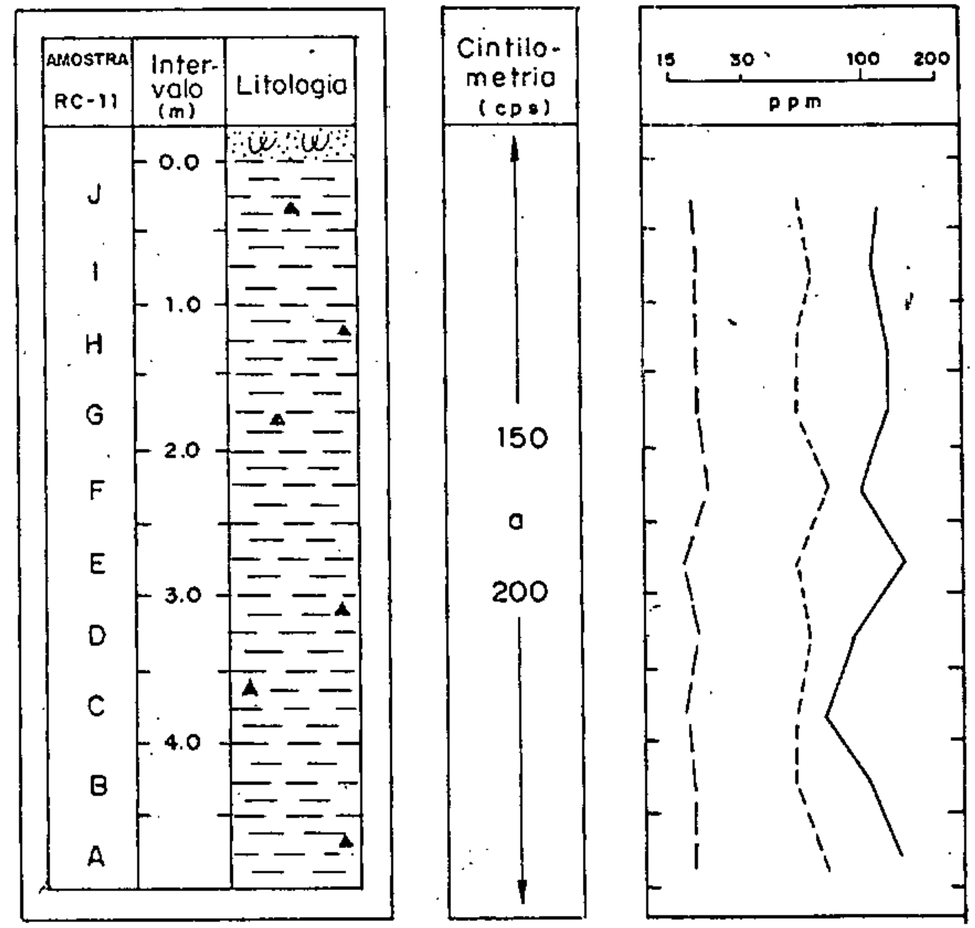
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-09



ESCALA VERTICAL 1:50

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-11



ESCALA VERTICAL 1:60

CONVENÇÕES

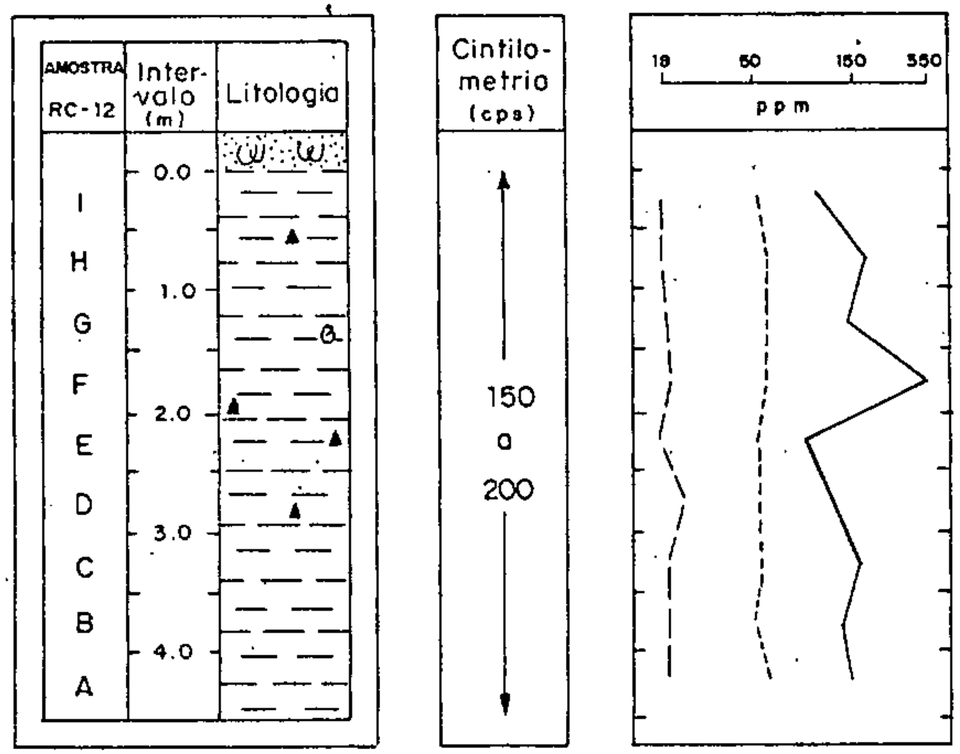
- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Nódudos de Pirita

- Cu ---------
- Pb — — — —
- Zn ————

FIG. 16

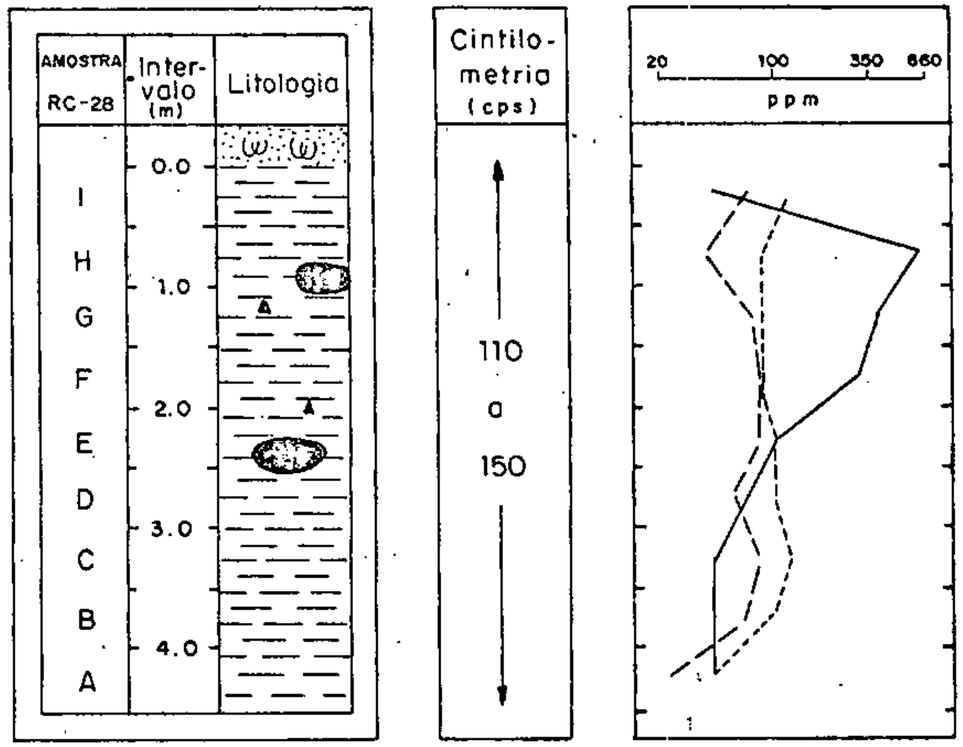
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-12



ESCALA VERTICAL 1:75

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-28



ESCALA VERTICAL 1:75

CONVENÇÕES

- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis

Cu ----------

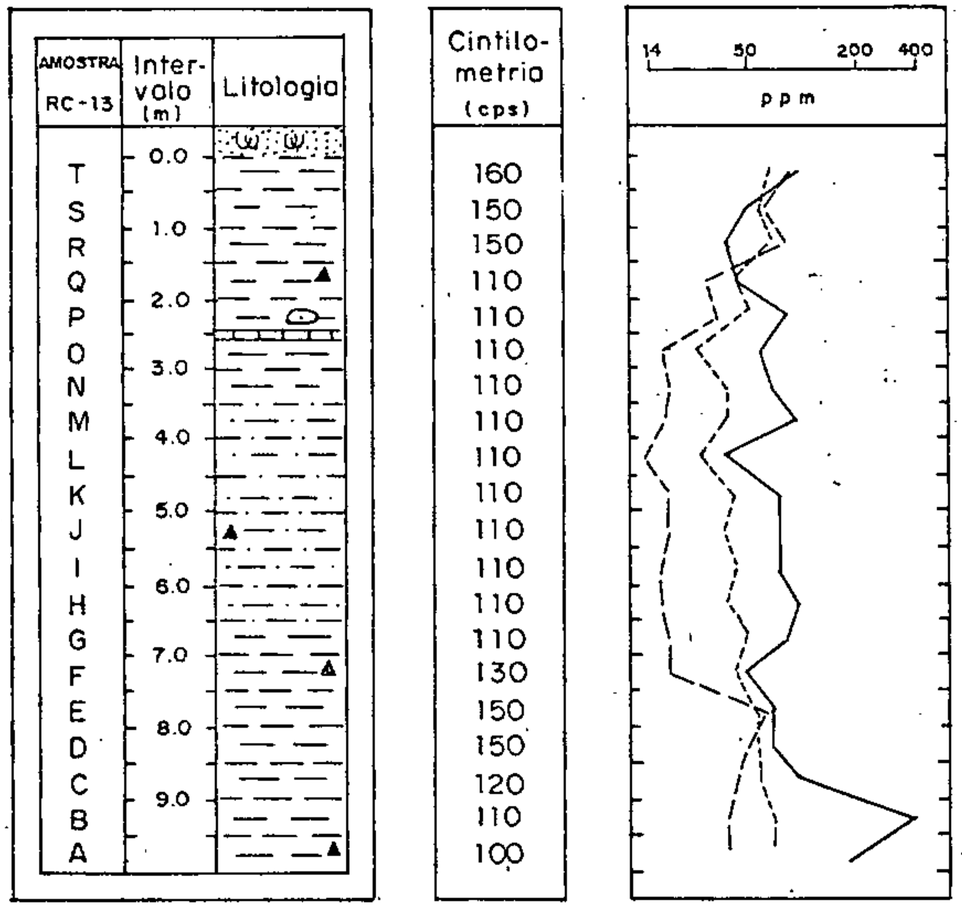
Pb — — — —

Zn ————

FIG.. 17

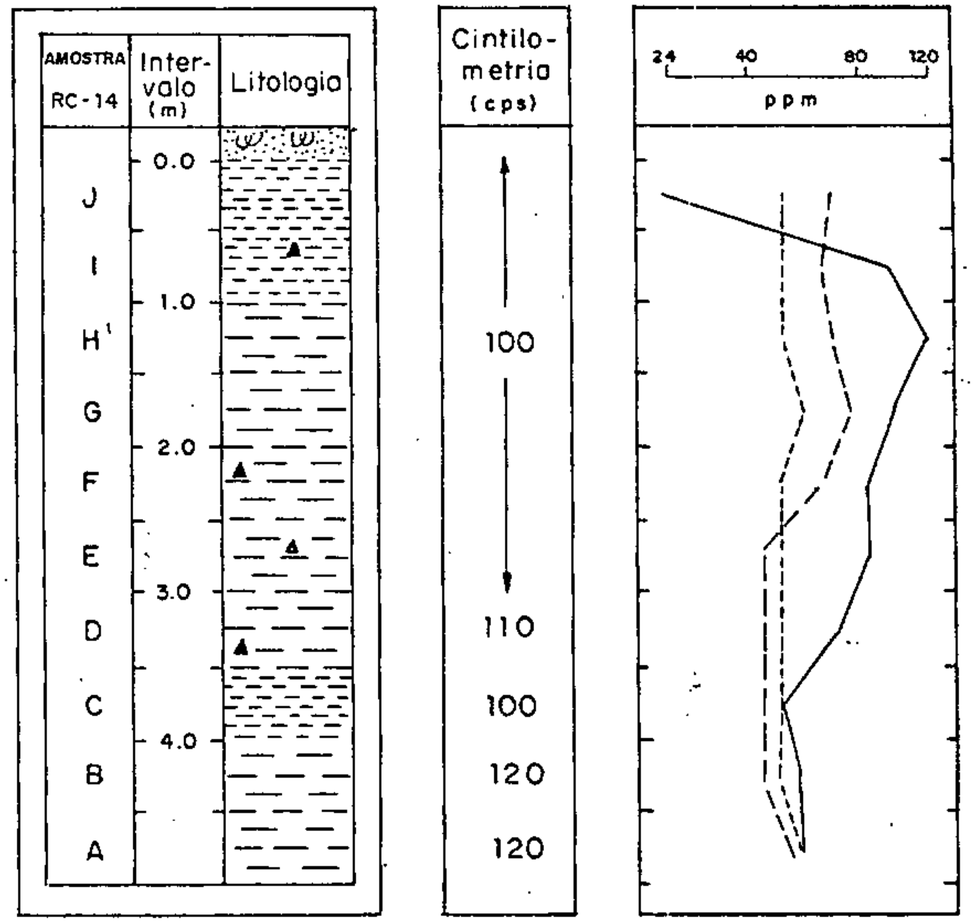
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-13



ESCALA VERTICAL 1:125

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-14



ESCALA VERTICAL 1:60

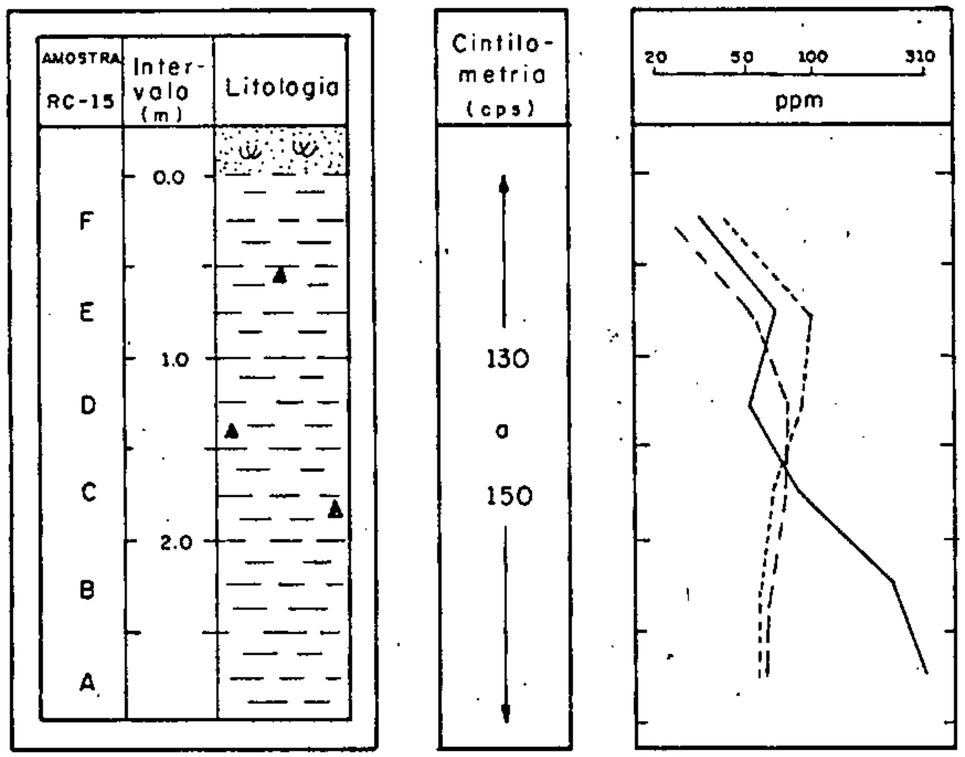
CONVENÇÕES

- Solo
- Folhelho
- Siltito
- Cristais de Pirita
- Nódulos de Pirita
- Nível de Calcita
- Lamito
- Cu
- Pb
- Zn

FIG. 18

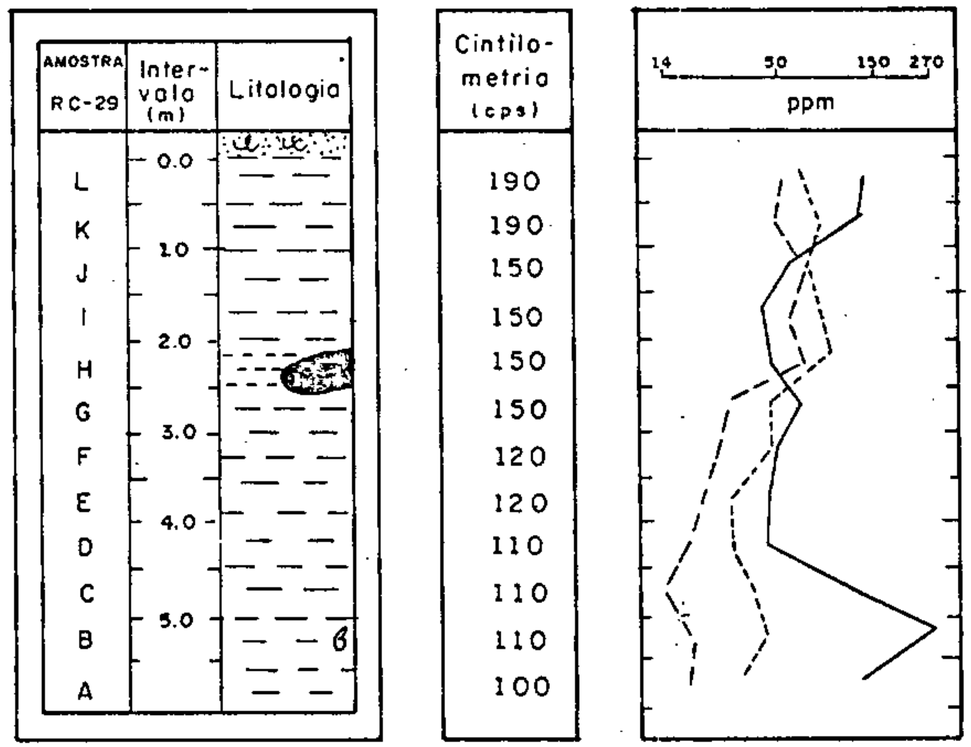
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-15



ESCALA VERTICAL 1:50

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-29



ESCALA VERTICAL 1:100

CONVENÇÕES

- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Lamito
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis

Cu ----------

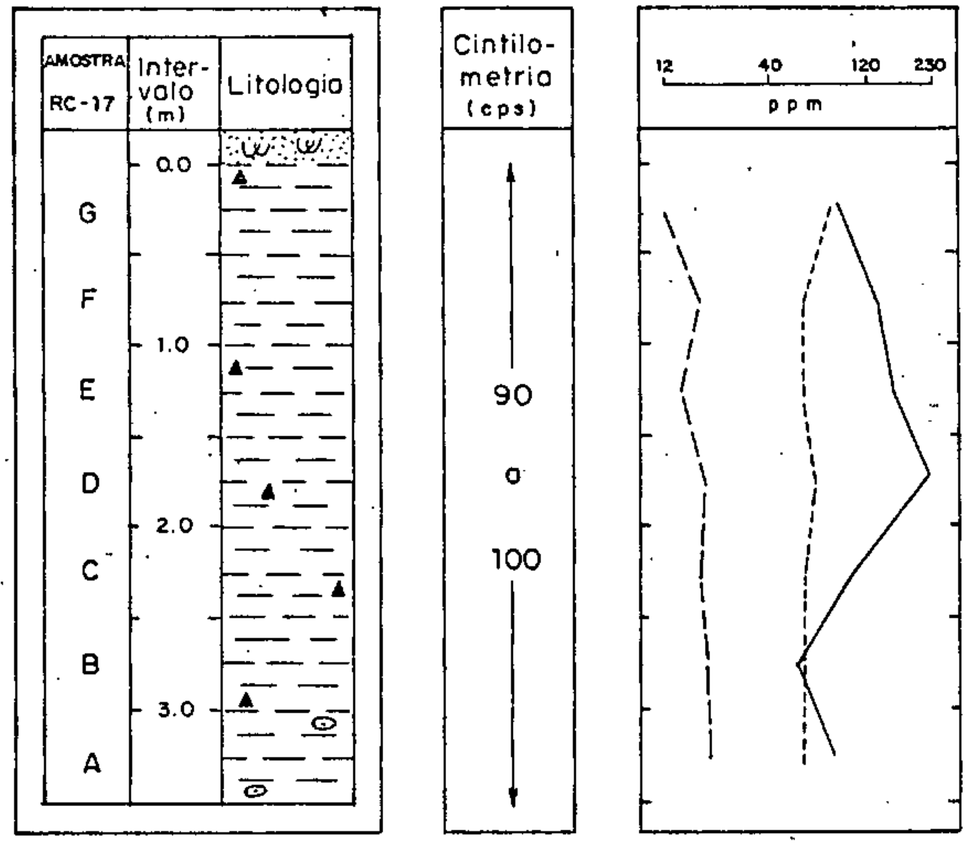
Pb — — — —

Zn ————

FIG. 19

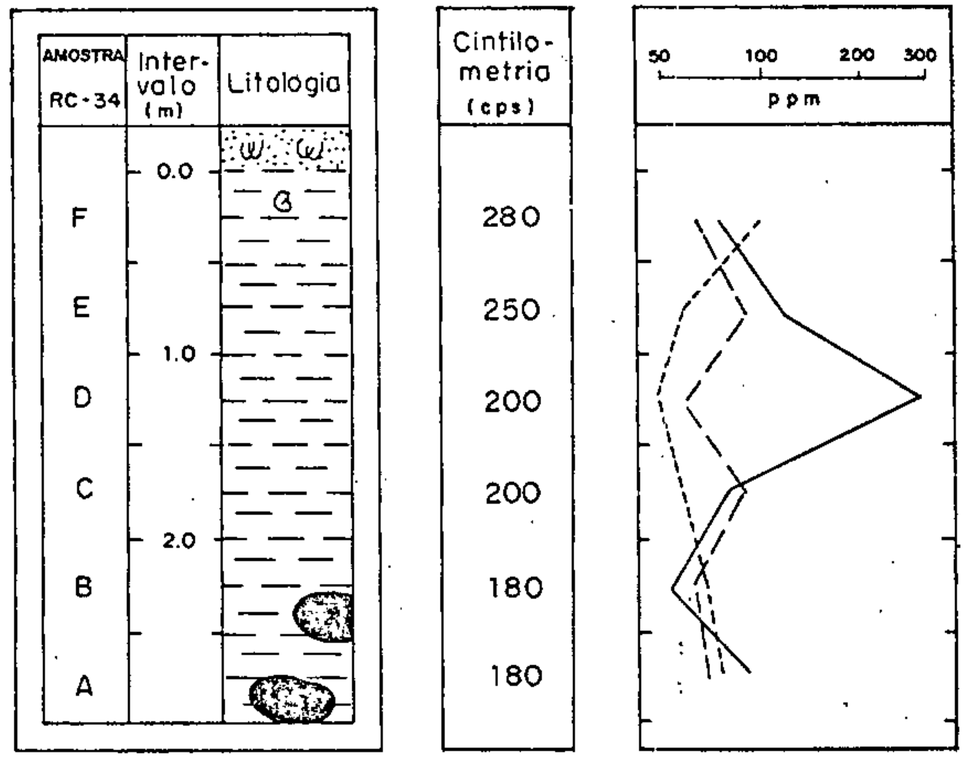
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-17



ESCALA VERTICAL 1:50

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-34



ESCALA VERTICAL 1:50

CONVENÇÕES

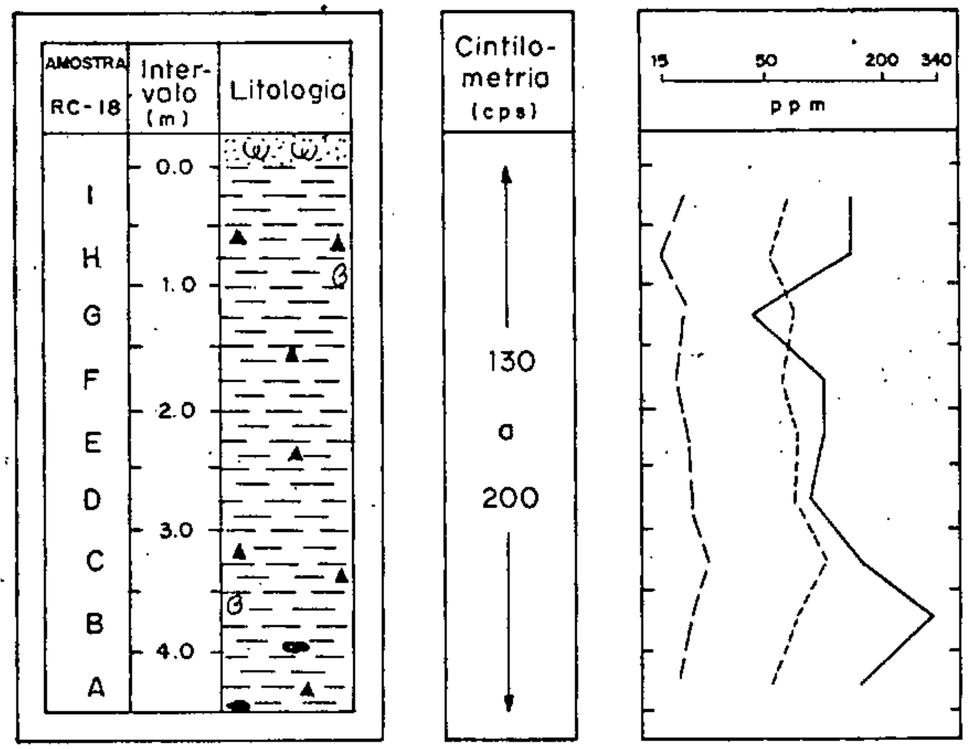
- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Nódulo de Pirita
- Concreções
- Fósseis e/ou moldes fósseis

Cu ---------
Pb — — — —
Zn ————

FIG. 20

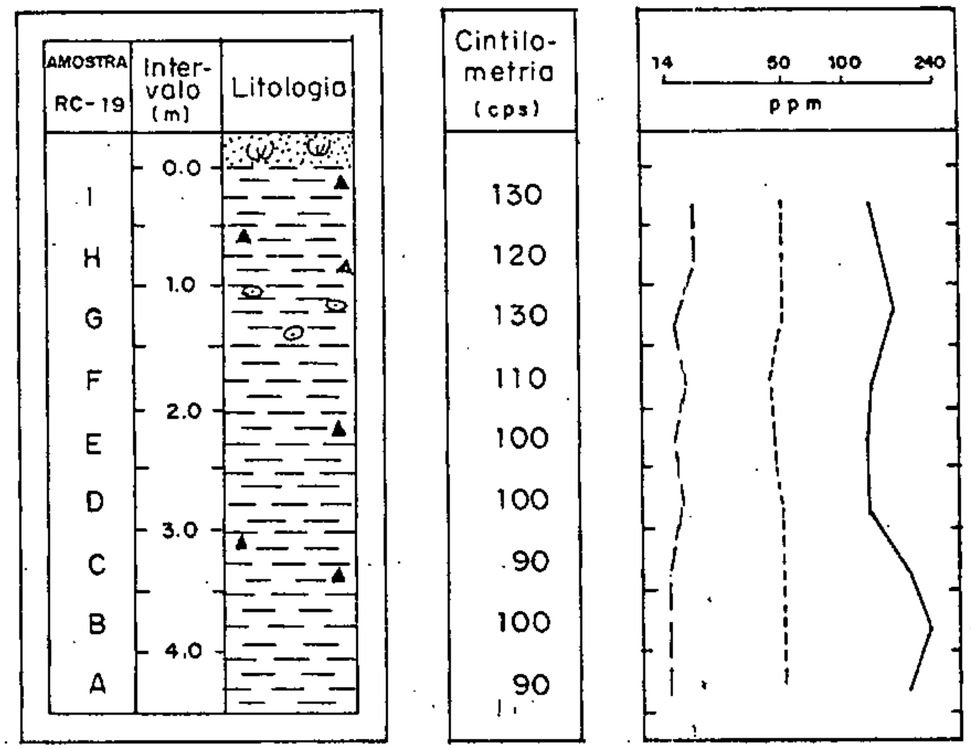
PERFIL CINTILOMÉTRICO - GEOQUÍMICO

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-18



ESCALA VERTICAL 1:75

ESTAÇÃO GEOLÓGICA RC-19



ESCALA VERTICAL 1:75

CONVENÇÕES

- Solo
- Folhelho
- Cristais de Pirita
- Concreções
- Nódulo de Pirita
- Fósseis e/ou moldes fósseis

Cu ---------
Pb — — — —
Zn ————

(1977), possam ser produtos de possíveis concentrações locais, com muito pouca representatividade areal e consequentemente sem muito significado econômico.

7.3.2 - Folhelho Curiri

Foram analisadas apenas 4 amostras de folhelho desta unidade, ressaltando-se que os dados obtidos, apesar da pequena representatividade da população, sugerem uma certa semelhança com o pacote Barreirinha. Isso é plenamente justificado quando se considera que o Membro Curiri representa uma evolução gradativa do ambiente físico de deposição do Barreirinha, com aparecimento de fácies mais grosseiros com arenitos e recorrência de fácies argilosos semelhantes ao Barreirinha, inclusive com ambiência propícia ao desenvolvimento de níveis sideríticos, conforme constatado na estação RC-52.

O cobre variou de 60 a 140 ppm, o chumbo de 18 a 40 ppm e o zinco de 12 a 75 ppm. Para os demais elementos destaca-se, em relação ao Barreirinha, somente um valor contrastante de 1500 ppm de Ba, na amostra RC-41. Os demais elementos apresentaram teores compatíveis com a média dos folhelhos Barreirinha.

7.3.3 - Concreções

Foram analisadas 11 amostras desta população e os resultados das análises geoquímicas mostraram que essas concreções não se apresentam enriquecidas em metais básicos, como acontece na Formação Trombetas, apesar da presença ocasional de blenda e galena como acessórios. Alie-se este fato à pequena quantidade de concreções dissemina

das no folhelho, para se justificar o desinteresse, sob o ponto de vista econômico.

Os resultados analíticos não despertam maiores atenções exceto um valor isolado de 700 ppm de Zn, porém sem nenhum significado econômico. Os resultados mais elevados de Cu e Pb foram, respectivamente, 55 ppm e 60ppm.

7.3.4 - Níveis Sideríticos

Foram analisadas apenas três amostras de níveis sideríticos da Formação Curuá. As características morfológicas, mineralógicas e estruturais desses horizontes carbonáticos são bem semelhantes às encontradas na Formação Trombetas e, apesar da pouca representatividade desta população, observa-se que as características geoquímicas, de um modo geral, também se assemelham, inclusive no caso do Zn, onde, à semelhança daquela formação, nos níveis da Curuá, a blenda também ocorre somente como vênulas preenchendo fraturas.

8. GEOLOGIA ECONÔMICA

8.1 - Generalidades

No ano de 1974, o Distrito Mineiro de VIBURNUM TREND, no Missouri, foi responsável por 85% da produção total de chumbo dos Estados Unidos e por 15% da produção mundial. Esse distrito é também um dos grandes produtores de zinco, além de cobre, prata e cádmio (VINEYARD, 1977).

As rochas sedimentares permianas, no Kupferschiefer, encontram-se enriquecidas, a nível econômico, em cobre, chumbo, zinco e prata, além de vanádio, molibdênio, níquel, platina, paládio, rênio e outros metais.

Esses são apenas dois exemplos de mineralizações estratiformes sedimentares, cuja importância econômica vem cativando o interesse internacional já há algum tempo. Esse interesse é justificado pelo fato de que, de acordo com GORZHEVSKIY & KOZERENKO (1972) e RENFRO (1974), respectivamente, 30% de todos os minérios de chumbo e zinco extraídos nos países capitalistas e 30% do cobre obtido no mundo são relativos a jazimentos estratiformes sedimentares. Ressalte-se que outros metais também possuem situação de destaque.

O interesse científico dedicado ao estudo de inúmeras mineralizações estratiformes, em várias partes do mundo, permitiram o estabelecimento de "modelos" geológicos, de grande aplicação em geologia econômica. Esses modelos conceituais definem os condicionamentos geológicos julgados mais relevantes para cada caso específico. Os condicionamentos podem ser numerosos; FARINA (1975), por exem

plo, em seu "Prognóstico Metalogenético de Sequências Sedimentares do Nordeste Brasileiro", analisa 14 diferentes condicionamentos, a saber: litológico, morfológico, de ciclos de sedimentação, paleo-deposicional, paleo-geográfico, paleo-climático, evaporítico, mineralógico, geoquímico, de zoneamento, geotectônico, estrutural, cronológico e genético.

Um modelo, quando estabelecido, presta enorme contribuição no traçado de programas de exploração no distrito em que foi definido, bem como pode servir como base comparativa para outras áreas de contexto geológico algo semelhante. Entre os modelos de depósitos convenientemente estudados destacam-se: modelo Kupferschiefer, modelo White Pine, modelo Dzhezkazgan, modelo Udokan e modelo Mississippi-Valley.

Assim, neste trabalho, elaborou-se uma metodologia de pesquisa que, além de definir o potencial econômico da área, permitisse também a elaboração de um modelo que orientasse a continuidade da pesquisa, em caso de sucesso.

As ocorrências minerais da região do rio Cuparitinga foram estudadas detalhadamente em duas áreas distintas, Repartimento e Cuparitinga que, apesar das características intrínsecas de cada uma delas, apresentam, em amplos termos, alguns condicionamentos geológicos semelhantes, especialmente o litológico, o morfológico e o mineralógico, justificando a adoção de uma metodologia comum para ambas as áreas.

As mineralizações estudadas consistem em concreções portadoras de sulfetos, disseminadas nos folhelhos das formações Curuá e Trombetas. Avaliar a potencialidade

econômica desse tipo de jazimento foi o objetivo primeiro do Projeto Santa Cruz. Adicionalmente foi aventada também a possibilidade de existirem horizontes em que o próprio folhelho portasse mineralização finamente disseminada, em complemento às concreções, a exemplo do que ocorre com os depósitos de cobre do Folhelho Nonesuch, White Pine, Michigan, USA (ENSIGN Jr, 1968), cujo modelo serviu, inicialmente, como ponto de referência para esta pesquisa.

Assim, além da análise das concreções, também foram amostrados os folhelhos encaixantes, mesmo aqueles que, através de análise macroscópica, fossem considerados "normais", pois como é o caso dos folhelhos ALUM, da Suécia (VINE & TOURTELOT, 1970), o enriquecimento vanádio e urânio só pôde ser determinado após análises químicas, pois possuem aparência macroscópica de um folhelho normal.

Dentro do raciocínio de analisar todas as possibilidades de mineralizações econômicas, os tipos litológicos mais promissores da área foram analisados por Absorção Atômica para Cu, Pb e Zn, bem como por Espectrografia de Emissão para 30 elementos (Tabela 12).

Os estudos realizados permitiram observar que o zinco foi o elemento que mais se destacou, ressaltando-se também o comportamento do cádmio, molibdênio, cobalto, níquel e escândio.

8.2 - Zinco e Cádmio

O zinco é o elemento que apresentou os valores mais significativos em quase todas as populações estudadas, destacando-se sua concentração nas concreções sideríticas, onde se obtiveram valores de até 2,05% de metal contido. Entretanto, conforme indicado na Tab. 7, observa

TABELA 12

PROJETO SANTA CRUZ

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DAS FÁCIES SEDIMENTARES

ELEMENTOS / FÁCIES SEDIMENTARES	Valores em %			Valores em ppm																
	Fe	Mg	Ca	B	Ba	Be	Cd	Co	Cr	Cu	La	Mo	Ni	Pb	Sc	Sr	V	Y	Zn	Zr
Média em folhelhos *	4,7	1,5	2,2	100	580	3	0,3	19	90	45	92	2,6	68	20	13	300	130	26	95	160
Média em folhelhos negros *					450 a 700			5 a 50	10 a 500	20 a 300				20 a 400			50 a 2000		10 a 1000	
Folhelhos Sideríticos (Membro Pitinga)	2 4,7 20	0,3 0,7 1,5	0,05 0,7 0,07	50 169 200	300 660 1500	1 – 5	– 20 –	10 50 31	150 240 500	18 36 75	70 – 300	5 – 5	70 76 100	8 19 40	15 – 50	100 158 2000	150 172 200	30 63 150	4 32 80	100 257 700
Folhelhos Normais (Membro Pitinga)	2 5,1 15	0,2 0,6 1	0,05 0,06 1	100 162 200	300 975 5000	1 – 5	20 – 70	10 32 70	50 237 500	4 31 190	50 – 150	5 – 7	50 79 150	8 28 170	15 – 50	100 201 1000	150 163 200	30 65 150	3 38 420	100 247 1000
Diamictitos (Membro Pitinga)	20 – 20	0,5 – 1,5	1 – 10	10 – 10	150 – 1000	2 – 10	– 20 –	10 – 100	15 – 100	14 – 75	20 – 70	5 – 5	10 – 50	8 – 120	10 – 20	100 – 200	– 100 –	50 – 500	50 – 3300	30 – 100
Níveis Sideríticos (Membro Pitinga)	1 – 20	0,2 0,5 2	0,05 0,5 5	10 17 200	30 520 5000	1 2 10	20 – 150	5 18 70	15 72 200	14 34 95	20 27 150	– 5 –	5 37 100	5 14 65	5 – 50	100 114 500	50 113 300	20 124 300	18 90 2700	10 92 1000
Concreções Sideríticas (Membro Pitinga)	– 20 –	0,5 0,78 1,5	0,2 0,99 3	10 10 100	150 182 3000	1 2 7	20 20 150	5 10 50	20 58 150	10 85 590	20 – 70	– 5 –	5 22 50	4 33 80	10 23 50	100 96 300	50 99 200	10 100 300	30 2350 20500	10 35 100
Folhelhos Barreirinha	3 7,7 15	0,5 0,96 1,5	0,05 – 0,5	100 151 200	300 627 1000	1 – 3	– 20 –	10 50 100	50 174 500	28 54 120	20 – 200	5 19 150	10 85 200	12 27 90	5 25 50	100 – 200	50 192 300	20 – 100	24 94 660	50 126 700
Folhelhos Curiri	5 – 7	0,3 – 0,7	0,05 – 0,05	– 150 –	700 – 1500	– 2 –	– 20 –	30 – 100	150 – 200	60 – 140	70 – 100	5 – 50	70 – 100	18 – 40	20 – 30	100 – 150	– 200 –	– 50 –	12 – 75	100 – 150
Níveis Sideríticos (Formação Curuá)	– 20 –	– 1,5 –	2 – 20	– 10 –	150 – 200	1 – 2	– 20 –	7 – 70	– 70 –	9 – 17	20 – 50	– 5 –	5 – 20	9 – 13	10 – 30	100 – 1000	100 – 200	200 – 300	22 – 930	15 – 30

* Segundo FULLER - 1977

– Valor mínimo
– Média
– Valor máximo

-se que a média, para cada grupamento de amostras foi sempre menor que 1%. Estes fatos limitam a economicidade das concreções, apesar da sua relativa abundância nos folhelhos (Tabela 6).

Se por outro lado, para o cálculo do teor médio de Zn for considerado o Folhelho Siderítico encaixante, ter-se-á, então, uma diluição ainda maior no teor do metal, considerando-se que a média de Zn nesses folhelhos é da ordem de apenas 32 ppm.

O zinco existente na crosta terrestre se apresenta com uma abundância média de 65 ppm, superior à maioria dos metais, sendo característica a associação dos minérios de zinco com os de outros metais, cuja presença, muitas vezes, determina a economicidade de sua exploração (fato que não ocorre na área). Atualmente é desaconselhável a extração de minérios com teores abaixo de 4% de Zn, conforme conclusões estabelecidas no estudo de viabilidade para esta pesquisa (CPRM, 1977).

Além disso, alguns outros aspectos dessa mineralização contribuem para tornar inviável um projeto para lavra das concreções. Entre esses fatores destacam-se:

a) O caráter monometálico do jazimento, visto que, além do zinco, apenas o cádmio apresenta teores razoáveis para considerá-lo como subprodução. Em geral os jazimentos estratiformes caracterizam-se pela sua natureza polimetálica.
b) O grande volume de estéril, representado pelos folhelhos encaixantes e pela cobertura de arenito do Membro Lontra, cuja espessura atinge até 20 m.
c) A distribuição irregular das concreções, o que lhe impossibilita um cálculo de reserva confiável.

O zinco apresentou também alguns valores elevados em amostras de níveis sideríticos, em ambas as formações, com teores de até 2700 ppm. Entretanto, esses valores refletem apenas a presença de alguma blenda nos microplanos de fratura, não tendo significado econômico. Nesta população registraram-se ainda teores de 70 e 150 ppm de cádmio, associados respectivamente a 2200 e 2700 ppm de Zn.

Um valor errático de 3300 ppm de zinco, encontrado no domínio dos diamictitos, reflete somente a influência do material concrecionário siderítico na rocha.

Uma amostra com 9000 ppm de Zn e 70 ppm de Cd e outra com 3800 ppm de Zn, ambas posicionadas no conjunto de Folhelhos Normais, confirmam a hipótese de que, localmente, houve condições ambientais propícias para formar horizontes com mineralização disseminada, sugerindo, inclusive, a possibilidade de existirem concentrações econômicas em algum lugar da bacia Trombetas. Salienta-se que a pequena expressão dos horizontes representados por essas amostras, com pouca representatividade areal, não permitiu definir o condicionamento dessa ocorrência, para estender uma busca a outros pontos da área.

No contexto da Formação Curuá, os folhelhos mostraram resultados compatíveis com essa litologia, destacando-se apenas uma amostra dos níveis sideríticos com 930 ppm, refletindo apenas a presença de blenda preenchendo microfraturas.

O cádmio apresentou valores elevados (de até 150 ppm) sempre relacionados a teores elevados de zinco, sendo comum a afinidade entre esses dois metais.

8.3 - Cobalto - Níquel - Escândio - Molibdênio

Estes elementos destacam-se no contexto dos folhelhos Barreirinha.

O cobalto apresenta um "clarke" de 20 ppm, enriquecendo-se em geral nos complexos cupro-niquelíferos ou individualmente associado ao cobre ou ao níquel. O teor mínimo rentável de cobalto, nos complexos cupro-niquelíferos é de 500 ppm (DOROKHINE, 1967). Nos folhelhos Barreirinha registraram-se teores máximos de 100 ppm que, apesar de anômalos nessa litologia, não se revestem de interesse econômico.

Analogamente ao cobalto, com o qual esteve quase sempre associado, o níquel apresentou resultados anômalos, contrastantes em relação ao padrão comum para os folhelhos da área, sendo, entretanto, os valores máximos de 150-200 ppm muito baixos em comparação ao teor mínimo explotável de minerais cupro-niquelíferos, que é da ordem de 0,3% (DOROKHINE, 1967).

As anomalias de escândio não apresentam significado econômico, sendo comum seu enriquecimento nas cinzas de certos carvões e em material argiloso.

O molibdênio foi o único desses elementos que apresentou teores dentro de padrões rentáveis. Segundo DOROKHINE (op. cit.), explota-se molibdênio com teores de 0,07 a 0,1%. PETRASCHECK (1965) menciona uma produção de 70 t/ano de Mo, em Mansfeld, na Alemanha, onde o teor médio desse metal é da ordem de 0,018%. Entretanto, ressalte-se que neste caso o Mo é obtido como subproduto, juntamente com outros metais, justificando assim seu aproveitamento.

Nos folhelhos Barreirinha, várias amostras com teores de 70 a 150 ppm de Mo enquadram-se dentro dos limites referidos por DOROKHINE (op. cit.), embora um pouco abaixo dos teores de Kupferschiefer (Mansfeld). Entretanto, nesta área, o Mo não se concentra em associação com teores também econômicos de outros metais, de modo a poder ser recuperado como subproduto. Esse enriquecimento, todavia, indica que durante a deposição do Membro Barreirinha desenvolveram-se condições ambientais favoráveis à acumulação de Mo, que tornam assim esta unidade prospectável para este elemento, a níveis regionais da bacia Amazônica.

9. CONCLUSÕES

- Os trabalhos desenvolvidos durante a pesquisa permitiram estabelecer uma série de conclusões que definem tanto o quadro geológico das áreas, como sua potencialidade econômico-mineral. A metodologia adotada foi planejada de tal maneira que definisse não apenas a potencialidade em termos de zinco - objetivo principal da pesquisa - mas que também avaliasse o potencial de outros bens minerais como o cobre, chumbo, molibdênio, vanádio, urânio, entre outros, visto que o condicionamento geológico local definia essas áreas como prospectáveis para esses outros elementos.

- Como meta principal do projeto, objetivou-se definir a economicidade de corpos concrecionários, de natureza siderítica, mineralizados com sulfetos, principalmente de zinco. Esses corpos apresentam-se com formas e tamanhos variados, disseminados no pacote de folhelhos escuros das formações Trombetas e Curuá. Para tanto, foram selecionadas duas áreas para trabalhos de detalhe, visando estudar minuciosamente as ocorrências em cada uma das formações. Essas áreas foram designadas Área de Detalhe do Cuparitinga e Área de Detalhe do Repartimento.

- Estratigraficamente, a Área do Cuparitinga compreende o Granito Cupari, do Grupo Uatumã ; o Membro Pitinga, da Formação Trombetas e o Membro Lontra, da Formação Mecuru. O Membro Pitinga, principal metalotecto da área, foi subdividido em unidades informais de caráter local, a saber: Folhelhos Normais, Zona Siderítica e Núcleos de Arenito. Na Zona Siderítica foram analisados individualmente quatro tipos litológicos: as concreções sideríticas, os

níveis sideríticos, os folhelhos sideríticos e os diamictitos.

- O mapeamento geológico realizado, compatível com a escala de 1:10.000, e as escavações efetuadas nas áreas de ocorrências das concreções, permitem concluir ser bem expressiva a distribuição dessas concreções, no universo da bacia Trombetas, apesar das limitadas informações sobre essa distribuição. Os cachimbos escavados mostraram que localmente as concreções atingem quantidades razoáveis.

- O zinco é o elemento que apresentou os valores mais expressivos em quase todas as populações estudadas nesta área, destacando-se nas concreções, onde atingiu teores de até 2,05% em amostras individuais, porém com uma média sempre inferior a 1% quando computados grupamentos de amostras.

- Considerando ser atualmente antieconômica a extração de minérios com teor abaixo de 4% de Zn, conclui-se que a principal limitação a um aproveitamento das concreções sideríticas mineralizadas é o baixo conteúdo em zinco.

- Outros fatores que contribuem para tornar inviável qualquer empreendimento, atualmente, nessas ocorrências, são: a) o caráter praticamente monometálico do jazimento ; b) o grande volume de estéril; c) o caráter errático da distribuição das concreções, não assegurando cálculos precisos para cubagem.

- Anomalias de até 9000 ppm de Zn e 70 ppm de Cd em amostras do pacote dos folhelhos Trombetas indicam que, pelo menos localmente, desenvolveram-se condições ambientais propícias para cumulações metálicas, tornando esta unidade prospectável a nível da bacia Amazônica. A peque

na expressão dos horizontes mineralizados não permitiu definir o condicionamento dessa ocorrência, para estender uma pesquisa a outros pontos das áreas requeridas.

- Valores de até 150 ppm de cádmio indicam que esse elemento só poderia ser obtido como subproduto de minério de Zn.

- A Área de Detalhe do Repartimento compreende o conjunto litológico das formações sedimentares devonianas Ererê e Curuá, esta representada na área pelos membros Barreirinha e Curiri. Localmente esse conjunto de rochas sedimentares é cortado por diques de diabásio de idade mesozóica.

- O Membro Barreirinha foi o metalotecto mais visado nesta área. Devido à inexpressiva quantidade de concreções mineralizadas com sulfetos, disseminadas no pacote dos folhelhos negros, as atenções voltaram-se principalmente para o potencial representado por esses folhelhos.

- As concreções da Área do Repartimento, além de se apresentarem em pequena quantidade, tão pouco mostraram teores elevados em metais, que sugerissem qualquer interesse econômico.

- No contexto da Formação Curuá destacam-se anomalias de cobalto, níquel, escândio e molibdênio, no pacote dos folhelhos Barreirinha. Entretanto, destes elementos apenas o Mo apresentou teores dentro de padrões rentáveis, com vários resultados da ordem de 70 a 150 ppm. Com esses teores o Mo só poderia ser explotável como subproduto, em associação com teores também econômicos de outros metais, o que não se verifica para essa área. Por outro lado, esse enriquecimento em Mo nos folhelhos Barreirinha sugere que,

durante a deposição desse membro desenvolveram-se ambiências geológicas favoráveis para acumulação desse metal, recomendando assim esta unidade como prospectável para Mo, a níveis regionais.

- Os trabalhos dirigidos para prospecção de substâncias radioativas mostraram-se infrutíferos.

- Em vista do exposto, pode-se seguramente excluir a possibilidade da existência de depósitos estratiformes econômicos, nas áreas pesquisadas.

Ao submeter, pois, à consideração do DNPM o presente Relatório Final de Pesquisa, a CPRM acredita haver cumprido as exigências constantes do Artigo 26 do Regulamento do Código de Mineração, motivo pelo qual solicita o arquivamento do mesmo, com base no disposto no Artigo 32, alínea C, do referido Regulamento.

JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS
Engº de Minas e Civil - CREA 384/D- 9ª Região
Responsável Técnico

10. BIBLIOGRAFIA

BLATT, H.; MIDDLETON, G.; MURRAY, R. - Origin of sedimentary rocks. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., |c.1972| 634 p., il.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM - Folha SA.23 São Luiz e parte da folha SA.24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. v.3 (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

BRASIL. Ministério da Agricultura. ECEPLAN, Escritório de Meteorologia - Atlas climatológico do Brasil (reedição de mapas selecionados). Rio de Janeiro, 1969. 100 mapas.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. SUREG-BE. - Projeto Santa Cruz; estudo de viabilidade de pesquisa. Rio de Janeiro, SUREMI/DEPEPE - Relat. Inédito |s. ident.| Jun. 1977. 54 fls.

CONYBEARE, C.E.B. & CROOK, K.A.W. - Manual of sedimentary structures. Australia, Department of National Development Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics, 1968. 327p., il. |Bulletin nº 102|.

DOROKHINE, J. et alii - Gisements des mineraux utils et leus prospection. Moscow, Editions École Superieur, 1967.

ENSIGN, Jr., C.O. et alii - Copper deposits in the Nonesuch Shale, White Pine, Michigan. In: RIDGE, J.D. ed. - Ore deposits of the United States, 1933-1967. New York, The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, Inc. 1968. Part. 3, Chap. 22, p.460-488 (Graton Sales, 1).

FARINA, M. - Prognóstico metalogenético de sequências sedimentares do Nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 7, Fortaleza |s. ed.| 1975. 30 fls.

FULLER, O. - Distribuição dos elementos na crosta terrestre (ppm), rochas (ppm), solo (ppm) e água (ppb). Rio de Janeiro, CPRM/SUREMI-DEPEM, 1977. |Quadro estudado a partir de: LEVINSON (1974), TUREKIAN & WEDEPOHL (1961), WYLLIE (1967), ANDREWS-JONES (1968), COX (1973), TAY (1965) e HAWKES (1962)|.

GORZHEVSKIY, D.J. & KOZERENKO, V.N. - Origin of stratiform lead zinc deposits. International Geology Review. 14 (5): 512-522, May 1972.

MACAMBIRA, E.M.B. ; REZENDE, N. das G.A.M.; CARREIRA, J. de M. - Ocorrência de sulfetos metálicos em rochas sedimentares da bacia Amazônica. Belém, CPRM-SUREG/BE, Relat. Inédito |s. ident.| 1976. 64p., il. |Trabalho apresentado no XXX Congresso Brasileiro de Geologia|.

MACAMBIRA, E.M.B. et alii - Projeto Sulfetos de Altamira-Itaituba; relatório final. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM-CPRM. Belém, Relat. Inédito |s. ident.| 1977. v.1.

PETRASCHECK, W. - Yacimientos y criaderos; um studio sucinto de los tesoros del subsuelo. 1965. p. 145-153.

RENFRO, A.R. - Genesis of evaporite-associated stratiform metalliferous deposits; a Sabkha process. Economic Geology. Lancaster, Pa., 69 (1): 33-45, Jan./Feb. 1974.

SANTOS, P.S. - Tecnologia de argilas. Campina Grande, UFPr, 1966. v.1, 154p., il.

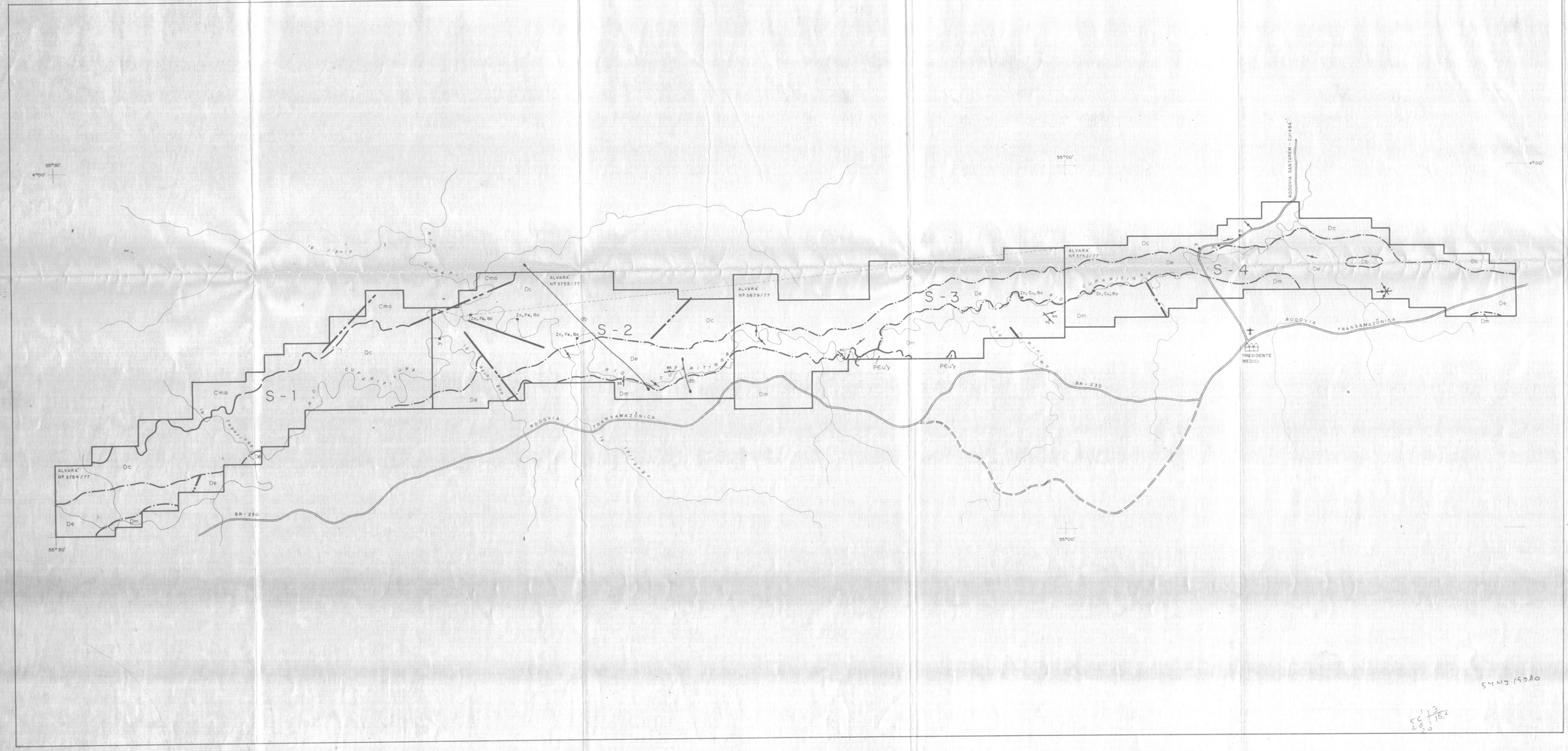
VINE, J.D. & TOURTELOT, E.B. - Geochemistry of black shale deposits; a summary report. Economic Geology. Lancaster, Pa., 65: 253-272, 1970.

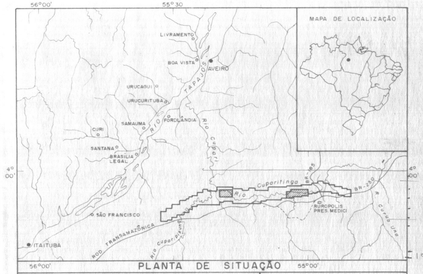
VINEYARD, J.D. - An issue devoted to the Viburnum Trend, Southeast Missouri. Economic Geology. Lancaster, Pa., 72 (3): 337-338, May 1977.

WEDEPOHL, K.H. - Kupferschiefer as a prototype of syngenetic sedimentary ore deposits. Society of Mining Geologists of Japan, Spec. Issue. 3: 268-273, 1971.

CPRM

A N E X O I





PLANTA DE SITUAÇÃO

ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESCALA 1: 1.000.000

10 0 10 20 30 40Km

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

PROJETO SANTA CRUZ

MAPA GEOLÓGICO BASE

ÁREA GLOBAL

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

Db — JURÁ-CRETÁCEO. Diabásio Penetecaual. Diques e soleiras de diabásio.

Cmo — CARBONÍFERO. Formação Monte Alegre. Arenitos finos a grosseiros, conglomerados na base. Siltitos e folhelhos intercalados.

Dc — DEVONIANO. Formação Curuá. Membro Curiri. Arenitos claros, finos a grosseiros, folhelhos cinza claros a escuros, diamictitos. Membro Barreirinha: predomínio folhelhos de cor cinza médio a preto, às vezes laminados, piritosos, níveis de concreções carbonáticas mineralizadas.

De — DEVONIANO. Formação Ererê. Siltitos cinza, maciços, intercalações rítmicas de siltitos e folhelhos, arenitos finos a grosseiros com estratificações cruzadas, folhelhos cinza médio a escuro.

Dm — DEVONIANO. Formação Maecuru. Arenitos finos a conglomeráticos, brancos a cinza, abundante estratificação cruzada, localmente maciços, siltitos subordinados, folhelhos raros.

PEuγ — PRÉ-CAMBIANO. Grupo Jatuhã. Granito Cupari: granitos e granodiorítos subvulcânicos associados.

Contato definido
Contato aproximado
Contato transicional
Falha definida
Fratura em escala mapeável
Dique com indicação do tipo litológico
Junta vertical
Junta com mergulho de valor medido
Junta com mergulho indicado
Sistema de juntas
Ocorrência mineral: Barítina, Calcopirita, Pirrotita, Zinzinita

Drenagem — Rodovia
Rumpiqueira — Trecho abandonado
Campo de pouso — Vetor de amortação

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
NS
NM
VARIAÇÃO ANUAL 8' W

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
AVEIRO	AVEIRO	AVEIRO	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
ZINCO	40.000 Ha	1: 100 000

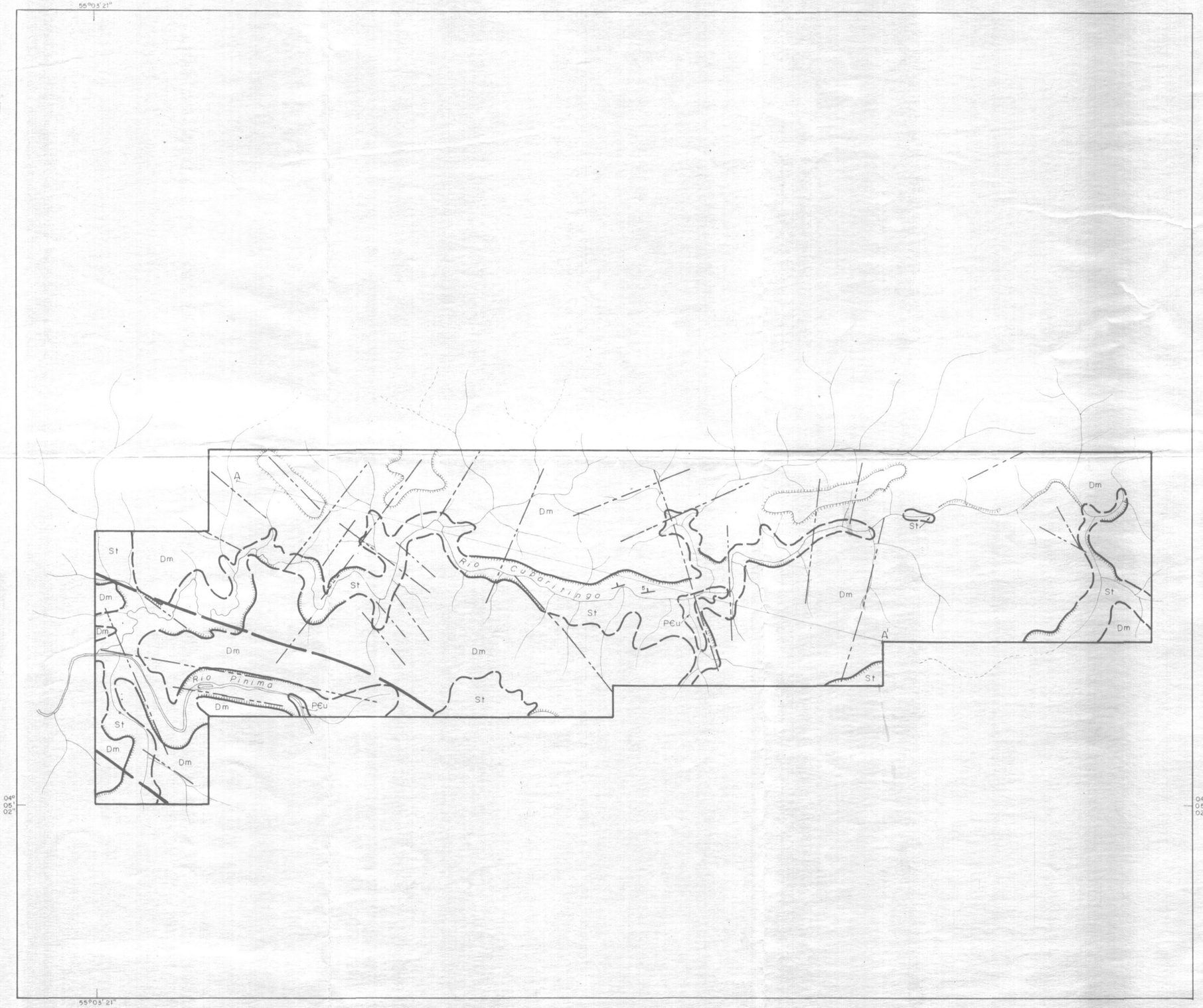
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS Engº de Minas e Civil - CREA 3847-D - 97 Reg.

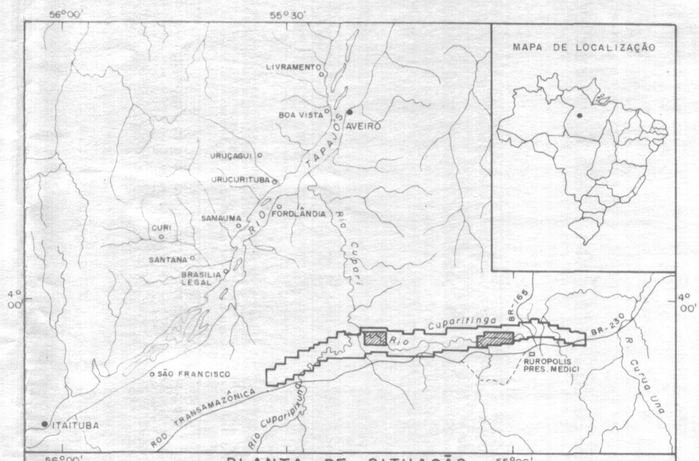
ANEXO I

Mód. 8 DB

CPRM

A N E X O I I





PLANTA DE SITUAÇÃO

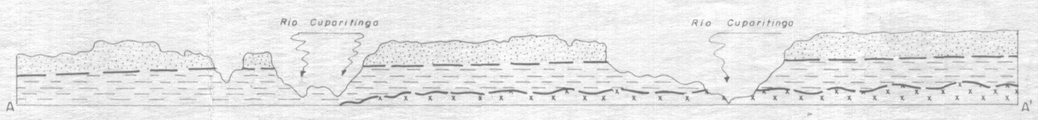
ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESCALA 1:1.000.000

10 0 10 20 30 40Km

CORTE A A'



ESCALA HORIZONTAL = 1:30.000

ESCALA VERTICAL ≃ = 1:3.000

FORMAÇÃO MAECURU

FORMAÇÃO TROMBETAS

GRUPO UATUMÃ

CONTATO APROXIMADO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO SANTA CRUZ

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESBOÇO GEOLÓGICO

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

- Dm — Formação Maecuru - Membro Lontra
- St — Formação Trombetas - Membro Pitinga
- P€u — Grupo Uatumã - Granito Cupari - Formação Iriri
- Contato definido
- Contato aproximado
- Falha provável
- Fratura
- Camada com mergulho medido
- Camada com mergulho indicado

GEOGRÁFICAS

- Drenagem
- Escarpa mais expressiva

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

NM NG 12°35'

VARIAÇÃO ANUAL 8' W

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
RIO CUPARITINGA	AVEIRO	AVEIRO	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
ZINCO	30,5 Km²	1:30.000

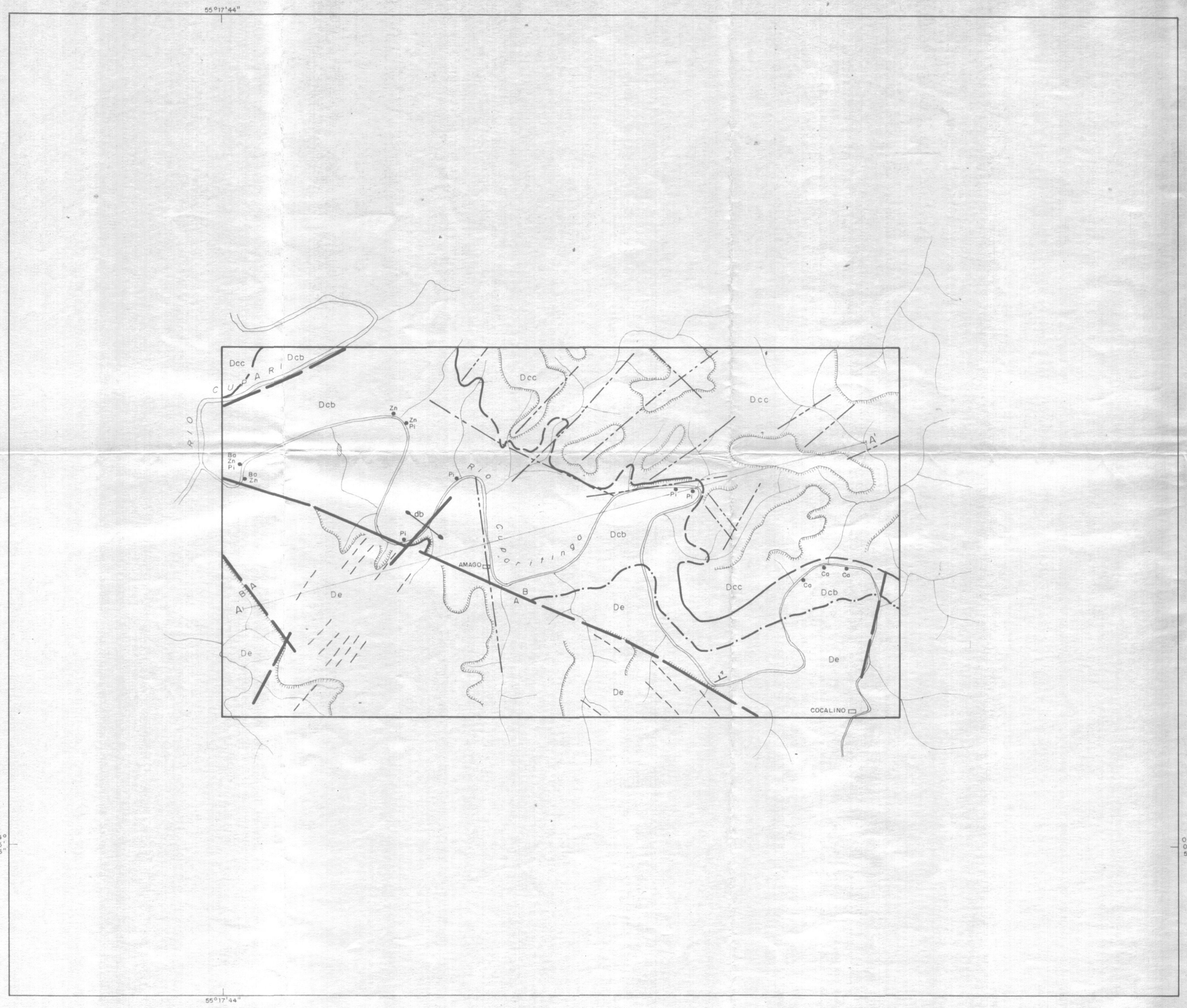
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM	JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS Engº de Minas e Civil - CREA 384/D-9ª Reg.

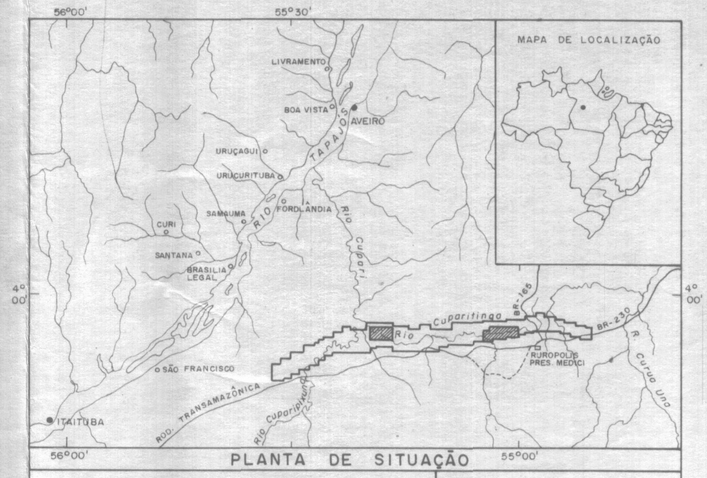
ANEXO II

Mod. A08

CPRM

A N E X O I I I





PLANTA DE SITUAÇÃO

ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESCALA 1:1.000.000

10 0 10 20 30 40km

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM
CPRM

PROJETO SANTA CRUZ
ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO
ESBOÇO GEOLÓGICO

CONVENÇÕES

GEOLÓGICAS

- db — Diabásio Penetecaua – dique
- Dcc — Formação Curuá – Membro Curiri
- Dcb — Formação Curuá – Membro Barreirinha
- De — Formação Ererê
- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato transicional
- Falha definida
- Falha provável
- Fratura
- Lineamentos estruturais
- Camada com mergulho medido
- Camada com mergulho indicado
- Ocorrência mineral — Pi - pirita, Ca - calcita, Zn - blenda, Ba - barita

GEOGRÁFICAS

- Drenagem
- Localidade
- Escarpa mais expressiva

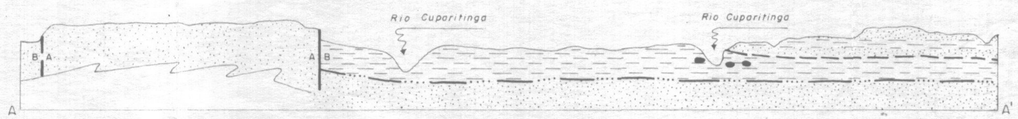
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
NG
NM
12°35'
VARIAÇÃO ANUAL 8' W

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
RIO CUPARITINGA	AVEIRO	AVEIRO	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
ZINCO	30 Km²	1:30.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS Engº de Minas e Civil - CREA 384/D - 9ª Reg.

CORTE A A'



ESCALA HORIZONTAL = 1:30.000
ESCALA VERTICAL = 1:3.000

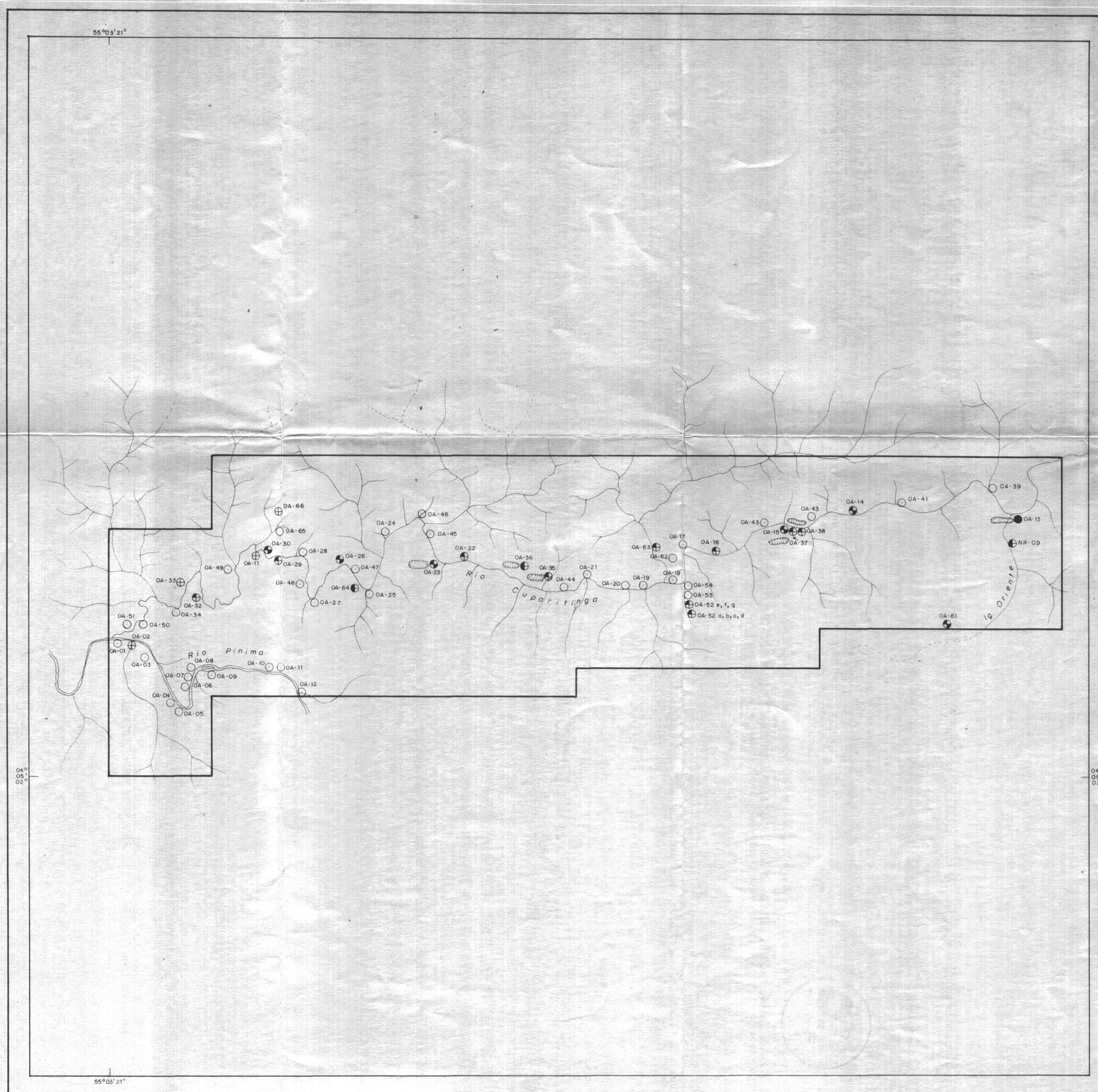
- FORMAÇÃO CURUÁ - MEMBRO CURIRI
- FORMAÇÃO CURUÁ - MEMBRO BARREIRINHA
- FORMAÇÃO ERERÊ
- CONCREÇÕES
- CONTATO APROXIMADO
- CONTATO TRANSICIONAL
- FALHA DEFINIDA C/ INDICAÇÕES DOS MOVIMENTOS RELATIVOS DOS BLOCOS (A=alto, B=baixo).
- FALHA PROVÁVEL C/ INDICAÇÕES DOS MOVIMENTOS RELATIVOS DOS BLOCOS (A=alto, B=baixo)

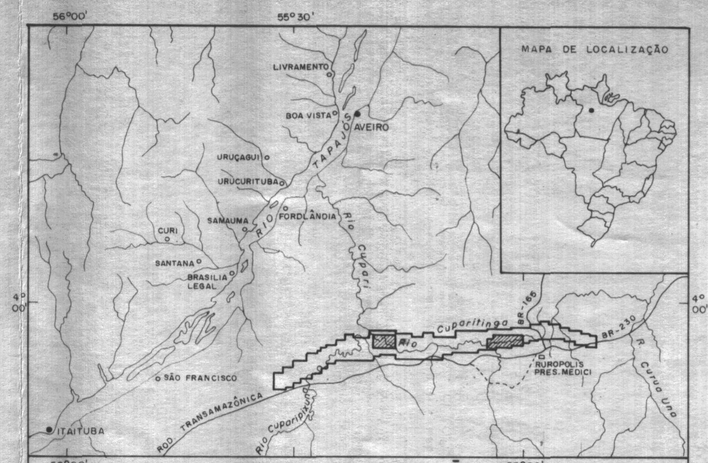
ANEXO III

Mod. A 08

CPRM

A N E X O I V





PLANTA DE SITUAÇÃO

ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESCALA 1: 1.000.000

10 0 10 20 30 40 km

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO SANTA CRUZ

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

MAPA DE AMOSTRAGEM

CONVENÇÕES

- Estação com afloramento descrito
- Afloramento com amostra de rocha coletada
- Amostra de rocha analisada — Geoquímica
- Amostra de rocha analisada — Mineralógica
- Amostra de rocha analisada — Química
- Amostra de rocha analisada — outras análises
- Escavações — Cachimbo
- Drenagem

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

NM NG 12°35'

VARIAÇÃO ANUAL 8' W

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
RIO CUPARITINGA	AVEIRO	AVEIRO	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
ZINCO	30,5 Km^2	1:30.000

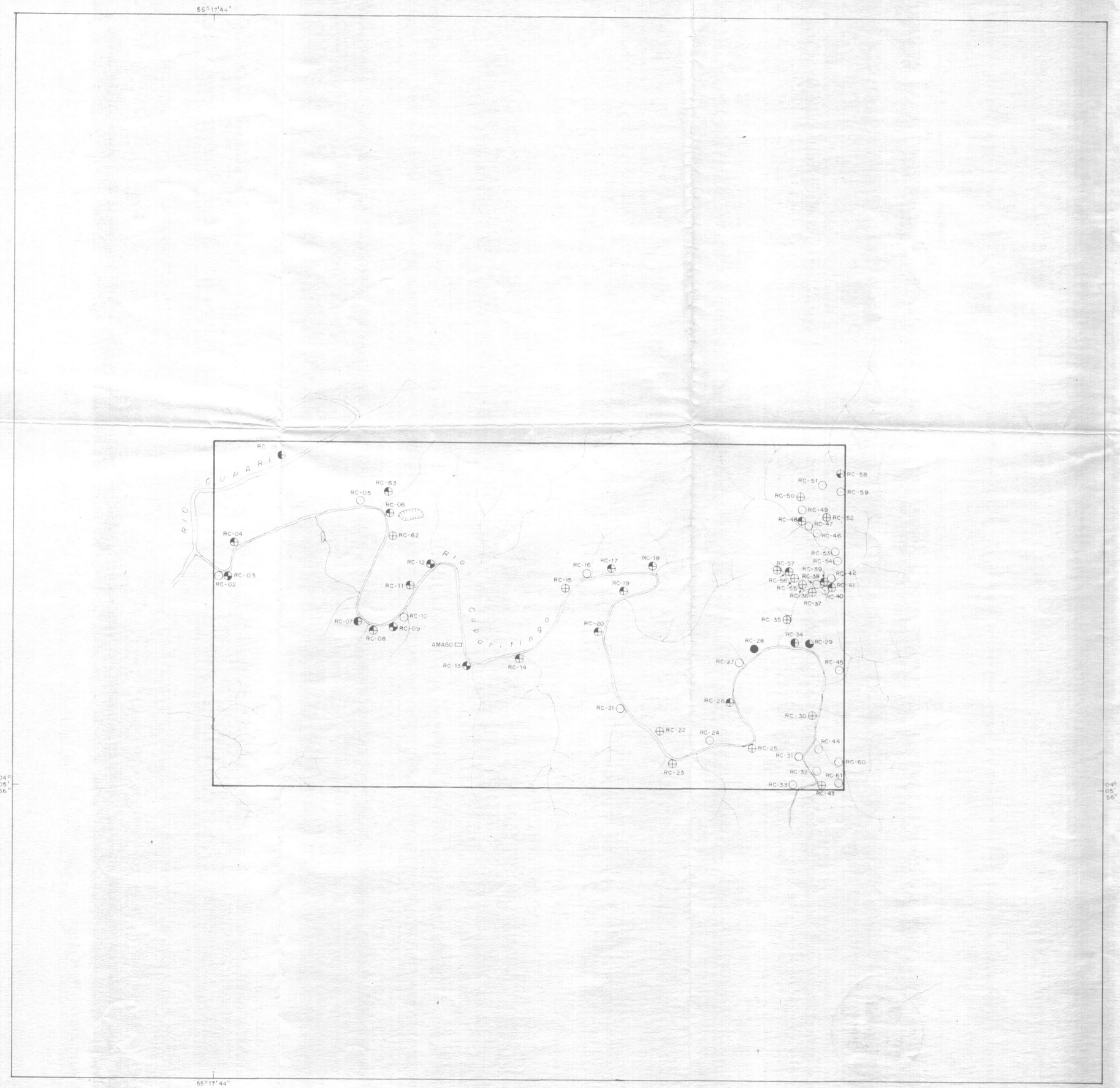
REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – CPRM	JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS Engº de Minas e Civil – CREA 384/D-9ª Reg.

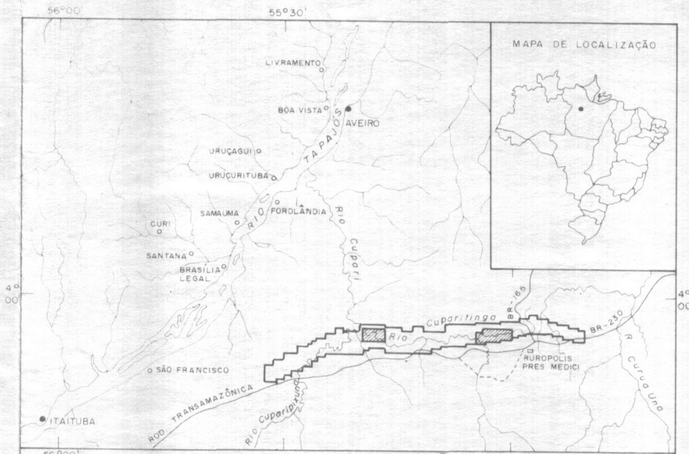
ANEXO IV

Mod. B 06

CPRM

A N E X O V





PLANTA DE SITUAÇÃO

ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

ÁREA DE DETALHE DO CUPARITINGA

ESCALA 1:1.000.000

10 0 10 20 30 40 km

CPRM

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

PROJETO SANTA CRUZ

ÁREA DE DETALHE DO REPARTIMENTO

MAPA DE AMOSTRAGEM

CONVENÇÕES

- Estação com afloramento descrito
- Afloramento com amostra de rocha coletada
- Amostra de rocha analisada — Geoquímica
- Amostra de rocha analisada — Mineralógica
- Amostra de rocha analisada — Química
- Amostra de rocha analisada — outras análises
- Escavações — Cachimba
- Drenagem
- Localidade

DECLINAÇAO MAGNÉTICA

NM NG

12°35'

VARIAÇÃO ANUAL 8' W

LOCAL	DISTRITO	MUNICÍPIO	COMARCA	ESTADO
RIO CUPARITINGA	AVEIRO	AVEIRO	ITAITUBA	PARÁ

PESQUISA DE	ÁREA	ESCALA
ZINCO	30 Km²	1:30.000

REQUERENTE	RESPONSÁVEL TÉCNICO
CIA. DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS — CPRM	JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS Engº de Minas e Civil - CREA-384/D-9ª Reg

ANEXO V

Mod. 808

CPRM

A N E X O V I

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 76 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 803681 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CPRM-CIA DE PESQUISA DE REC MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 246-4060

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO.: AV PASTEUR 404 (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22292

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA): (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 00091652 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 0005

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM: (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: 69 (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO: 764 (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS=R; COMPROVADAS=C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	ZINCO	X	–

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: YVAN BARRETTO DE CARVALHO

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 011864857

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE — ASSINATURA: — DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS

IDENTIDADE: 706.395 - SSP-PE

CPF: 025929677

PROFISSÃO: ENGº MINAS E CIVIL

CREA: 384/D-9ª Reg

ASSINATURA:

DATA: / /

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

ONPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

	09
	09
	09
	09

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNI	DISTR

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOFL
19SOND
19POCO
19QUIM
19GEOF
19TOPO
19GEOL
19INFR
19GEOQ
19SDFN

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1.000)	ANO INÍCIO	ANO TÉRMINO
TOTAL	2474	77	78
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS	213	77	78
ANÁLISES QUÍMICAS	97	77	78
GEOFÍSICA	22	77	78
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	533	77	78
GEOLOGIA	617	77	78
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	843	77	78
GEOQUÍMICA	126	77	78
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	23	77	78

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20
20
20
20

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1.000)	ANO DA APLICAÇÃO
375	77
2099	78

DNPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 1 5 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL. DO DNPM

34 USO EXCL. DO DNPM — 1 5

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

T O N S

UNIDADE DE CUBAGEM:

REFX: 1 6 — SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

REFX: 1 7 — CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC. SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	M I N R / S B P R / N O C V		
2)	M I N R / S B P R / N O C V		
3)	M I N R / S B P R / N O C V		
4)	M I N R / S B P R / N O C V		
5)	M I N R / S B P R / N O C V		
6)	M I N R / S B P R / N O C V		
7)	M I N R / S B P R / N O C V		
8)	M I N R / S B P R / N O C V		
9)	M I N R / S B P R / N O C V		
10)	M I N R / S B P R / N O C V		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL DO DNPM

REFX

2	6

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1-OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	☐
2-OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR. INSUFICIENTE	☐
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	☒
2.3. TEOR INSUFICIENTE	☒
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	☐
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL DO DNPM

2 8	E C O N
2 8	E N E R
2 8	R S R V
2 8	T E O R
2 8	T E C N
2 8	A G M N
2 8	A C E S
2 8	T R M N
2 8	C A P A
2 8	A G B N
2 8	C F I S
2 8	Q U I M
2 8	E M I N
2 8	
2 8	
2 8	

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E. VALOR DA RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

A

B

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

43 USO EXCL. DO DNPM

SUBS	CLSS
2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

44 USO EXCL DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

45 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

46 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C: 35 36

D: M D / I N / I F — 37 38

E: 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

A

B

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17, 18): 7 6

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 8 0 3 6 8 2

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): 0 7 T P E S

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68):

CPRM - CIA DE PESQUISA DE REC MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 246-4060

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 0 7

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA, Nº, ANDAR, SALA, OU APTO (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64):

AV PASTEUR 404

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22292

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 80): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34): 0 7 C P F

(25 26 27 28 29 30 31 32): 0 7 C G C

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 34 35 36 37 38 39 40): 0 0 0 9 1 6 5 2

NÚMERO DE ORDEM: 0005

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 6 9

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 47 48 49 50 51): 7 6 4

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS = R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTANCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	ZINCO	X	–

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: YVAN BARRETTO DE CARVALHO

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 011864857

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE

ASSINATURA:

DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS

IDENTIDADE: 706.395 - SSP-PE

CPF: 025929677

PROFISSÃO: ENGº MINAS E CIVIL

CREA: 384/D-9ª Reg.

ASSINATURA:

DATA: / /

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

DNPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

20. ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNO	DSTR
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1.000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1.258	77	78
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS	71	77	78
ANÁLISES QUÍMICAS	32	77	78
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	178	77	78
GEOLOGIA	385	77	78
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	527	77	78
GEOQUÍMICA	42	77	78
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	23	77	78

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20	27 28
20	27 28
20	27 28
20	27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1.000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
234	77
1.024	78

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 1 5 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL. DO DNPM

34 USO EXCL. DO DNPM — 1 5

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM:

REFX 1 6 — SUBS

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC. SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV	JATUT	
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

REFX 1 7 — CRCT

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO (FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL. DO DNPM

REFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	☐
2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR. INSUFICIENTE	☐
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	X
2.3. TEOR INSUFICIENTE	X
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	☐
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL. DO DNPM

2 8	E C Ø N
2 8	E N E R
2 8	R S R V
2 8	T E O R
2 8	T E C N
2 8	A G M N
2 8	A C E S
2 8	T R M N
2 8	C A P A
2 8	A G B N
2 8	C F I S
2 8	Q U I M
2 8	E M I N
2 8	
2 8	
2 8	

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA

B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.

C. ANO DA CUBAGEM.

D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF

E. VALOR DA RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

F. UNIDADE DE RESERVA:
TONS = TONELADAS
KILO = QUILOS
GRAM = GRAMAS
QLAT = QUILATES
MCUB = METROS CUBICOS
MQUA = METROS QUADRADOS
LITR = LITROS
LHOR = LITROS/HORA

A

B

43 USO EXCL. DO DNPM — SUBS | CLSS: 2 9

C 35 36

D: M D / I N / I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL. DO DNPM: 2 9

C 35 36

D: M D / I N / I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL. DO DNPM: 2 9

C 35 36

D: M D / I N / I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL. DO DNPM: 2 9

C 35 36

D: M D / I N / I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F

TONELADAS	☐	T O N S
QUILOS	☐	K I L O
GRAMAS	☐	G R A M
QUILATES	☐	Q L A T
METROS CUBICOS	☐	M C U B
METROS QUADRADOS	☐	M Q U A
LITROS	☐	L I T R
LITROS/HORA	☐	L H O R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO: 76 (17 18)

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM): 803683 (19 20 21 22 23 24)

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07TPES (25 26 27 28 29 30 31 32)

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO

CPRM - CIA DE PESQUISA DE REC. MINERAIS (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68)

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 1 (69 80)

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 246-4060

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07 (25 26 27 28)

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV, OU PÇA, Nº; ANDAR, SALA, OU APTO.: AV PASTEUR 404 (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64)

CIDADE: RIO DE JANEIRO | CEP: 22292 | UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM: $ 2 (65 66 67 68 69 70 71 80)

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 07CPF (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34) 07CGC (25 26 27 28 29 30 31 32)

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43)

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO: 0009165 2 (33 34 35 36 37 38 39 40)

NÚMERO DE ORDEM: 0005

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43)

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA: 69 (44 45)

Nº DO ALV. OU DECRETO: 764 (46 47 48 49 50 51)

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM: 3 (80)

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS = R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTÂNCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	ZINCO	X	—

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

(25 26 27 28 29 30 31 32 33)

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: YVAN BARRETTO DE CARVALHO

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 011864857

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE | ASSINATURA | DATA / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS

IDENTIDADE: 706.395 - SSP-PE

CPF: 025929677

PROFISSÃO: ENGº MINAS E CIVIL

CREA: 384/D-9ª Reg

ASSINATURA

DATA

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

DNPM / PROSIG-SRP/74-01

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA : ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28
09	25 26 27 28

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC	DSTR
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	
31 32 33 34 35 36 37 38 39	

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 - INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1.000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	1258	77	78
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS	71	77	78
ANÁLISES QUÍMICAS	32	77	78
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA	178	77	78
GEOLOGIA	385	77	78
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	527	77	78
GEOQUÍMICA	42	77	78
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	23	77	78

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20	27 28
20	27 28
20	27 28
20	27 28

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1.000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
234	77
1024	78

DNPM/-PROSIG-SRP/74-01

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX 15 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL. DO DNPM

34 USO EXCL. DO DNPM — 15

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM:

REFX 16 — SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

SUBS

REFX 17 — CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

CRCT

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC. SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1)	MINR / SBPR / NOCV		
2)	MINR / SBPR / NOCV		
3)	MINR / SBPR / NOCV		
4)	MINR / SBPR / NOCV		
5)	MINR / SBPR / NOCV		
6)	MINR / SBPR / NOCV		
7)	MINR / SBPR / NOCV		
8)	MINR / SBPR / NOCV		
9)	MINR / SBPR / NOCV		
10)	MINR / SBPR / NOCV		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

1)

2)

3)

4)

5)

6)

38 USO EXCL. DO DNPM

REFX

2	6

27 28 29 30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

		USO EXCL. DO DNPM
1-OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	☐	2 8 E C O N
2-OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:		
2.1. ENERGIA ELETR. INSUFICIENTE	☐	2 8 E N E R
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	☒	2 8 R S R V
2.3. TEOR INSUFICIENTE	☒	2 8 T E O R
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐	2 8 T E C N
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐	2 8 A G M N
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐	2 8 A C E S
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	☐	2 8 T R M N
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐	2 8 C A P A
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐	2 8 A G B N
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐	2 8 C F I S
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐	2 8 Q U I M
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐	2 8 E M I N
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):		27 28 29 30 31 32
		2 8
		2 8
		2 8
		27 28 29 30 31 32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA	B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA

OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM	D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E. VALOR DA RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.

A

B

43 USO EXCL. DO DNPM

SUBS.	CLSS
2 9	

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D ☐→ M D; ☐→ I N; ☐→ I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F		AB			
TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D ☐→ M D; ☐→ I N; ☐→ I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F					
TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D ☐→ M D; ☐→ I N; ☐→ I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F					
TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL. DO DNPM

2 9

27 28 29 30 31 32 33 34

C 35 36

D ☐→ M D; ☐→ I N; ☐→ I F (37 38)

E 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

F					
TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

DIVISÃO DE FOMENTO DA PRODUÇÃO MINERAL

SÍNTESE DO RELATÓRIO DE PESQUISA

01 ESTE FORMULÁRIO PODE SER REPETIDO ATÉ QUATRO VEZES PARA DEFINIR QUATRO TIPOS DIFERENTES DE MINÉRIOS PESQUISADOS, SENDO QUE O PRIMEIRO FORMULÁRIO DEVE SER APRESENTADO COMPLETO. NOS DEMAIS, ALÉM DOS QUADROS NECESSÁRIOS, SEMPRE DEVEM SER PREENCHIDOS OS QUADROS 01, 02, 47, 48, 49.

ESTE FORMULÁRIO É O Nº 01 DE 01

02 NÚMERO DO PROCESSO NO DNPM

ANO DA PROTOCOLIZAÇÃO (17 18): 7 6

NÚMERO (PROTOCOLO DO DNPM) (19 20 21 22 23 24): 8 0 3 6 8 4

03 TITULAR É O MESMO QUE REQUEREU A PESQUISA? [X] SIM [ ] NÃO

04 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32): Ø 7 T P E S

05 NOME DO TITULAR DA PESQUISA QUE APRESENTA O RELATÓRIO (33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68):

CPRM - CIA DE PESQUISA DE REC. MINERAIS

06 USO EXCLUSIVO DO DNPM (69 80): $ 1

07 TELEFONE DO TITULAR: (021) 246-4060

08 MUDANÇA DE ENDEREÇO DO TITULAR [X] NÃO [ ] SIM

09 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28): 0 7

10 ENDEREÇO OFICIAL PARA CORRESPONDÊNCIA

RUA, AV. OU PÇA., Nº, ANDAR, SALA, OU APTO. (29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64):

AV. PASTEUR 404

CIDADE: RIO DE JANEIRO

CEP: 22292

UF: RJ

11 USO EXCLUSIVO DO DNPM (65 66 67 68 69 70 71 80): $ 2

12 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33 34): 0 7 C P F

(25 26 27 28 29 30 31 32): 0 7 C G C

13 NÚMERO DE CPF (PESSOA FÍSICA) (35 36 37 38 39 40 41 42 43):

14 NÚMERO DO CGC (PESSOA JURÍDICA)

NÚMERO BÁSICO (33 34 35 36 37 38 39 40): 0 0 0 9 1 6 5 2

NÚMERO DE ORDEM: 0005

15 USO EXCLUSIVO DO DNPM (41 42 43):

16 ALV. OU DECRETO EMP. MINERAÇÃO

ANO DA ASSINATURA (44 45): 6 9

Nº DO ALV. OU DECRETO (46 47 48 49 50 51): 7 6 4

17 USO EXCLUSIVO DO DNPM (80): 3

18 SUBSTÂNCIAS MINERAIS (REQUERIDAS = R ; COMPROVADAS = C)

CLASSE	SUBSTÂNCIA MINERAL REQUERIDA OU COMPROVADA	R	C
I	ZINCO	X	

19 USO EXCLUSIVO DO DNPM (25 26 27 28 29 30 31 32 33)

C	SUBS
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	
14	

47 REPRESENTANTE LEGAL DO TITULAR

NOME DO REPRESENTANTE: YVAN BARRETTO DE CARVALHO

REPRESENTAÇÃO: [ ] POR PROCURAÇÃO [X] ESTATUTÁRIA

CPF DO REPRESENTANTE: 011864857

48 ASSINATURA DO TITULAR OU DE SEU REPRESENTANTE

ASSINATURA:

DATA: / /

49 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA PESQUISA MINERAL

NOME: JOÃO BATISTA DE VASCONCELOS DIAS

IDENTIDADE: 706.395 - SSP-PE

CPF: 025929677

PROFISSÃO: ENGº MINAS E CIVIL

CREA: 384/D-9ª Reg

ASSINATURA:

DATA: / /

PREENCHER A MÁQUINA OU LETRA DE FORMA

ONPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

20 ALTERAÇÕES NA DEFINIÇÃO DE LOCALIZAÇÃO POLÍTICA: ☐ SIM NÃO ☐

21 USO EXCLUSIVO DO DNPM

25 26	27 28
	09
	09
	09
	09

22 - ATUAL LOCALIZAÇÃO POLÍTICA DA ÁREA (CASO DE ALTERAÇÃO)

1) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

2) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

3) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

4) UF (29 30) — MUNICÍPIO — DISTRITO

23 USO EXCLUSIVO DO DNPM

MUNC (31 32 33 34 35) DSTR (36 37 38 39)

24 USO EXCLUSIVO DO DNPM

19TOTL	27 28 29 30 31 32
19SOND	27 28 29 30 31 32
19POCO	27 28 29 30 31 32
19QUIM	27 28 29 30 31 32
19GEOF	27 28 29 30 31 32
19TOPO	27 28 29 30 31 32
19GEOL	27 28 29 30 31 32
19INFR	27 28 29 30 31 32
19GEOQ	27 28 29 30 31 32
19SDFN	27 28 29 30 31 32

25 INVESTIMENTOS REALIZADOS NA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

TIPO	VALOR (x Cr$ 1.000) (33 34 35 36 37 38 39 40)	ANO INÍCIO (41 42)	ANO TÉRMINO (43 44)
TOTAL	388	77	78
SONDAGENS			
TRINCHEIRAS E POÇOS			
ANÁLISES QUÍMICAS			
GEOFÍSICA			
DESENHO, TOPOGRAFIA E/OU CARTOGRAFIA			
GEOLOGIA	154	77	78
INFRAESTRUTURA (ESTRADAS, ENERGIA, ETC.)	210	77	78
GEOQUÍMICA			
OUTROS (ESPECIFIQUE NO RELATÓRIO)	23	77	78

26 USO EXCLUSIVO DO DNPM

20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)
20 (27 28)

27 INVESTIMENTOS ANUAIS (TOTAIS) DA PESQUISA EM MILHARES DE CRUZEIROS

VALOR (x Cr$ 1.000) (29 30 31 32 33 34 35 36)	ANO DA APLICAÇÃO (37 38)
94	77
294	78

DNPM / PROSIG - SRP / 74 - 01

28 USO EXCLUSIVO DO DNPM — REFX: 1 5 — SUBS

29 PRINCIPAL SUBSTÂNCIA DO MINÉRIO

30 DENOMINAÇÃO DO MINÉRIO CUBADO

31 ANO DA CUBAGEM

32 Nº DE CORPOS OU FILÕES MINERALIZADOS E CONSIDERADOS NESTA CUBAGEM

33 USO EXCL. DO DNPM

34 USO EXCL. DO DNPM: 1 5

35 CUBAGEM OU TONELAGEM DO MINÉRIO

MEDIDA	INDICADA	INFERIDA

TONS

UNIDADE DE CUBAGEM:

36 ANÁLISE DO MINÉRIO

ELEMENTO QUÍMICO, COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA (SOMENTE OS MAIS SIGNIFICATIVOS)	CARACTERIZAÇÃO MINR = PRODUT. PRINC. SBPR = SUBPRODUTO NOCV = SUBST. NOCIVA	TEOR % MÉDIO DA SUBSTÂNCIA NO MINÉRIO	TEOR % LIMITE (CUTOFF) PARA CÁLCULO RESERVA
1) REFX 1 6 — SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
2) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
3) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
4) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
5) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
6) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
7) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
8) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
9) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		
10) SUBS	MINR / SBPR / NOCV		

37 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MINÉRIO
(FRIÁVEL, COMPACTO, PULVERULENTO, MACIÇO, ETC.)

REFX 1 7 — CRCT

1)

2)

3)

4)

5)

6)

28 USO EXCL. DO DNPM

REFX

2	6		
27	28	29	30

39 ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO MINÉRIO

MALHA (MESH)	% RETIDA
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36
31 32 33	34 35 36

OBS: PARA FUNDO DE PENEIRAS USAR MESH = 999

40 VIABILIDADE ECONÔMICA

1- OCORRÊNCIA É ECONOMICAMENTE VIÁVEL	☐
2- OCORRÊNCIA NÃO É ECONOMICAMENTE VIÁVEL DEVIDO:	
2.1. ENERGIA ELETR. INSUFICIENTE	☐
2.2. RESERVAS INSUFICIENTES	☒
2.3. TEOR INSUFICIENTE	☒
2.4. TECNOLOGIA MINERAL	☐
2.5. ÁGUA P/MINERAÇÃO INSUFICIENTE	☐
2.6. ACESSO PRECÁRIO OU INEXISTENTE	☐
2.7. TRANSP. MINÉRIO É PROIBITIVO	☐
2.8. CAPEAMENTO ESTERIL ESPESSO	☐
2.9. ÁGUA P/BENEFICIAMENTO INSUFIC.	☐
2.10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS MINÉRIO	☐
2.11. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS MINÉRIO	☐
2.12. PROBLEMAS DE ENG. MINAS	☐
2.13. OUTROS (RELACIONE ABAIXO.):	

41 USO EXCL. DO DNPM

2	8	E	C	O	N
27	28	29	30	31	32

2	8	E	N	E	R
2	8	R	S	R	V
2	8	T	E	O	R
2	8	T	E	C	N
2	8	A	G	M	N
2	8	A	C	E	S
2	8	T	R	A	N
2	8	C	A	P	A
2	8	A	G	B	N
2	8	C	F	I	S
2	8	Q	U	I	M
2	8	E	M	I	N
27	28	29	30	31	32

2	8				
2	8				
2	8				
27	28	29	30	31	32

42 RESERVAS EM METAL CONTIDO OU SUBSTÂNCIA UTIL (ECONOMICAMENTE VISADA) CONTIDA

A. METAL, ELEMENTO OU COMPOSTO QUÍMICO, MINERAL OU ROCHA			B. CLASSIFICAÇÃO COMERCIAL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A	F. UNIDADE DE RESERVA: TONS = TONELADAS; KILO = QUILOS; GRAM = GRAMAS; QLAT = QUILATES; MCUB = METROS CUBICOS; MQUA = METROS QUADRADOS; LITR = LITROS; LHOR = LITROS/HORA
OBS. PARA CADA SUBSTÂNCIA COMPLETE AS SUBDIVISÕES A a F.	C. ANO DA CUBAGEM.	D. RESERVA MEDIDA = MD; INDICADA = IN; INFERIDA = IF	E. VALOR DA RESERVA LÍQUIDA ECONOMICAMENTE EXPLORAVEL DA SUBSTÂNCIA DEFINIDA EM A.	

A

B

43 USO EXCL. DO DNPM

SUBS	CLSS				
2	9				
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D (37 38): MD / IN / IF

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

44 USO EXCL. DO DNPM

2	9						
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D (37 38): MD / IN / IF

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

45 USO EXCL. DO DNPM

2	9						
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D (37 38): MD / IN / IF

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

A

B

46 USO EXCL. DO DNPM

2	9						
27	28	29	30	31	32	33	34

C (35 36)

D (37 38): MD / IN / IF

E (39 40 41 42 43 44 45 46 47 48)

F

TONELADAS	☐	T	O	N	S
QUILOS	☐	K	I	L	O
GRAMAS	☐	G	R	A	M
QUILATES	☐	Q	L	A	T
METROS CUBICOS	☐	M	C	U	B
METROS QUADRADOS	☐	M	Q	U	A
LITROS	☐	L	I	T	R
LITROS/HORA	☐	L	H	O	R

49 50 51 52

CPRM

A N E X O V I I

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF	Data	PERF/CONF	Data

1/3

REQUISIÇÃO: 067/BE/77

PROJETO: SANTA CRUZ C.C.: 2193.610

LOTE Nº: 036/BE

FILME Nº: II-F-148

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79 80		
1	5	0,7	1	0,5	500	N 0,5	N 200	N 10	N 10	1500			GSP	1
2												09		2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11	15	0,7	1	0,3	5000	N 0,5	N 200	N 10	200	700	DAS 345	09	CA-R-15 P	11
12	G 20	0,7	0,7	0,1	G 5000	N 0,5	N 200	N 10	100	300	DAS 346	09	CA-R-23 N	12
13												09		13
14												09		14
15												09		15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem a série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD 303-1º FI

NE 7530 00 11 7030

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 03/02/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 036/BE

FILME Nº: II - F - 148

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	L 1	N 10	N 20	7	15	30	300	N 5	15	15			CSD	1
2												10		2
3												10		3
4												10		4
5												10		5
6												10		6
7												10		7
8												10		8
9												10		9
10												10		10
11	2	N 10	70	15	100	50	50	N 5	L 10	50	DAS 345	10	DA-R-15 P	11
12	1	N 10	100	10	50	700	50	N 5	L 10	30	DAS 346	10	DA-R-23 N	12
13												10		13
14												10		14
15												10		15
16												10		16
17												10		17
18												10		18
19												10		19
20												10		20
21												10		21
22												10		22
23												10		23
24												10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de deteção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de deteção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 2ª FL.

PERF. Data | PERF./CONF. Data

3/3

LOTE Nº: 0-3-6-1-BE

FILME, Nº: II - F - 148

DATA: 03.02.78 ANALISTA: H. Spinelli

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		200		70	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11		20	N	100		50	N	10		200		100	N	50		150		5000		100	DAS 345			11	04-R-65P	11
12		10	N	100		50	N	10		100		150	N	50		100		5000		50	DAS 346			11	04-R-23N	12
13																								11		13
14																								11		14
15																								11		15
16																								11		16
17																								11		17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme.

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

REQUISIÇÃO: 048/SUREG/BE/78

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

1/3

LOTE Nº: 087/BE

FILME Nº: II-G-105

SEQ	1	(0,05) Fe % 2-7	8	(0,02) Mg % 9-14	15	(0,05) Ca % 16-21	22	(0,002) Ti % 23-28	29	(10) Mn 30-35	36	(0,5) Ag 37-42	43	(200) As 44-49	50	(10) Au 51-56	57	(10) B 58-63	64	(20) Ba 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		3		0,7		1,5		0,5		500	N	0,5	N	200	N	10	L	10		1500					GSP	1
2																								09		2
3																								09		3
4																								09		4
5																								09		5
6																								09		6
7																								09		7
8																								09		8
9																								09		9
10																								09		10
11																								09		11
12																								09		12
13																								09		13
14																								09		14
15																								09		15
16		3		0,3		0,05		1		100	N	0,5	N	200	N	10		150		5000	DAU248			09	OA-R-13	16
17	G	20		0,7		0,15		0,2		3000								30		300	249			09	13A	17
18				1		1,5		0,15		5000								20		300	250			09	13B	18
19				1		1		0,15		3000								20		500	251			09	13D	19
20				1,5		0,7		0,5		5000								30		500	252			09	13E	20
21				1,5		0,2		0,1		5000								10		300	253			09	13G	21
22	G	20		1,5		0,2		0,3	G	5000								20		1500	254			09	13H	22
23		2		0,7		0,07		1		150								200		500	255			09	13J	23
24		3		0,7		0,07		1		150	N	0,5	N	200	N	10		200		1000	DAU256			09	OA-R-13M	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1ª Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2

DATA: 17/5/98 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 087/PE

FILME Nº: II-G-105

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		1	N	10	N	20		10		15		30		200	N	5		10		10					GSP	1
2																								10		2
3																								10		3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11																								10		11
12																								10		12
13																								10		13
14																								10		14
15																								10		15
16		3	N	10	N	20		20		150		50		100		5		15		70	DAU248			10	OA-R-13	16
17		1,5						30		70		30	N	20		5		10		70	249			10	13A	17
18		2						30			L	5		100	N	5				50	250			10	13B	18
19		3						15				7		50	N	5					251			10	13D	19
20		3						20				20		20	N	5		10			252			10	13E	20
21		1,5						15		70		7	N	20		5	L	10			253			10	13G	21
22		2						20		100		10		50	N	5		10		50	254			10	13H	22
23		3						20		150		50		100	N	5		15		70	255			10	13J	23
24		3	N	10	N	20		30		150		150		150	L	5		15		70	DAU256			10	OA-R-13M	24

G= Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L= Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
I= Interferência
N= Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 17/5/78 ANALISTA: Gloria Berenice P.C. Brazão da Silva

LOTE Nº: 087/BE

FILME Nº: II-C-105

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	70	N 50	30	L 200	300			GSP	1
2												11		2
3												11		3
4												11		4
5												11		5
6												11		6
7												11		7
8												11		8
9												11		9
10												11		10
11												11		11
12												11		12
13												11		13
14												11		14
15												11		15
16	50	N 100	20	L 10	500	150	N 50	70	L 200	300	DAU248	11	OA-R-13	16
17	30		20	N 10	N 100	70		70	N 200	300	249	11	13A	17
18	15		50		150	150		300	N 200	100	250	11	13B	18
19	15		30		150	100		200	N 200	150	251	11	13D	19
20	10		20		100	100		100	H 200	150	252	11	13E	20
21	15		20		L 100	70		70	H 300	50	253	11	13G	21
22	10		30	N 10	200	100		100	H 700	150	254	11	13H	22
23	20		20	L 10	150	150		50	N 200	200	255	11	13J	23
24	50	N 100	20	10	150	150	N 50	70	N 200	300	DAU256	11	OA-R-13N	24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Pb, Ag, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

CPRM

REQUISIÇÃO: 048/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

PERI Data | PERF/CONF Data

LOTE Nº: 087/78

FILME Nº: II-G-106

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79-80		
1	3	0,7	1,5	0,5	500	N 0,5	N 200	N 10	L 10	2000			GSP	1
2	3	0,7	0,07	1	150	N 0,5	N 200	N 10	200	1000	DAU257	09	OA-R-13Ø	2
3	20	0,07	0,1	0,3	150	3			50	1500	258	09	14A	3
4	G 20	1	3	0,1	5000	N 0,5			20	300	259	09	14B	4
5	G 20	1,5	1	0,15	5000	N 0,5			20	700	260	09	15B	5
6	10	0,07	L 0,05	0,3	30	0,5			30	300	261	09	15D	6
7	1	0,2	L 0,05	G 1	70	N 0,5			150	700	262	09	15E	7
8	1,5	0,15	0,05	G 1	30	N 0,5			150	1500	263	09	15F	8
9	5	0,3	L 0,05	1	100	0,7			100	1000	264	09	15G	9
10	1	0,3	L 0,05	1	70	N 0,5			100	700	265	09	15H	10
11	1,5	0,5	L 0,05	G 1	70				150	1500	266	09	15I	11
12	1,5	0,3	0,05	1	70					1000	267	09	15J	12
13	7	0,5	1	0,7	500					5000	268	09	15L	13
14	5	0,7	0,1	0,7	700					2000	269	09	15M	14
15	5	0,7	0,07	1	700					1500	270	09	15N	15
16	5	0,7	0,1	0,7	500				150	1500	271	09	15Ø	16
17	G 20	1	0,2	0,15	5000				20	1500	272	09	16J	17
18	G 20	1,5	0,5	0,05	G 5000				L 10	2000	273	09	16M	18
19	G 20	0,2	0,5	0,15	700				10	300	274	09	22D	19
20	15	1	0,2	0,3	2000				70	300	275	09	22E	20
21	3	0,7	0,1	0,7	500				100	1000	276	09	23E	21
22	G 20	1,5	0,7	0,07	G 5000				L 10	500	277	09	23F	22
23	5	1	0,15	1	700				200	1500	278	09	23G	23
24	1	0,2	L 0,05	G 1	70	N 0,5	N 200	N 10	200	700	DAU279	09	OA-R-23L	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF	Data	PERF/CONF	Data

2/3

LOTE Nº: 037/78

FILME Nº: II-G-106

DATA: 17/5/78 ANALISTA: [illegible]

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		1	N	10	N	20		10		15		30		300	N	5		15		15					GSP	1
2		3	N	10	N	20		50		200		50		150	L	5		15		70	DAU257			10	OA-R-13Ø	2
3	L	1				20		150		50		200		100		10		10		300	258			10	14A	3
4		7			N	20		15		70		5		50	N	5	L	10		30	259			10	14B	4
5		1,5				150		15		70		20	N	20	N	5		10		30	260			10	15B	5
6	L	1			N	20		10		70		30		150	L	5		10		30	261			10	15D	6
7		1,5						50		200		30		150	L	5		15		70	262			10	15E	7
8	L	1						30		150		20		300	N	5		20			263			10	15F	8
9		3						30		200		100		150		5		15			264			10	15G	9
10		2						30		300		100		100	L	5		10			265			10	15H	10
11		1,5						20		300		70		150	L	5		15			266			10	15I	11
12		2						30		150		100		100	L	5		10		70	267			10	15J	12
13		7						50		200		30		150		5		15		100	268			10	15L	13
14		5						30		200		50		100	L	5		15		70	269			10	15M	14
15		3						30		300		70		150		5		15		70	270			10	15N	15
16		1,5						30		300		100		150	L	5		15		70	271			10	15Ø	16
17		7						15		70	L	5	N	20	N	5	L	10		30	272			10	16J	17
18		7			N	20		15		50	L	5	N	20			L	10		30	273			10	16M	18
19		5				70		50		70		10		30			L	10		50	274			10	22D	19
20		1,5			N	20		15		50		20		150	N	5		10		30	275			10	22E	20
21		3						30		200		50		100		5		15		70	276			10	23E	21
22		1,5						7		50	L	5	N	20	N	5	L	10		20	277			10	23F	22
23		3						50		300		50		150	L	5		15		100	278			10	23G	23
24	L	1	N	10	N	20		10		100		10		150	L	5		20		20	DAU279			10	OA-R-23L	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

DATA: 17/5/78 ANALISTA: Gloria Bezerriano, [illegible] Bruzzi da Silva

LOTE Nº: 087/78

FILME Nº: II-G-106

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(8) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		300		70	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2		50	N	100		20		15		300		200	N	50		70	N	200		300	DAU257			11	OA-R-13Ø	2
3		150				10	N	10		200		30				70		200		500	258			11	14A	3
4	L	10				20				300		150				300		200		70	259			11	14B	4
5		15				30				200		200				100		5000		70	260			11	15B	5
6		10				7	N	10		300		150				30	N	200		200	261			11	15D	6
7		20				15	L	10		500		200				70				1000	262			11	15E	7
8		50			H	15	N	10		2000						150			G	1000	263			11	15F	8
9		70				20		10		500						50				200	264			11	15G	9
10		70				20		15		500						30				150	265			11	15H	10
11		50				20		10		500						70	N	200		300	266			11	15I	11
12		70				15		10		300						30	L	200		200	267			11	15J	12
13		70				30	L	10		500		200				150		500		200	268			11	15L	13
14		50				20		15		300		150				50		200		150	269			11	15M	14
15		70				30		15		300		200				50	L	200		200	270			11	15N	15
16		50				20		15		300		150				50	L	200		150	271			11	15Ø	16
17	L	10				30	N	10	L	100		200				300	N	200		70	272			11	16J	17
18		10				30				100		70				150	N	200		15	273			11	16M	18
19		70				30			L	100		70				300		5000		100	274			11	22D	19
20		15				20	N	10		100		70				150		200		300	275			11	22E	20
21		30				15		10		300		150				50	N	200		200	276			11	23E	21
22	L	10				15	N	10		200		70				50	L	200		30	277			11	23F	22
23		50				30		15		300		200				100	L	200		200	278			11	23G	23
24		50	N	100		15	N	10		500		150	N	50		70	N	200	G	1000	DAU279			11	OA-R-23L	24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado dos elementos alumínio como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª Fl.

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO 048/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz

CC 2193.610

PERF. Data | PERF/CONF. Data

1/3

LOTE Nº: 087/BE

FILME Nº: II-G-107

SEQ	1	(0,05) Fe % 2-7	8	(0,02) Mg % 9-14	15	(0,05) Ca % 16-21	22	(0,002) Ti % 23-28	29	(10) Mn 30-35	36	(0,5) Ag 37-42	43	(200) As 44-49	50	(10) Au 51-56	57	(10) B 58-63	64	(20) Ba 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		3		0,7		1,5		0,5		300	N	0,5	N	200	N	10	L	10		1500					GSP	1
2		2		0,2	L	0,05		1		70	L	0,5	N	200	N	10		150		700	DAU280			09	OA-R-23M	2
3	G	20		0,3		0,15		0,2		1500	N	0,5						20		300	281			09	OA-R-32	3
4		5		0,7	L	0,05		0,7		150	L	0,5						150		500	282			09	RC-R-11J	4
5		5		0,7	L	0,05		0,7		100	L	0,5	N	200				150		500	283			09	RC-R-29K	5
6	G	20		0,03	L	0,05		0,3		70		3	L	200	N	10		70		300	DAU284			09	OA-R-15	6
7																								09		7
8																								09		8
9																								09		9
10																								09		10
11																								09		11
12																								09		12
13																								09		13
14																								09		14
15																								09		15
16																								09		16
17																								09		17
18																								09		18
19																								09		19
20																								09		20
21																								09		21
22																								09		22
23																								09		23
24																								09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

LOTE Nº: 087/BE

FILME Nº: II-G-107

DATA: 17/5/78 ANALISTA: [illegible]

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
													GSP	1
1	1	N 10	N 20	10	15	30	300	N 5	15	15	DAU280	10	OA-R-23M	2
2	15	N 10	N 20	30	150	20	70	7	15	70	281	10	OA-R-32	3
3	15		100	20	70	20	20	N 5	10	50	282	10	RC-R-11J	4
4	3		N 20	30	150	150	100	30	15	70	283	10	RC-R-29K	5
5	2		N 20	30	150	150	100	70	15	70		10	OA-R-15	6
6	L 1	N 10	N 20	200	70	200	20	5	10	500	DAU284	10		7
7												10		8
8												10		9
9												10		10
10												10		11
11												10		12
12												10		13
13												10		14
14												10		15
15												10		16
16												10		17
17												10		18
18												10		19
19												10		20
20												10		21
21												10		22
22												10		23
23												10		24
24														

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

LOTE Nº: 087/DE

FILME Nº: II-G-107

DATA: 12/5/78 ANALISTA: Glória Beatriz P.C. Brazão da Silva

SEQ	(10) Pb 1	2-7	(100) Sb 8	9-14	(5) Sc 15	16-21	(10) Sn 22	23-28	(100) Sr 29	30-35	(10) V 36	37-42	(50) W 43	44-49	(10) Y 50	51-56	(200) Zn 57	58-63	(10) Zr 64	65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1																									GSP	1
2		100	N	100		7		10		300		70	N	50		30	L	200		300	DAU280			11	OA-R-23M	2
3		50	N	100		15	N	10		500		150	N	50		70	N	200		1000	281			11	OA-R-32	3
4	L	10				20	N	10	L	100		70				150		7000		70	282			11	RC-R-11J	4
5		70				30		15		150		150				50	N	200		100	283			11	RC-R-29K	5
6		100				30		15		100		200				50		200		150	DAU284			11	OA-R-15	6
7		150	N	100		5	N	10		100		30	N	50		70	N	200		1000				11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15																								11		15
16																								11		16
17																								11		17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, consideradas voláteis para a análise espectrográfica.

MOD 303 - 50 FL

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

CPRM

REQUISIÇÃO: 049/BE/78
PROJETO: Santa Cruz C.C.: 2193.610

PERF. Data | PERF./CONF. Data

LOTE Nº: 088/BE
FILME Nº: II-G-145

SEQ	1	(0,05) Fe % 2-7	8	(0,02) Mg % 9-14	15	(0,05) Ca % 16-21	22	(0,002) Ti % 23-28	29	(10) Mn 30-35	36	(0,5) Ag 37-42	43	(200) As 44-49	50	(10) Au 51-56	57	(10) B 58-63	64	(20) Ba 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		5		0,7		2		0,7		700	N	0,5	N	200	N	10	N	10		2000					GSP	1
2	G	20		2		2		0,2	G	5000	N	0,5	N	200	N	10	N	10		300	DAU 285			09	OA-R-13C	2
3		10		2		0,1		1		500								200		700	286			09	13F	3
4		7		0,7		0,1	G	1		50										700	287			09	13I	4
5		5		1		0,1				500										1000	288			09	13L	5
6		5		1		0,07				200								200		1000	289			09	13N	6
7		5		0,7		0,07	G	1		300								150		1000	290			09	13P	7
8	G	20		1,5		5		0,15	G	2000							L	10		700	291			09	15A	8
9	G	20		1,5		3		0,5	G	2000							L	10		1000	292			09	15C	9
10	G	20		1,5		2		0,2	G	2000							L	10		500	293			09	23A	10
11		5		1		0,1		1		700								200		700	294			09	23B	11
12		7		1		0,1	G	1		700										1000	295			09	23C	12
13		7		1		0,1				1000										1000	296			09	23D	13
14		5		0,7		0,1				150										1000	297			09	23H	14
15		3		0,7		0,05				100	N	0,5								2000	298			09	23I	15
16		3		0,5		0,05	G	1		100		0,5	N	200	N	10		200		2000	DAU 299			09	OA-R-23J	16
17																								09		17
18																								09		18
19																								09		19
20																								09		20
21																								09		21
22																								09		22
23																								09		23
24																								09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1, 0,7, 0,5, 0,3, 0,2, 0,15, 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

NOC 703-19 FL

PERF.	Data	PERF./CONT.	Data

2/3

DATA: 2/6/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 088/BE

FILME Nº: II-G-145

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		1	N	10	N	20		7		15		50		200	N	5		15		10					GSP	1
2		1,5	N	10	N	20		10		70		150		20	N	5	L	10		20	DAU 285			10	OA-R-13C	2
3		2						50		200		150		70		50		10		100	286			10	13F	3
4		1						50		200		100		150	L	5		15		100	287			10	13I	4
5		3						30		150		100		100				10		70	288			10	13L	5
6		2						50		200		100		70				10		100	289			10	13N	6
7		2						50		200		100		100	L	5		15		100	290			10	13P	7
8		10						20		30		30		20	N	5	L	10		30	291			10	23A	8
9		5			N	20		15		70		30		30	N	5	L	10		30	292			10	23C	9
10		2			L	20		50		70		200		30	N	5	L	10		50	293			10	23A	10
11		5			N	20				200		150		100	L	5		15		100	294			10	23B	11
12		2								300		150									295			10	23C	12
13		5								200		70									296			10	23D	13
14		2								500		150									297			10	23H	14
15		5					50			300		100						15			298			10	23I	15
16		2	N	10	N	20		70		300		150		100	L	5		20		100	DAU 299			10	OA-R-23J	16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 302 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

LOTE Nº: 088/BE

FILME Nº: IT-G-145

DATA: 2/6/78 ANALISTA: Julio

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(6) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		200		100	N	50		50	L	200		500					GSP	1
2		20	N	100		30	H	10	L	100		150	N	50		100	H	200		50	DAU 285			11	OA-R-136	2
3		70				20		10		100		300				50	N	200		150	286			11	137	3
4		50				1	L	10		150		200				70	N	200		700	287			11	138	4
5		1					L	10		150						50	N	200		300	288			11	139	5
6		7				7	L	10		150		7				50	H	200		300	289			11	140	6
7		50				20		10		150		200				50	H	200		300	290			11	141	7
8	L	10				15	H	10		200		100				300		1000		30	291			11	142	8
9		10				20	H	10		200		150				300	L	200		70	292			11	143	9
10		10				30	H	10		150		150				200		2000		50	293			11	144	10
11		20				20	L	10		200		200				50	N	200		200	294			11	145	11
12		50				30				200						70	N	200			295			11	146	12
13		50								300							N	200			296			11	147	13
14		100								200							L	200			297			11	230	14
15		100								700								200		200	298			11	231	15
16		150	N	100		30	L	10		700		200	N	50		70		200		700	DAU 299			11	OA-R-232	16
17																								11		17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Na nas amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 052/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

PERT	Data	PERF/CONF.	Data

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-117

SEQ	(0,05) Fe % (1)	(0,02) Mg % (8)	(0,05) Ca % (15)	(0,002) Ti % (22)	(10) Mn (29)	(0,5) Ag (36)	(200) As (43)	(10) Au (50)	(10) B (57)	(20) Ba (64)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	(77)	(78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	R	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500					GSP	1
2														09		2
3														09		3
4														09		4
5														09		5
6														09		6
7														09		7
8														09		8
9														09		9
10														09		10
11	15	1	0,05	0,7	200	N 0,5	N 200	N 10	150	500	DAU433			09	RC-R- 06A	11
12		0,7	L 0,05		150					500	434			09	06B	12
13					150					1700	435			09	06C	13
14	15			0,7	200				150	500	436			09	06D	14
15	7			0,5	200				100	500	437			09	06E	15
16	5			0,7	150				100	500	438			09	06F	16
17	10	0,7		1	150				150	1700	439			09	06G	17
18	10	0,5	L 0,05	0,7	100	N 0,5			150	500	440			09	06H	18
19	10	1,5	0,07		200	L 2,5			150	1700	441			09	09B	19
20	7	1	L 0,05		100	L 0,5			200	1000	442			09	09C	20
21	7	1	L 0,05		150	N 0,5				1700	443			09	09D	21
22	7	1	L 0,05		100	L 0,5				1700	444			09	09F	22
23	10	1,5	0,05	0,7	200	L 0,5				500	445			09	09H	23
24	10	1,5	0,1	1	500	N 0,5	N 200	N 10	200	1000	DAU446			09	RC-R- 12B	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 2 / 6 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-117

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		1	N	10	N	20		7		15		30		300	N	5		15		20					GSP	1
2																								10		2
3																								10		3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11		2	N	10	N	20		100		200		150		100		20		10		100	DAU433			10	RC-R- 06A	11
12								1		1300		150		150		5					434			10	06B	12
13								1		1300				150		5					435			10	06C	13
14								100		1300				100		7				100	436			10	06D	14
15								50		200				100	L	5				70	437			10	06E	15
16								50		200				100		5				70	438			10	06F	16
17								70		1300				200	L	5				100	439			10	06G	17
18								70		1300				150	L	5				100	440			10	06H	18
19								100		1300				150		100				200	441			10	09B	19
20								70		1300		150		100		70				150	442			10	09C	20
21								70		200		100				20				100	443			10	09D	21
22		2						70		1300		200				50				100	444			10	09F	22
23		1						70		500		150				70				150	445			10	09H	23
24		2	N	10	N	20		50		200		150		100		50		10		100	DAU446			10	RC-R- 12D	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 2 / 6 / 78 ANALISTA: Helio

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-117

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	70	N 50	30	L 200	500			GSP	1
2												11		2
3												11		3
4												11		4
5												11		5
6												11		6
7												11		7
8												11		8
9												11		9
10												11		10
11	100	N 100	30	10	200	150	N 50	70	L 200	100	DAU433	11	RC-R- 061	11
12	70		30	H 10	150	150		70			434	11	06D	12
13	50		30	H 10	150			70			435	11	06C	13
14	1200		30	15	150			70			436	11	06D	14
15	70		20	L 10	100		N 50	50			437	11	06E	15
16	100		20	L 10	150	150	L 50	50			438	11	06F	16
17	1200		50	10		200	N 50	70			439	11	06G	17
18	100		50	10		200	N 50	50		100	440	11	06H	18
19	50		50	L 10		200	L 50	100	L 200	150	441	11	06B	19
20	100		50	10			N 50	50	200	100	[illegible]	11	09A	20
21	50		30	10					L 200		443	11	09B	21
22	50		30		150				200		444	11	09F	22
23	100		30		100		N 50	50	200		445	11	09H	23
24	30	N 100	30	10	150	200	L 50	70	L 200	100	DAU446	11	RC-R- 12L	24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Na nas amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Tu, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF.	Data	PERF / CONF.	Data

1/3

CPRM

REQUISIÇÃO: 052/SUREG/BE/78

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-118

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
													GSP	1
1	5	1	1,5	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	1500	DAU447	09	RC-R- 12F	2
2	7	1	L 0,05	0,7	70	N 0,5	N 200	N 10	150	500	448	09	12H	3
3	5	0,7		0,7	100	N 0,5			150	500	449	09	13A	4
4	10	1,5		1	300	L 0,5			200	700	450	09	13B	5
5	10	1,5		1	300	N 0,5			200	700	451	09	13C	6
6	7	1,5		0,7	500				150	700	452	09	13D	7
7	10	1,5	L 0,05		200					500	453	09	13E	8
8	10	1,5	0,1		300						454	09	13F	9
9	5	1,5	0,1	0,7	200						455	09	13G	10
10	5	1	0,07	1	200						456	09	13H	11
11	5	0,7	0,07	0,7	300						457	09	13I	12
12	5	1	0,07		200					500	458	09	13J	13
13	3	0,7	0,05							700	459	09	13K	14
14	5	1	0,05							500	460	09	13L	15
15	5	0,7	0,05	0,7							461	09	13M	16
16	3	1	0,05	0,5							462	09	13R	17
17	10	0,7	L 0,05	0,7	200						463	09	13S	18
18	7	0,7			150					500	464	09	13T	19
19	10	0,7			150					300	465	09	17A	20
20	5	0,7			150	N 0,5				1000	466	09	17B	21
21	5	0,5	L 0,05		100	L 0,5				1000	467	09	17C	22
22	10	1	0,05		500	N 0,5				1000	468	09	17D	23
23	5	0,7	L 0,05		100	N 0,5				700	DAU469	09	RC-R- 17E	24
24	5	0,7	L 0,05	0,7	100	N 0,5	N 200	N 10	150	1000				

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/2

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-118

DATA: 2/6/78 ANALISTA: Wlle

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
													GSP	1
1	L 1	N 10	N 20	7	10	50	200	N 5	15	10	DAU447	10	RC-R- 12F	2
2	1	N 10	N 20	50	200	150	70	30	L 10	100	448	10	12H	3
3	2		N 20	50	100	100	70	30	L 10	70	449	10	13A	4
4			N 20	50		150	70	20	10	70	450	10	13B	5
5			L 20	50		150	50	20		70	451	10	13C	6
6			N 20	50		100	70	30			452	10	13D	7
7				50	100	100		30			453	10	13E	8
8				50	150	150		30		70	454	10	13F	9
9	2			20	100	100	70	L 5		50	455	10	13G	10
10	1			20	100	100	100	L 5		70	456	10	13H	11
11	1,5			15	70	70	70	L 5		50	457	10	13I	12
12	2			20	100	100		N 5		70	458	10	13J	13
13	2			15	70	50		N 5		50	459	10	13K	14
14	2			20	100	70		L 5		70	460	10	13L	15
15	1			10	100	30	70	L 5		50	461	10	13M	16
16	2			15	70	70	50	L 5		50	462	10	13N	17
17	2			30	100	150	50	50		70	463	10	13S	18
18	2			30	100	150	70	30		70	464	10	13T	19
19	2			50	150	150	100	70		100	465	10	17A	20
20	3			70	100	100	70	30		100	466	10	17B	21
21	3			50	150	150		30			467	10	17C	22
22	2			70	150	150		50			468	10	17D	23
23	1,5			70	200	150		50			DAU469	10	RC-R- 17F	24
24	2	N 10	N 20	70	200	150	70	50	10	100				

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 2 / 6 / 78 ANALISTA: Mlle

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-118

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1													GSP	1
1	100	N 100	5	10	200	100	N 50	30	L 200	700	DAU447	11	RC-R- 12F	2
2	20	N 100	20	L 10	L 100	200	N 50	70	L 200	70	448	11	12H	3
3	70			L 10	100			50	L 200	70	449	11	13A	4
4	70			L 10				50	200	150	450	11	13B	5
5	100			10				30	700	100	451	11	13C	6
6	150				100			30	L 200	70	452	11	13D	7
7	100		20		L 100			50	L 200	100	453	11	13E	8
8	150		15	10	L 100	200		50	L 200	100	454	11	13F	9
9	50		15	L 10		150		50	N 200	150	455	11	13G	10
10	20		20	L 10		150		70	N 200	200	456	11	13H	11
11	15		15			100		50	N 200		457	11	13I	12
12	50					150			L 200		458	11	13J	13
13	30					100			N 200		459	11	13K	14
14	50								N 200	200	460	11	13L	15
15	10		15						N 200	300	461	11	13M	16
16	30		10			100			L 200	150	462	11	13R	17
17	100		20			200			N 200	150	463	11	13S	18
18	100		20			100			N 200	150	464	11	13T	19
19	150		30	L 10	L 100	200			200	150	465	11	17A	20
20	70		20	10	100				L 200	100	466	11	17B	21
21	100				100			50	N 200		467	11	17C	22
22	70				100	200		70	L 200		468	11	17D	23
23	70		20		150	300		50	300		DAU469	11	RC-R- 17E	24
24	70	N 100	30	10	150	300	N 50	50	200	100				

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Na nas amostras, com exceção de RC-R-12F, 13F, 13G, 13H, 13I, 13J, 13M, 13L e 13M, poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF	Data	PERF / CONF.	Data

1/3

CPRM

REQUISIÇÃO: 052/SUREG/BE/78

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-119

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

SEQ	(0,05) Fe % (1 / 2-7)	(0,02) Mg % (8 / 9-14)	(0,05) Ca % (15 / 16-21)	(0,002) Ti % (22 / 23-28)	(10) Mn (29 / 30-35)	(0,5) Ag (36 / 37-42)	(200) As (43 / 44-49)	(10) Au (50 / 51-56)	(10) B (57 / 58-63)	(20) Ba (64 / 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76 / 77 / 78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
													GSP	1
1	5	0,7	1,5	0,7	500	N 0,5	N 200	N 10	N 10	1500				
2	5	0,7	L 0,05	0,7	70	N 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU470	09	RC-R-17F	2
3	5	1	L 0,05	1	100	L 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU471	09	RC-R-17G	3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11												09		11
12												09		12
13												09		13
14												09		14
15												09		15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-G-119

DATA: 2.1.6.78 ANALISTA: Mdb

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		200	N	5		10		15					GSP	1
2		1,5	N	10	N	20		70		200		150		100		20		10		100	DAU470			10	RC-R-17F	2
3		1,5	N	10	N	20		50		200		200		100		30		10		100	DAU471			10	RC-R-17G	3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11																								10		11
12																								10		12
13																								10		13
14																								10		14
15																								10		15
16																								10		16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

I = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

LOTE Nº: 091/BE

FILME Nº: II-C-119

DATA: 2/6/73 ANALISTA: Hall

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
																									GSP	1
1		100	N	100		7		10		200		100	N	50		30	L	200		700				11	RC-R-17F	2
2		100	N	100		30		10		100		200	N	50		50	L	200		100	DAU470			11	RC-R-17G	3
3		70	N	100		30		10		100		200	N	50		50		200		100	DAU471			11		4
4																								11		5
5																								11		6
6																								11		7
7																								11		3
8																								11		9
9																								11		10
10																								11		11
11																								11		12
12																								11		13
13																								11		14
14																								11		15
15																								11		16
16																								11		17
17																								11		18
18																								11		19
19																								11		20
20																								11		21
21																								11		22
22																								11		23
23																								11		24
24																										

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos tais como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF	Data	PERF/CONF.	Data

1/3

REQUISIÇÃO: 053/BE/178

PROJETO: Santa Cruz C.C. 2193.610

LOTE Nº: 092/BE

FILME Nº: II-G-141

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79-80		
1	5	1	1,5	0,7	500	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2												09		2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11	1,5	1,5	0,1	1	1000	N 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU 472	09	RC-R-09A	11
12	10	1	L 0,05	1	150					700	473	09	09C	12
13	7	1	L 0,05	0,7	100					700	474	09	09E	13
14	5	0,7	L 0,05	0,7	50					700	475	09	09G	14
15	10	1	0,05	1	200					500	476	09	12A	15
16	1,5	1,5	0,1		300					700	477	09	12C	16
17	10		0,1		300					700	478	09	12E	17
18			L 0,05		200						479	09	12G	18
19			L 0,05		150						480	09	12I	19
20			0,1	1	500						481	09	13N	20
21	10		0,2 G	1	700						482	09	13O	21
22	7		0,5	1	500					700	433	09	13P	22
23	10	1,5	0,05 G	1	300	N 0,5	N 200	N 10	150	1000	DAU 484	09	RC-R-13Q	23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1ª Fl.

NE 7530.0211.7999

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 31/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 092/BE

FILME Nº: II-G-141

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		300	N	5		15		15					GSP	1
2																								10		2
3																								10		3
4																								10		4
5																								10		5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11		2	N	10	N	20		100		200		150		100		70		10		150	DAU. 472			10	RC-R-09A	11
12		2						100		300		100				70				150	473			10	09C	12
13		1,5						100		300		100				30				150	474			10	09E	13
14		2						70		200		100				30				100	475			10	09G	14
15								70		200		100				70				100	476			10	12A	15
16		4						100		300		150				70				150	477			10	12C	16
17		2								300		100				50				100	478			10	12E	17
18		3								200		150				70				100	479			10	12G	18
19		2						100		300		150				50				100	480			10	12I	19
20		2						50		300		100			L	5		10		70	481			10	13N	20
21		1,5						20		200		100		100	L	5		15		70	482			10	13P	21
22		2						20		200		100		70		7		10		100	483			10	13R	22
23		2	N	10	N	20		30		200		100		70		15		10		100	DAU 484			10	RC-R-13S	23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 2ª Fl.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

DATA: 31 / 5 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 092/BE

FILME Nº: II-G-141

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	200	70	N 50	50	L 200	700			GSP	1
2												11		2
3												11		3
4												11		4
5												11		5
6												11		6
7												11		7
8												11		8
9												11		9
10												11		10
11	100	N 100	50	10	150	300	N 50	70	200	150	DAU. 472	11	RC-R-09A	11
12	70		50	10	150	300		70	200	150	473	11	09C	12
13	50		30	10	100			50	200	100	474	11	09E	13
14	20		30	L 10	100			50	L 200	100	475	11	09G	14
15	70		30	10	100			70	200	100	476	11	12A	15
16	70		50	10	150			70	200	150	477	11	12C	16
17	50		50	10	150			70	L 200	150	478	11	12E	17
18	50		30	10	200			70	500	150	479	11	12G	18
19	70		50	15	100	300			L 200	100	480	11	12I	19
20	20		30	L 10		200				200	481	11	13N	20
21	20					200				700	482	11	13O	21
22	70					200				200	483	11	13P	22
23	70	N 100	30	L 10	100	300	N 50	70	L 200	300	DAU 484	11	RC-R-13R	23
24												11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. Não foi feito um de fundo das amostras, com exceção de RC-R-13N, 13O, 13P e 13R, podendo afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 056/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

PERF. Data | PERF / CONF. Data

LOTE Nº: 095/BE

FILME Nº: II-G-107

1/3

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79.80		
1	3	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500			GSP	1
2												09		2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8	5	0,5	L 0,05	0,7	100	L 0,5	N 200	N 10	150	300	DAU519	09	NR-R-05A	8
9	3	0,5		0,5	70	L 0,5			150	300	520	09	05B	9
10	5	0,5		0,7		0,5			200	300	521	09	05C	10
11	3	0,7		0,7		0,5			200	500	522	09	05D	11
12	5	0,5		0,5	70	L 0,5			150		523	09	05E	12
13	10	1		0,7	200				200		524	09	05F	13
14	5	1		0,5	200				150		525	09	05G	14
15	7	0,7		0,7	150				200	500	526	09	05H	15
16	3			0,7	70				150	300	527	09	05I	16
17	5			0,7	100				200	300	528	09	05J	17
18	3	0,7	L 0,05	0,7	100	L 0,5	N 200	N 10	200	300	DAU529	09	NR-R-05K	18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.02II.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

DATA: 17/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 095/DE

FILME Nº: II-C-107

SEQ	(1) Be (1)	(10) Bi (8)	(20) Cd (15)	(5) Co (22)	(10) Cr (29)	(5) Cu (36)	(20) La (43)	(5) Mo (50)	(10) Nb (57)	(5) Ni (64)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	(77)	(78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	1	10	N 20	10	15	30	300	N 5	15	15					GSP	1
2														10		2
3														10		3
4														10		4
5														10		5
6														10		6
7														10		7
8	3	N 10	N 20	30	70	150	70	50	15	70	DAU519			10	NR-R-05A	8
9	2			10	70	150	70	30	10	50	520			10	05B	9
10	1,5			20	100	150	100	50	15	70	521			10	05C	10
11	2			15	100	100	100			50	522			10	05D	11
12	2			20	70	150	70			70	523			10	05E	12
13	2			30	200		70	50	15	100	524			10	05F	13
14	1,5			20	100		70	20	10	70	525			10	05G	14
15	1,5			30	150		100	30	15		526			10	05H	15
16	1,5			20	150		150	100			527			10	05I	16
17	2			30	150		100	100			528			10	05J	17
18	2	N 10	N 20	30	150	150	100	100	15	70	DAU529			10	NR-R-05K	18
19														10		19
20														10		20
21														10		21
22														10		22
23														10		23
24														10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 17/5/78 ANALISTA: Gloria Berenice C. C. Braga da Silva

LOTE Nº: 095/DE

FILME Nº: II-G-107

SEQ	1	(10) Pb 2-7	8	(100) Sb 9-14	15	(5) Sc 16-21	22	(10) Sn 23-28	29	(100) Sr 30-35	36	(10) V 37-42	43	(50) W 44-49	50	(10) Y 51-56	57	(200) Zn 58-63	64	(10) Zr 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		100	N	100		7		10		300		70	N	50		30	L	200		300					GSP	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8		150	N	100		30	N	10		150		200	N	50		30	N	200		150	DAU519			11	NR-R-05A	8
9		70				15	N	10		100		150				30				100	520			11	05B	9
10		150				30	L	10		100						50				150	521			11	05C	10
11		150						10		150						50	N	200		150	522			11	05D	11
12		100					N	10		150						30	L	200		150	523			11	05E	12
13		150					L	10		100						30	L	200		150	524			11	05F	13
14		70				20	L	10		100						30	N	200		150	525			11	05G	14
15		150				30		10		150		150				50	N	200		200	526			11	05H	15
16		150						15		150		200					N	200		150	527			11	05I	16
17		100					L	10		100		200					L	200		150	528			11	05J	17
18		150	N	100		30		15		100		200	N	50		50		200		150	DAU529			11	NR-R-05K	18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 505 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PSNT | Data | PLNT/CONT | Data

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 057/SUREG/BE/78

PROJETO: SANTA CRUZ CC.2193.610

LOTE Nº: 096/DIC

FILME Nº: II-G-1:14

SEQ	(0,05) Fe % (1, 2-7)	(0,02) Mg % (8, 9-14)	(0,05) Ca % (15, 16-21)	(0,002) Ti % (22, 23-28)	(10) Mn (29, 30-35)	(0,5) Ag (36, 37-42)	(200) As (43, 44-49)	(10) Au (50, 51-56)	(10) B (57, 58-63)	(20) Ba (64, 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76, 77, 78)	(79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	10	1	L 0,05	1	150	N 0,5	N 200	N 10	150	500	DAU576	09	RG-R-09I	2
3	10	1	0,1	1	200				150	500	577	09	09X	3
4	15	10	G 20	0,1	G 5000				10	150	578	09	28X	4
5	20	5	20	0,3	G 5000				70	500	579	09	28X	5
6	20	10	G 20	0,05	G 5000				L 10	G 5000	580	09	28X	6
7	10	1	0,15	1	200	7 7			150	1000	581	09	12X	7
8	7	0,7	0,05	0,5	300	N 0,5				700	582	09	34A	8
9	7	1	0,05	1	100	0,5					583	09	34B	9
10	7	0,7	0,05		100	L 0,5				7	584	09	34C	10
11	10	0,7	L 0,05	7	70	0,5				700	585	09	34D	11
12	7	0,7			1	100	L 0,5			1000	586	09	37	12
13	5	0,7			0,7	100	L 0,5			1000	587	09	39	13
14	7	0,7	7	7	1	100	L 0,5			1500	588	09	41	14
15	7	0,3	L 0,05	1	50	N 0,5			7	700	589	09	48A	15
16	5	0,5	0,05	1	70				150	700	590	09	56	16
17	G 20	0,1	1	0,15	300				L 10	300	591	09	7 48D	17
18	G 20	1,5	G 20	0,15	700				L 10	700	592	09	RO-R-63	18
19	G 20	1	0,5	0,1	5000				10	200	593	09	MR-R-02X	19
20	2	0,7	0,1	G 1	100				200	5000	594	09	MR-R-03C	20
21	10	0,7	0,2	0,1	2000	7 7			10	200	595	09	OA-R-15D	21
22	10	1	0,1	1	300	N 0,5	7 7	7 7	100	500	7 596	09	RO-R-06X	22
23	10	1,5	L 0,05	1	150	L 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU597	09	RO-R-36D	23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 302-1ª FI

NZ 753C.0211.7980

PLRF	Data	PLRF/CBGS	Data

DATA: 8 / 6 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 095/ER

FILME Nº: II-C-144

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CAMPO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		300	N	5		10		15					092	1
2		2	N	10	N	20		50		300		150		100		30		10		150	DAU576			10	RC-R-09I	2
3		2						50		200		150		100		70		10		200	577			10	09K	3
4	L	1						15		50		7	L	20		7	L	10		20	578			10	28K	4
5		1						30		100		70		50		30	L	10		50	579			10	28J	5
6	L	1						5		20		5	N	20		5	L	10		10	580			10	29A	6
7		2						70		300		150		100		50		10		150	581			10	12J	7
8		2						30		70		150		50		20	L	10		70	582			10	34A	8
9		1								150		150		70		50		10		70	583			10	34D	9
10		2						7		200		100		100		100		10		100	584			10	34D	10
11		2						30		200		150		100		100		15		100	585			10	34D	11
12		1,5						70		300		150		100		50		10		100	586			10	37	12
13		2						50		150		200		70		50				70	587			10	39	13
14								100		200		200		100		50				100	588			10	41	14
15		7						30		200		300		100	L	5		7		70	589			10	43A	15
16		2						100		200		200		100		50		10		100	590			10	56	16
17		10						70		50		70		30	N	5	L	10		100	591			10	43D	17
18		2						20		70		10		30			L	10		20	592			10	RC-R-53	18
19		1						10		50		7		20			L	10		20	593			10	MR-R-09M	19
20	L	1						20		70		1500		100	7	7		15		30	594			10	MR-R-03D	20
21		1						5		20		7		20	N	5	L	10	L	5	595			10	OA-R-15Q	21
22		2	7	7	7	7		50		200		200		100	L	5		10		100	7 596			10	RC-R-05K	22
23		1,5	N	10	N	20		50		300		200		100		100		10		150	DAU597			10	RC-R-34D	23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 29 FL

Perf.	Data	Revisado	Data

DATA: 8 / 6 / 72 , ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 096/DD

FILME Nº: II-G-144

SEQ	1	(10) Pb 2-7	8	(100) Sb 9-14	15	(5) Sc 16-21	22	(10) Sn 23-28	29	(100) Sr 30-35	35	(10) V 37-42	43	(50) W 44-49	50	(10) Y 51-56	57	(200) Zn 58-63	64	(10) Zr 65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	PARTÁ 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		100	N	100		7		10		300		100	N	50		50	L	200		500					GSP	1
2		100	N	100		30		10		100		300	N	50		50	L	200		100	DAU576			11	RO-R-001	2
3		70				30		10		100		300				70		200		100	577			11	09K	3
4		10				5	H	10	L	100		50				20	L	200		50	578			11	20K	4
5		20				10				150		100				100	L	200		70	579			11	20M	5
6	L	10			L	5				100		20				15	N	200		10	580			11	29G	6
7		50				30	H	10		150		200				70	L	200		100	581			11	12J	7
8		100				15	L	10		100		100				50	L	200		100	582			11	34L	8
9		100				20	L	10				200					L	200		150	583			11	34B	9
10		200				30		10				300						300		150	584			11	34D	10
11		300				30		15				300					L	200		150	585			11	34E	11
12		70				30		10				200								150	586			11	37	12
13		70				20	L	10		100										100	587			11	39	13
14		100				30		15		150										150	588			11	41	14
15		150				30		10		100										150	589			11	48A	15
16		70				30		10		100		200				50	L	200		100	590			11	56	16
17		10				10	H	20	N	100		100				300		1500		15	591			11	480	17
18		15				10	H	20		1000		100				300		500		15	592			11	RO-R-63	18
19		10				20	H	20	N	100		200				20	H	200		20	593			11	MR-R-02M	19
20		20				10	N	10		500		100				100		3000	G	1000	594			11	MR-R-03C	20
21	L	10				10	L	10	N	100		100				10		500		20	595			11	OL-R-152	21
22		100				20		10		200		200				50	L	200		100	596			11	RO-R-05K	22
23		200	N	100		20	L	10		100		300	N	50		70	L	200		150	DAU597			11	RO-R-040	23
24																								11		24

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Ba nas amostras, com exceção de RO-R-34A, 34B e 63, pode alterar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

NCD. 303 - 3ª FI

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 057/BE/78
PROJETO: Santa Cruz CC: 2193.610

LOTE Nº: 026/BE
FILME Nº: II-G-142

SEQ	(0,05) Fe % (2-7)	(0,02) Mg % (9-14)	(0,05) Ca % (16-21)	(0,002) Ti % (23-28)	(10) Mn (30-35)	(0,5) Ag (37-42)	(200) As (44-49)	(10) Au (51-56)	(10) B (58-63)	(20) Ba (65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	CARTÃO (90)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	20	0,5	1	0,07	3000	N 0,5	N 200	N 10	10	150	DAU 530	09	OA-R-35B	2
3	3	0,5	0,07	G 1	50				150	G 5000	531	09	35H	3
4	2	1	0,05	G 1	70				200	1500	532	09	35I	4
5	3	0,7	0,05	G 1	70				200	5000	533	09	35J	5
6	G 20	1,5	3	0,2	G 5000				L 10	500	534	09	35K	6
7	5	0,7	L 0,05	G 1	100				200	700	535	09	35L	7
8	3	1	1	1	1				1	700	536	09	35M	8
9	2	↓	↓	↓	↓				↓	700	537	09	35N	9
10	3	0,7	L 0,05		100				200	500	538	09	35O	10
11	10	1	0,1		700				150	700	539	09	35P	11
12	10	0,7	0,1		700				150	1	540	09	35Q	12
13	5	1	L 0,05		70				200	1	541	09	35R	13
14	5	1	L 0,05		100				1	↓	542	09	35S	14
15	5	1	L 0,05		70				1	700	543	09	35T	15
16	5	1	0,05		300				1	500	544	09	35U	16
17	↓	1	0,07		500				↓	700	545	09	35V	17
18	1	1	0,05		200				200	1	546	09	35X	18
19	10	↓	L 0,05	↓	150				150	↓	547	09	35Y	19
20	10	0,7	0,05	G 1	150				150	700	548	09	35Z	20
21	G 20	1	5	0,2	G 5000				N 10	1000	549	09	36A	21
22	G 20	1	0,7	0,15	5000				N 10	500	550	09	36C	22
23	10	0,7	L 0,05	G 1	100	↓ ↓	↓ ↓	↓ ↓	150	700	↓ 551	09	↓ 61A	23
24	7	0,7	L 0,05	G 1	50	N 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU 552	09	OA-R-61C	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl. NE 7630.0211.7939

REF.	Data	REF./CONF.	Data

DATA: 8/6/78 ; ANALISTA: Nilk

LOTE Nº: 036/78 E

FILME Nº: II-G-142

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	Campo	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	L 1	N 10	N 20	10	15	50	200	N 5	15	15			GSP	1
2	2	N 10	N 20	10	15	7	20	N 5	L 10	10	DAU 533	10	OA-R-35B	2
3	1			15	300	10	100	L 5	20	70	531	10	35H	3
4	2			10	300	5	100	L 5	15	70	532	10	35I	4
5	2			10	300	5	100	5	15	70	533	10	35J	5
6	3			20	70	10	70	N 5	L 10	20	534	10	35K	6
7	2			10	300	20	100	L 5	15	70	535	10	35L	7
8	1			10	300	20					536	10	35M	8
9	1			20	300	50					537	10	35N	9
10	2			20	300	100		L 5			538	10	35O	10
11	1			30	300	100		N 5			539	10	35P	11
12	2			30	300	70		N 5			540	10	35Q	12
13	2			20	200	100		L 5			541	10	35R	13
14	1			30	300	150		L 5			542	10	35S	14
15	2			50	200	150		L 5			543	10	35T	15
16	1				300	150		N 5			544	10	35U	16
17					200	100		N 5			545	10	35V	17
18					300	100		L 5		70	546	10	35X	18
19	2				300	150		5		100	547	10	35Y	19
20	1		N 20	50	300	150	100	5	15	100	548	10	35Z	20
21	5		L 20	30	100	200	70	N 5	L 10	50	549	10	36A	21
22	1		N 20	10	70	10	50	N 5	L 10	15	550	10	36C	22
23	2		N 20	50	300	150	100	L 5	15	150	551	10	61A	23
24	2	N 10	N 20	50	300	150	100	L 5	15	100	DAU 552	10	OA-R-61C	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 2ª FL.

PERF	Data	PERF	Data

DATA: 8 / 6 / 73 ANALISTA: IVB

LOTE Nº: 02 5/B.E.

FILME Nº: II-G-142

SE	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SE
O	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		O
1		100	N	100		7		10		300		100	N	50		50	L	200		700					GSP	1
2		10	N	100		10	H	10	N	100		100	N	50		50		1000		30	DAU 530			11	OA-K-35B	2
3		100				30	L	10		1000		200				70	N	200		300	531			11	35H	3
4		70				30	L	10		500		200				50	N	200		200	532			11	35I	4
5		70				30	L	10		500		200				50	N	100		200	533			11	35J	5
6		10				15	H	20		150		100				300	H	200		50	534			11	35K	6
7		50				20	L	10		200		200				70	N	200		200	535			11	35L	7
8		70				30				200		150								300	536			11	35M	8
9		20				20				150		150								300	537			11	35N	9
10		70								150										200	538			11	35O	10
11										150										200	539			11	35P	11
12										100										200	540			11	35Q	12
13		70								150										300	541			11	35R	13
14		100								100										300	542			11	35S	14
15		70																			543			11	35T	15
16		50																			544			11	35U	16
17		100																			545			11	35V	17
18		70					L	10.												300	546			11	35X	18
19		150						10		100										200	547			11	35Y	19
20		150						10	L	100		150				70	N	200		200	548			11	35Z	20
21		20					H	20		200		100				500		1500		100	549			11	36A	21
22	N	10					H	20	L	100		100				70	H	200		50	550			11	36C	22
23		200						10		100		150				50	H	200		200	551			11	36A	23
24		200	N	100		20		10		100		150	N	50		50	H	200		200	DAU 552			11	OA-K-61C	24

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Cu das amostras poderia afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados vários para a análise estatística.

MOD. 303 - 3ª FL.

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

REQUISIÇÃO: 057/SUREG/BE/78 **ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA**

PROJETO: SANTA CRUZ CC.2193.610

PERF Data | PERF/CONF Data

LOTE Nº 096/BE

FILME Nº II-G-143

SE	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	LAMINA	Nº DE CAMPO	SE
0	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77 78	79 80		0
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	7	0,7	L 0,05	1	50	N 0,5	N 200	N 10	200	700	DAU553	09	CA-R-[illegible]	2
3	7	0,7	L 0,05		100				200	700	554	09	61G	3
4	7	0,7	L 0,05		50				200	700	555	09	61H	4
5	2	0,3	0,05		50				150	1500	556	09	61B	5
6	2	0,5	0,15	1	200				150	700	557	09	61C	6
7	10	1	0,1	1	2000				150	700	558	09	61D	7
8	15	1	0,2	0,7	3000				150	700	559	09	61E	8
9	3	0,7	0,05	G 1	150				150	500	560	09	61F	9
10	20	1,5	0,7	0,5	5000				50	300	561	09	61I	10
11	20	1	0,7	0,3	3000				50	300	562	09	61J	11
12	7	0,7	0,2	1	1000				150	500	563	09	61D	12
13	G 20	1	10	0,2	5000				10	300	564	09	61M	13
14	5	1	0,1	1	500				200	500	565	09	61N	14
15	G 20	2	3	0,2	5000				10	300	566	09	61O	15
16	5	0,7	0,07	1	500				150	500	567	09	61P	16
17	15	0,5	0,3	0,05	2000				10	30	568	09	61Q	17
18	3	1	L 0,05	G 1	100				200	500	569	09	61R	18
19	10	1	0,15	1	1000				150		570	09	61S	19
20	5	0,7	L 0,05		100						571	09	61T	20
21	5	0,7	L 0,05	1	150						572	09	61U	21
22	7	0,7	0,07	1	300				150	500	573	09	CA-R-61V	22
23	G 20	1,5	2	0,1	2000	▽ ▽	▽ ▽	▽ ▽	L 10	150	▽ 574	09	RO-R-061	23
24	G 20	1,5	3	0,15	2000	N 0,5	N 200	N 10	L 10	500	DAU575	09	RO-R-060	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD 303-1ª FI

NE 7550.GRM.799a

PERF.	Data	PERF./CONT.	Data

DATA: 8 / 6 / 78 ANALISTA: Nilo

LOTE Nº: 095/DE

FILME Nº: II-G-143

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			SIGNAL	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2 - 7	8	9 - 14	15	16 - 21	22	23 - 28	29	30 - 35	36	37 - 42	43	44 - 49	50	51 - 56	57	58 - 63	64	65 - 70	71 - 76	77	78	79		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		200	N	5		15		15					GSP	1
2		1,5	N	10	N	20		50		300		150		100	L	5		15		100	DAU553			10	OA-R-61I	2
3		1,5						50		200		100			L	5				70	554			10	61C	3
4		1						50		300		50			L	5				70	555			10	61H	4
5		1						15		200		10		100		5				50	556			10	64B	5
6		2						30		200		20		70		5				70	557			10	64C	6
7		2						30		150		20		100	N	5				50	558			10	64D	7
8		2						30		150		50		100	N	5				50	559			10	64E	8
9		1,5						20		300		30		100	L	5		15		70	560			10	64G	9
10		2						20		300		30		70	N	5		10		70	561			10	64I	10
11		3						20		200		30		100	N	5		10		70	562			10	64J	11
12		2						30		300		100		100	N	5		15		70	563			10	64L	12
13		10						100		70		200		70		5		10		200	564			10	64M	13
14		1						30		500		70		100		5		15		100	565			10	64N	14
15		2						70		100		200		50	N	5	L	10		50	566			10	64O	15
16		1,5						30		300		70		100	L	5		15		70	567			10	64P	16
17		1						5		15		5		20	N	5	L	10	L	5	568			10	64Q	17
18		2						30		300		100		100		5		15		100	569			10	64R	18
19								50		300		150			N	5		15			570			10	64S	19
20								50		200		150				5					571			10	64T	20
21		2						50		200		150			L	5					572			10	64U	21
22		1,5						50		300		150		100	L	5		15		100	573			10	OA-R-64V	22
23		1						7		70		5		20	N	5	L	10		5	574			10	RC-R-06M	23
24		2	N	10	N	20		10		70		10		50	N	5	L	10		15	DAU575			10	RC-R-06Ø	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

DATA: 2/1/6/78 ; ANALISTA: Nilb

LOTE Nº: 05 5/78

FILME Nº: II-C-143

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	100	N 50	50	L 200	500			[illegible]	1
2	200	N 100	30	L 10	100	200	N 50	70	N 200	200	DAU553	11	OA-R-61B	2
3	300		20	L 10	100	150		70		300	554	11	61C	3
4	200		20	L 10	100	150		70		300	555	11	61H	4
5	70			N 10	200	200		50	N 200	500	556	11	64B	5
6	10			N 10	200	150		70	L 200	300	557	11	64C	6
7	15			L 10	150	150		50	L 200	300	558	11	64D	7
8	20			L 10	200	100		70	200	200	559	11	64E	8
9	30		20	L 10	100	150		50	N 200	300	560	11	64G	9
10	20		50	H 15	100			100	200	100	561	11	64I	10
11	30		50	H 15	100			100	L 200	150	562	11	64J	11
12	50		30	L 10	100	150		70	N 200	200	563	11	64L	12
13	150		20	H 15	200	100		300	500	100	564	11	64M	13
14	20		30	L 10	150	200		50	N 200	200	565	11	64N	14
15	100		20	H 15	150	100		300	1000	70	566	11	64O	15
16	50		30	L 10	150	200		50	N 200	200	567	11	64P	16
17	L 10		5.	10	N 100	50		20	N 200	L 10	568	11	64Q	17
18	70		30	L 10	100	200		50	N 200	200	569	11	64R	18
19	70		30	10	200	200		70	500	200	570	11	64S	19
20	150		30	1	150	200		50	L 200	200	571	11	64T	20
21	150		20		150			50	L 200	150	572	11	64U	21
22	200		20	10	100			70	L 200	300	573	11	OA-R-61T	22
23	15		20	H 15	N 100			200	H 200	20	574	11	RC-R-061T	23
24	15	N 100	30	H 15	150	200	N 50	300	1500	30	DAU575	11	RC-R-060	24

OBS: 1) 65P é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Sn nas amostras acima altera o resultado da espécie Sn-Mo 303 - 3ª FI

Quartos como Ag, Pb, Sn, considerados válidos para a análise espectrográfica

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 058/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.350

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

LOTE Nº: 097/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(0,05) Fe % (1 - 2 - 7)	(0,02) Mg % (8 - 9 - 14)	(0,05) Ca % (15 - 16 - 21)	(0,002) Ti % (22 - 23 - 28)	(10) Mn (29 - 30 - 35)	(0,5) Ag (36 - 37 - 42)	(200) As (43 - 44 - 49)	(10) Au (50 - 51 - 56)	(10) B (57 - 58 - 63)	(20) Ba (64 - 65 - 70)	Nº DE LABORATÓRIO (71 - 76)	(77)	(78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500					GSP	1
2														09		2
3														09		3
4														09		4
5														09		5
6														09		6
7														09		7
8														09		8
9														09		9
10														09		10
11														09		11
12														09		12
13														09		13
14														09		14
15														09		15
16														09		16
17														09		17
18														09		18
19	G 20	1,5	1,5	0,15	5000	N 0,5	N 200	N 10	20	150	DAU598			09	OA-R-1523N	19
20	20	0,7	0,2	0,07	3000				10		599			09	OA-R-1523Ø	20
21	15	5	20 *	0,07	G 5000				10		600			09	RC-R-· 28L	21
22	20	1,5	1	0,05	G 5000				L 10	150	601			09	NR-R- 02C	22
23	15	1	0,7	0,7	2000	N 0,5	N 200	N 10	100	5000	DAU602			09	NR-R- 08F	23
24														09		24

NOTA - Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 9/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 097/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	L 1	N 10	N 20	10	20	30	200	N 5	15	15			GSP	1
2												10		2
3												10		3
4												10		4
5												10		5
6												10		6
7												10		7
8												10		8
9												10		9
10												10		10
11												10		11
12												10		12
13												10		13
14												10		14
15												10		15
16												10		16
17												10		17
18												10		18
19	1,5	N 10	N 20	50	30	20	N 20	N 5	L 10	50	DAU598	10	OA-R-1523	19
20	1,5	〃 〃	N 20	5	〃	5	〃 〃	N 5	〃 〃	20	599	10	OA-R-1523	20
21	L 1	〃 〃	N 20	10	〃	7	〃 〃	7	〃 〃	20	600	10	RC-R- 28	21
22	1,5	〃 〃	200	L 5	30	1500	N 20	N 5	L 10	15	601	10	NR-R- 020	22
23	2	N 10	N 20	50	150	100	150	L 5	10	100	DAU602	10	NR-R- 08	23
24												10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 9.1.5.78 ANALISTA: Gloria Bernardes / RC Brazão

LOTE Nº: 097/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		300		50	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15																								11		15
16																								11		16
17																								11		17
18																								11		18
19		50	N	100		20	N	10	L	100		70	N	50		100	L	200		100	DAU598			11	OA-R-1523N	19
20	L	10				20			N	100		100				30	N	200		15	599			11	OA-R-1523P	20
21		10				15				100		30				30	L	200		15	600			11	RC-R- 281	21
22	L	10				15			L	100		70				100	G	10000	-	15	601			11	NR-R- 020	22
23		50	N	100		20	N	10		500		100	N	50		70	L	200		200	DAU602			11	NR-R- 08P	23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF. Data | PERF./CONF. Data

1/3

REQUISIÇÃO: 059/SUREG/BE/78 ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

LOTE Nº: 098/BE

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

FILME Nº: II-G-90

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	5	0,7	1,5	0,5	500	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500			GSP	1
2												09		2
3												09		3
4												09		4
5												09		5
6												09		6
7												09		7
8												09		8
9												09		9
10												09		10
11												09		11
12												09		12
13												09		13
14												09		14
15												09		15
16	G 70	1	0,3	0,1	G 5000	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500	DAU603	09	OA-R-1423	16
17	7	0,5	L 0,05	0,7	70	↓	↓	↓	↓	1500	300 ↓ 604	09	↓ 61F	17
18	5	0,5	L 0,05	1	70	↓	↓	↓	↓	1500	300 ↓ 605	09	↓ 61D	18
19	7	0,5	L 0,05	0,7	100	N 0,5	N 200	N 10		100	500 DAU606	09	OA-R- 61F	19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º FL.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 11/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 098/BE

FILME Nº: II-G-90

SEQ.	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ.
	1	2 - 7	8	9 - 14	15	16 - 21	22	23 - 28	29	30 - 35	36	37 - 42	43	44 - 49	50	51 - 56	57	58 - 63	64	65 - 70	71 - 76 / 77 / 78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		30		200	N	5		15		15			GSP	1
2																						10		2
3																						10		3
4																						10		4
5																						10		5
6																						10		6
7																						10		7
8																						10		8
9																						10		9
10																						10		10
11																						10		11
12																						10		12
13																						10		13
14																						10		14
15																						10		15
16		1	N	10	N	20		7		70	L	5	N	20	N	5	L	10		20	DAU603	10	OA-R-1423	16
17		1,5						50		200		70		150		7		15		70	604	10	613	17
18		1,5						30		200		70		150		7		15		70	605	10	610	18
19		1,5	N	10	N	20		30		150		150		150		5		10		70	DAU606	10	OA-R- 61	19
20																						10		20
21																						10		21
22																						10		22
23																						10		23
24																						10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
N = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 2ª FL.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 11.1. 5.1.78. ANALISTA: Gloria Berenice [illegible] Braga da Silva

LOTE Nº: 098/BE

FILME Nº: II-G-90

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		300		50	N	10		30	L	200		300					GSP	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15																								11		15
16	L	10	N	100		30	N	10		100		100	N	50		50	N	200		30	DAU603			11	OA-R-1423	16
17		150				20	H	10		100						70	L	200		150	604			11	61	17
18		200				30	H	10	L	100						70	N	200		200	605			11	61	18
19		300	N	100		30	H	10	L	100		100	N	50		70	N	200		150	DAU606			11	OA-R- 61	19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ① O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado dos elementos acima Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 30 FL

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

REQUISIÇÃO: 063/SUREG/BE/78

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

PERF | Data | PERF/CONF | Data

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-86

1/3

SEQ	(0,05) Fe % (1, 2-7)	(0,02) Mg % (8, 9-14)	(0,05) Ca % (15, 16-21)	(0,002) Ti % (22, 23-28)	(10) Mn (29, 30-35)	(0,5) Ag (36, 37-42)	(200) As (43, 44-49)	(10) Au (50, 51-56)	(10) B (57, 58-63)	(20) Ba (64, 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76, 77, 78)	CARTÃO (79-80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	0,5	1	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500			GSP	1
2	20	1,5	3	0,07	5000	N 0,5	N 200	N 10	10	300	DAU616	09	OA-R-1023N	2
3		1	1,5	0,1	3000				L 10	150	617	09	1123N	3
4		1,5	2	0,1	5000					150	618	09	1223N	4
5		1,5	0,5	0,1	5000					3000	619	09	1323N	5
6		1,5	3	0,1	5000					150	620	09	1423N	6
7		1,5	1	0,1	3000						621	09	1023Ø	7
8		1,5	0,7	0,07	3000						622	09	1123Ø	8
9		1,5	0,5	0,15	5000						623	09	1223Ø	9
10		0,7	0,3	0,07	3000				L 10		624	09	1323Ø	10
11			1	0,15	2000				30		625	09	1035C	11
12			1,5		2000				30		626	09	1135C	12
13			0,7		3000				20	150	627	09	1335C	13
14			3	0,15	3000				15	200	628	09	1035D	14
15		0,7	1,5	0,07	3000				10	150	629	09	1135D	15
16		1	1,5	0,07	5000				10	150	630	09	1235D	16
17		0,7	1,5	0,07	3000				L 10	150	631	09	1335D	17
18		0,7	3	0,15					15	200	632	09	1035E	18
19		1	1,5	0,1					10	150	633	09	1135E	19
20		0,7	1,5	0,15	3000				10		634	09	1235E	20
21		1	2	0,07	5000				L 10		635	09	1335E	21
22		1	1	0,1					L 10		636	09	1035F	22
23		1,5	2	0,1					L 10		637	09	1135F	23
24	20	1,5	2	0,15	5000	N 0,5	N 200	N 10	10	150	DAU638	09	OA-R-1235F	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º FI

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 11/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-86

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		30		300	N	5		15		15					GSP	1
2		7	N	10	N	20		15		70		70	N	20	N	5	L	10		20	DAU616			10	OA-R-1023N	2
3		1				100		15		70		200								20	617			10	1123N	3
4		15			N	20		20		70		150								30	618			10	1223N	4
5		15				30		10		70	L	5								20	619			10	1323N	5
6		15			N	20		20		50	L	5								30	620			10	1423N	6
7		15				70		15		70		200								30	621			10	1023O	7
8		15				50		10		70		200								20	622			10	1123O	8
9		15				30		10		70		150								30	623			10	1223O	9
10		1				30		7		50		7								20	624			10	1323O	10
11		15			N	20		15		150		50	N	20						30	625			10	1035C	11
12		15			N	20		10		70		100		30							626			10	1135C	12
13		15			N	20		10		70	L	5		20							627			10	1335C	13
14		3				100		15		70		200		70						30	628			10	1035D	14
15		2				70		10		50		150	N	20						20	629			10	1135D	15
16		15				100		7		70		100		20						20	630			10	1235D	16
17		1			L	30		7				100	N	20						30	631			10	1335D	17
18		2				70		10				200		70						30	632			10	1035E	18
19		15				30		7				150		20						30	633			10	1135E	19
20		15				70				70		150	N	20						30	634			10	1235E	20
21		15			N	20				30		200								20	635			10	1335E	21
22		1			N	20				30		20								15	636			10	1035F	22
23		15				50		7		50		200								20	637			10	1135F	23
24		15	N	10		70		10		70		200	N	20	N	5	L	10		30	DAU638			10	OA-R-1235F	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
I = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 2º FL.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 11.1.5.178 ANALISTA: Gloria Berenice P. Brazão da Silva

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-S6

SEQ	(10) Pb 1	2-7	(100) Sb 8	9-14	(5) Sc 15	16-21	(10) Sn 22	23-28	(100) Sr 29	30-35	(10) V 36	37-42	(50) W 43	44-49	(10) Y 50	51-56	(200) Zn 57	58-63	(10) Zr 64	65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		70	N	100		7		10		200		50	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2		10	N	100		30	N	10		200		70	N	50		200		300		20	DAU616			11	OA-R-1023B	2
3		10				30			L	100		100				100		7000	-	30	617			11	1123B	3
4		15				30				100		100				200		300		30	618			11	1223B	4
5	L	10				20				100		100				50		2000		50	619			11	1323B	5
6		10				20				150		70				200		200		30	620			11	1423B	6
7		15				30				100		150				150		10000	-	30	621			11	1023C	7
8		10				30			L	100		150				70		10000	-	20	622			11	1123C	8
9	L	10				30			N	100		150				70		7000	-	30	623			11	1223C	9
10	L	10				20			L	100		100				30		1500		20	624			11	1323C	10
11	L	10				30			L	100		100				150		500		70	625			11	1035D	11
12		10				30				100		150				100		200		70	626			11	1135D	12
13		10				20				100		70				70	L	200		50	627			11	1335D	13
14		70				30				300		100				300		10000	-	70	628			11	1035D	14
15		30				20				150		70				200		7000	-	20	629			11	1135D	15
16		30				20				150		70				150		10000	-	20	630			11	1235D	16
17		20				15				100		70				100		3000		30	631			11	1335D	17
18		50				20				150		100				300		10000		50	632			11	1035E	18
19		70				20				100		100				200		7000	-	50	633			11	1135E	19
20		15				20				150		100				150		10000		70	634			11	1235E	20
21		50				15				150		70				100		200		20	635			11	1335E	21
22		15				15				100		50				70		500		30	636			11	1035F	22
23		15				20				100		70				200		1000		50	637			11	1135F	23
24		30	N	100		20	N	10		100		100	N	50		150		7000		30	DAU638			11	OA-R-1235F	24

OBS: GSP: uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica

MOD/303 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF. Data | PERF./CONF. Data

1/3

REQUISIÇÃO: 063/SUREG/BE/78 **ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA**

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500			GSP	1
2	G 20	1	1,5	0,1	5000	N 0,5	N 200	N 10	10	150	DAU639	09	OA-R-1335F	2
3		1	2	0,07	5000				20	200	640	09	1035G	3
4		1	2	0,07	5000				10	150	641	09	1135G	4
5		0,7	1,5	0,1	3000				10	150	642	09	1235G	5
6		0,7	0,3	0,05	3000				L 10	100	643	09	1335G	6
7		1	1,5	0,1	5000				10	300	644	09	1036B	7
8		1	1	0,03	3000				10	150	645	09	1136B	8
9		1	1	0,03					L 10	150	646	09	1236B	9
10		0,7	0,3	0,2					30	300	647	09	1136D	10
11		1	0,2	0,15					30	700	648	09	1037	11
12		1	0,2	0,2					30	700	649	09	1137	12
13	G 20	1	0,3	0,15	3000	N 0,5	N 200	N 10	20	500	DAU650	09	OA-R-1237	13
14												09		14
15												09		15
16												09		16
17												09		17
18												09		18
19												09		19
20												09		20
21												09		21
22												09		22
23												09		23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 11.15.78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-87

SE	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) Fe		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SE
O	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		O
1	L	1	N	10	N	20		10		20		30		200	N	5		15		15					GSP	1
2		1,5	N	10	N	20		7		50		200	N	20	N	5	L	10		15	DAU639			10	OA-R-1335F	2
3		7								70		30		20						20	640			10	1035G	3
4		3								50		20	N	20						15	641			10	1135G	4
5		1,5								30		150	N	20						15	642			10	1235G	5
6		1			N	20		7		30		5	N	20						7	643			10	1335G	6
7		3				20		15		70		500		20						30	644			10	1036D	7
8		1,5				50		7		70		150	N	20						15	645			10	1136D	8
9		1,5				70		5		50		150								15	646			10	1236D	9
10		1,5				50		15		70		7								30	647			10	1136D	10
11		1,5				20		10		100		10	N	20						30	648			10	1037	11
12		1,5				20		7		70		30		20						30	649			10	1137	12
13		1,5	N	10		70		7		70		150	N	20	N	5	L	10		30	DAU650			10	OA-R-1237	13
14																								10		14
15																								10		15
16																								10		16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 2ª FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 11/5/78 ANALISTA: Gloria Bereniece [illegible] Braga da Silva

LOTE Nº: 102/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		300		50	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2		30	N	100		15	N	10		100		70	N	50		70	N	200		20	DAU639			11	OA-R-1335F	2
3		15				30				200		70				150	L	200		15	640			11	1035G	3
4		15				20				150		70				150		300		15	641			11	1135G	4
5		15				20				100		70				100	N	200		50	642			11	1235G	5
6		10				10			N	100		30				50		300		15	643			11	1335G	6
7		70				30				150		150				150		3000		30	644			11	1036B	7
8		20				20			L	100		150				70		7000	-	10	645			11	1136B	8
9		10				15			L	100		100				50	G	10000	-	10	646			11	1236B	9
10		10				20				150		100				50		3000		70	647			11	1136D	10
11		15				30				150		150				50		7000		70	648			11	1037	11
12		15				30				150		150				70		1500		100	649			11	1137	12
13		10	N	100		30	N	10		100		150	N	50		70		7000	-	70	DAU650			11	OA-R-1237	13
14																								11		14
15																								11		15
16																								11		16
17																								11		17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras pode ter afetado o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrografica

MOD 303 - 3ª FI.

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

REQUISIÇÃO: 064/SUREG/BE/78 **ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA**

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.610

FERR. Data | PERF/CONF. Data

LOTE Nº: 103/88

FILME Nº: II-1-107

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	Nº DE CAMPO	SEQ
0	1 2-7	8 9-14	15 16-21	22 23-28	29 30-35	36 37-42	43 44-49	50 51-56	57 58-63	64 65-70	71-76 77-78	79-80	0
1	3	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500		USP	1
2												09	2
3												09	3
4												09	4
5												09	5
6												09	6
7												09	7
8												09	8
9												09	9
10												09	10
11												09	11
12												09	12
13												09	13
14												09	14
15												09	15
16												09	16
17												09	17
18												09	18
19												09	19
20	5	0,7	L 0,05	0,7	150	0,5	N 200	N 10	200	500	DAU651	09 RC-R-34F	20
21												09	21
22												09	22
23												09	23
24												09	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc. Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-19 FL. NE 7530.0211.1983

PERF. Data | PERF./CONF. Data

2/5

DATA: 17 / 5 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 103/[illegible]

FILME Nº: II-G-107

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	1	N 10	N 20	10	15	30	300	N 5	15	15			037	1
2												10		2
3												10		3
4												10		4
5												10		5
6												10		6
7												10		7
8												10		8
9												10		9
10												10		10
11												10		11
12												10		12
13												10		13
14												10		14
15												10		15
16												10		16
17												10		17
18												10		18
19												10		19
20	1,5	N 10	N 20	30	200	200	150	150	15	100	DAU652	10	RC-2-3[illegible]	20
21												10		21
22												10		22
23												10		23
24												10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior da detação)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior da detação)
I = Interferência
N = Não coletado

MOD. 303 - 24 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 17/5/78 ANALISTA: Gloria Bernardina de Brito dos Santos

LOTE Nº: 103/83

FILME Nº: II-G-107

SEC	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
C	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	70	N 70	30	L 200	300			GSP	1
2												11		2
3												11		3
4												11		4
5												11		5
6												11		6
7												11		7
8												11		8
9												11		9
10												11		10
11												11		11
12												11		12
13												11		13
14												11		14
15												11		15
16												11		16
17												11		17
18												11		18
19												11		19
20	200	N 100	30	15	150	300	N 50	50	N 200	150	DAU651	11	RC-R-34P	20
21												11		21
22												11		22
23												11		23
24												11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. (2) O baixo teor da série da amostra poderá refletir o resultado da análise. Não foram detectados: Ag, Pb, Zn, sem dados válidos para a análise espectrográfica.

HOD, 305. 30 FF

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PERF Data | PERF/CONF. Data

1/3

REQUISIÇÃO 066/SUREG/BE/78

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.350

LOTE Nº: 105/BE

FILME Nº: II-G-87

SEQ	(0,05) Fe % (1 / 2-7)	(0,02) Mg % (8 / 9-14)	(0,05) Ca % (15 / 16-21)	(0,002) Ti % (22 / 23-28)	(10) Mn (29 / 30-35)	(0,5) Ag (36 / 37-42)	(200) As (43 / 44-49)	(10) Au (50 / 51-56)	(10) B (57 / 58-63)	(20) Ba (64 / 65-70)	Nº DE LABORATÓRIO (71-76)	(77)	(78)	CARTÃO (79.80)	Nº DE CAMPO	SEQ
1	5	0,7	1,5	0,5	300	N 0,5	N 200	N 10	L 10	1500					GSP	1
2														09		2
3														09		3
4														09		4
5														09		5
6														09		6
7														09		7
8														09		8
9														09		9
10														09		10
11														09		11
12														09		12
13														09		13
14														09		14
15	G 20	0,5	1,5	0,15	3000	N 0,5	N 200	N 10	15	200	DAU655			09	OA-R-1035A	15
16	G 20	1	1,5	0,15	5000	N 0,5	N 200	N 10	15	200	DAU656			09	OA-R-1135A	16
17	G 20	1,5	1,5	0,1	G 5000	N 0,5	N 200	N 10	L 10	150	DAU657			09	OA-R-1235A	17
18														09		18
19														09		19
20														09		20
21														09		21
22														09		22
23														09		23
24														09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303 - 1º Fl.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 9/5/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 105/EE

FILME Nº: II-C-87

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	L 1	N 10	N 20	10	20	30	200	N 5	15	15			GSP	1
2												10		2
3												10		3
4												10		4
5												10		5
6												10		6
7												10		7
8												10		8
9												10		9
10												10		10
11												10		11
12												10		12
13												10		13
14												10		14
15	7	N 10	70	20	70	200	70	N 5	L 10	50	DAU655	10	OA-R-1035A	15
16	1,5	N 10	N 20	10	70	L 5	70	N 5	L 10	30	DAU656	10	OA-R-1135A	16
17	2	N 10	150	7	70	300	N 20	N 5	L 10	20	DAU657	10	OA-R-1235A	17
18												10		18
19												10		19
20												10		20
21												10		21
22												10		22
23												10		23
24												10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 9/5/78 ANALISTA: Gloria Berenice OSC Brazão da Silva

LOTE Nº: 105/3E

FILME Nº: II-C-87

SEQ	(10) Pb		(100) Sb		(5) Sc		(10) Sn		(100) Sr		(10) V		(50) W		(10) Y		(200) Zn		(10) Zr		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1		100	N	100		7		10		300		50	N	50		30	L	200		500					GSP	1
2																								11		2
3																								11		3
4																								11		4
5																								11		5
6																								11		6
7																								11		7
8																								11		8
9																								11		9
10																								11		10
11																								11		11
12																								11		12
13																								11		13
14																								11		14
15		30	N	100		50	N	10		150		200	N	50		300		5000	-	70	DAU655			11	OA-R-1035A	15
16	L	10	N	100		30	N	10		150		150	N	50		200	L	200		100	DAU656			11	OA-R-1135A	16
17		15	N	100		30	N	10		150		200	N	50		150	G	10000	-	30	DAU657			11	OA-R-1235A	17
18																								11		18
19																								11		19
20																								11		20
21																								11		21
22																								11		22
23																								11		23
24																								11		24

OBS: GSP: sem referência para controle do filme. ② O baixo teor de sódio das amostras podem afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb, Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD/303 - 3ª Fl.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF. Data | PERF./CONF. Data

1/3

REQUISIÇÃO: 074/SUREG/BE/78 **ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA**

PROJETO: Santa Cruz CC 2193.510

LOTE Nº: 113/BE

FILME Nº: II-G-129

SEQ	1	(0,05) Fe % 2 - 7	8	(0,02) Mg % 9 - 14	15	(0,05) Ca % 16 - 21	22	(0,002) Ti % 23 - 28	29	(10) Mn 30 - 35	36	(0,5) Ag 37 - 42	43	(200) As 44 - 49	50	(10) Au 51 - 56	57	(10) B 58 - 63	64	(20) Ba 65 - 70	Nº DE LABORATÓRIO 71 - 76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		5		1		2		0,7		700	N	0,5	N	200	N	10	N	10		2000					GSP	1
2																								09		2
3																								09		3
4	G	20		0,02	L	0,05		0,05		50	N	0,5	N	200	N	10	N	10	G	5000	DAU 72			09	RC-R-03K	4
5		3		0,7		0,07	G	1		150	N	0,5	N	200	N	10		200		700	DAU 73			09	NR-R-02G	5
6																								09		6
7																								09		7
8																								09		8
9																								09		9
10																								09		10
11																								09		11
12																								09		12
13																								09		13
14																								09		14
15																								09		15
16																								09		16
17																								09		17
18																								09		18
19																								09		19
20																								09		20
21																								09		21
22																								09		22
23																								09		23
24																								09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1, 0,7; 0,5; 0,3; 0,2, 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303 - 1ª Fl.

NS 7530 0211.7959

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

1/2

LOTE Nº: 113/BE

FILME Nº: II-C-129

DATA: 1/6/78 ANALISTA: Hille

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		200	N	5		10		10					GSP	1
2																								10		2
3																								10		3
4	N	1	N	10	N	20		5		10		50	N	20	N	5	L	10		7	DAU 72			10	RC-R-03K	4
5		1,5	N	10	N	20		50		100		50		100	L	5		15		70	DAU 73			10	NR-R-02J	5
6																								10		6
7																								10		7
8																								10		8
9																								10		9
10																								10		10
11																								10		11
12																								10		12
13																								10		13
14																								10		14
15																								10		15
16																								10		16
17																								10		17
18																								10		18
19																								10		19
20																								10		20
21																								10		21
22																								10		22
23																								10		23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)
H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 2ª Fl.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 1 / 6 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 113/DS

FILME Nº: II-G-129

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	5	10	300	100	N 50	50	L 200	500			GSP	1
2												11		2
3												11		3
4	10	N 100	N 5	H 20	500	10	N 50	N 10	H 200	N 10	DAU 72	11	RC-R-03K	4
5	70	N 100	20	10	200	200	N 50	70	H 200	500	DAU 73	11	MR-R-02G	5
6												11		6
7												11		7
8												11		8
9												11		9
10												11		10
11												11		11
12												11		12
13												11		13
14												11		14
15												11		15
16												11		16
17												11		17
18												11		18
19												11		19
20												11		20
21												11		21
22												11		22
23												11		23
24												11		24

OBS: GSP é uma referência para controle do filme. 1) O baixo teor de Ag nas amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3ª FL.

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

REQUISIÇÃO: 057/BE/78
PROJETO: Santa Cruz CC: 2193.610

PERF. | Data | PERF./CONF. | Data

LOTE Nº: 096/BE
FILME Nº: II-G-142

1/3

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	20	0,5	1	0,07	3000	N 0,5	N 200	N 10	10	150	DAU 530	09	OA-R-35B	2
3	3	0,5	0,07	G 1	50				150	G 5000	531	09	35H	3
4	3	1	0,05	G 1	70				200	1500	532	09	35I	4
5	3	0,7	0,05	G 1	70				200	5000	533	09	35J	5
6	G 20	1,5	3	0,2	G 5000				L 10	500	534	09	35K	6
7	5	0,7	L 0,05	G 1	100				200	700	535	09	35L	7
8	3									700	536	09	35M	8
9	2									700	537	09	35N	9
10	3	0,7	L 0,05		100				200	500	538	09	35O	10
11	10	1	0,1		700				150	700	539	09	35P	11
12	10	0,7	0,1		700				150		540	09	35Q	12
13	5		L 0,05		70				200		541	09	35R	13
14	5		L 0,05		100						542	09	35S	14
15	5		L 0,05		70					700	543	09	35T	15
16	5		0,05		300					500	544	09	35U	16
17	7		0,07		500					700	545	09	35V	17
18	7		0,05		200				200		546	09	35X	18
19	10		L 0,05		150				150		547	09	35Y	19
20	10	0,7	0,05	G 1	150				150	700	548	09	35Z	20
21	G 20	1	5	0,2	G 5000				N 10	1000	549	09	36A	21
22	G 20	1	0,7	0,15	5000				N 10	500	550	09	36C	22
23	10	0,7	L 0,05	G 1	100				150	700	551	09	61A	23
24	7	0,7	L 0,05	G 1	50	N 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU 552	09	OA-R-61C	24

NOTA - Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %; todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD 303-1ª FL.

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

2/3

DATA: 8/6/78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 09613E

FILME Nº: II-G-142

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22-28	29-35	36-42	43-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20	10	15	50	200	N	5		15		15					GSP	1
2		2	N	10	N	20	10	15	7	20	N	5	L	10		10	DAU 530			10	OA-R-35B	2
3		1					15	300	10	100	L	5		20		70	531			10	35H	3
4		4					10	300	5	100	L	5		15		70	532			10	35I	4
5		2					10	300	5	100		5		15		70	533			10	35J	5
6		3					20	70	10	70	N	5	L	10		20	534			10	35K	6
7		2					10	300	20	100	L	5		15		70	535			10	35L	7
8		1					10	300	20			1					536			10	35M	8
9		1					20	300	50			4					537			10	35N	9
10		2					20	300	100		L	5					538			10	35O	10
11		1					30	300	100		N	5					539			10	35P	11
12		4					30	300	70		N	5					540			10	35Q	12
13		2					20	200	100		L	5					541			10	35R	13
14		1					30	300	150		L	5					542			10	35S	14
15		2					50	200	150		L	5					543			10	35T	15
16								200	150		N	5					544			10	35U	16
17								200	100		N	5					545			10	35V	17
18								300	100		L	5				70	546			10	35X	18
19		2						300	150			5				100	547			10	35Y	19
20		1			N	20	50	300	150	100		5		15		100	548			10	35Z	20
21		5			L	20	30	100	200	70	N	5	L	10		50	549			10	36A	21
22		1				20	10	70	10	50	N	5	L	10		15	550			10	36C	22
23		2			N	20	50	300	150	100	L	5		15		150	551			10	61A	23
24		2	N	10	N	20	50	300	150	100	L	5		15		100	DAU 552			10	OA-R-61C	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detectado

MOD. 303 - 29 FL

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

DATA: 8/6/78 ANALISTA: Julb

LOTE Nº: 0961BE

FILME Nº: II-G-142

SEQ	(10) Pb 1	2-7	(100) Sb 8	9-14	(5) Sc 15	16-21	(10) Sn 22	23-28	(100) Sr 29	30-35	(10) V 36	37-42	(50) W 43	44-49	(10) Y 50	51-56	(200) Zn 57	58-63	(10) Zr 64	65-70	Nº DE LABORATÓRIO 71-76	77	78	CARTÃO 79-80	Nº DE CAMPO	SEQ
1		100	N	100		7		10		300		100	N	50		50	L	200		700					GSP	1
2		10	N	100		10	H	10	N	100		100	N	50		50		1000		30	DAU 530			11	OA-R-35B	2
3		100				30	L	10		1000		200				70	N	200		300	531			11	35H	3
4		70				30	L	10		500		200				50	N	200		200	532			11	35I	4
5		70				30	L	10		500		200				50	N	200		300	533			11	35J	5
6		10				15	H	20		150		100				300	H	200		50	534			11	35K	6
7		50				20	L	10		200		200				70	N	200		200	535			11	35L	7
8		70				30				200		150								300	536			11	35M	8
9		20				20				150		150								300	537			11	35N	9
10		70								150										300	538			11	35O	10
11										150										200	539			11	35P	11
12										100										200	540			11	35Q	12
13		70								150										300	541			11	35R	13
14		100								100										300	542			11	35S	14
15		70																			543			11	35T	15
16		50																			544			11	35U	16
17		100																			545			11	35V	17
18		70					L	10												300	546			11	35X	18
19		150						10		100										200	547			11	35Y	19
20		150						10	L	100		150				70	N	200		200	548			11	35Z	20
21		20					H	20		200		100				500		1500		100	549			11	36A	21
22	N	10					H	20	L	100		100				70	H	200		50	550			11	36C	22
23		200						10		100		150				50	H	200		200	551			11	61A	23
24		200	N	100		20		10		100		150	N	50		50	H	200		200	DAU 552			11	OA-R-61C	24

OBS: 1) GSP é uma referência para controle do filme. 2) O Cairo fico de dia das amostras podia afetar o resultado dos elementos como Ag Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrografica.

MOD. 503 - 3ª FL

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF | Data | PERF/CONF | Data

REQUISIÇÃO: 057/SUREG/BE/78 **ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA**

PROJETO: SANTA CRUZ CC.2193.610

LOTE Nº: 096/BE

FILME Nº: II-G-143

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	7	0,7	L 0,05	1	50	N 0,5	N 200	N 10	200	700	DAU553	09	OA-R-61E	2
3	7	0,7	L 0,05		100				200	700	554	09	61G	3
4	7	0,7	L 0,05		50				200	700	555	09	61H	4
5	2	0,3	0,05		50				150	1500	556	09	64B	5
6	2	0,5	0,15	1	200				150	700	557	09	64C	6
7	10	1	0,1	1	2000				150	700	558	09	64D	7
8	15	1	0,2	0,7	3000				150	700	559	09	64E	8
9	3	0,7	0,05	G 1	150				150	500	560	09	64G	9
10	20	1,5	0,7	0,5	5000				50	300	561	09	64I	10
11	20	1	0,7	0,3	3000				50	300	562	09	64J	11
12	7	0,7	0,2	1	1000				150	500	563	09	64L	12
13	G 20	1	10	0,2	5000				10	300	564	09	64M	13
14	5	1	0,1	1	500				200	500	565	09	64N	14
15	G 20	2	3	0,2	5000				10	300	566	09	64O	15
16	5	0,7	0,07	1	500				150	500	567	09	64P	16
17	15	0,5	0,3	0,05	2000				10	30	568	09	64Q	17
18	3	1	L 0,05	G 1	100				200	500	569	09	64R	18
19	10	1	0,15	1	1000				150		570	09	64S	19
20	5	0,7	L 0,05		100						571	09	64T	20
21	5	0,7	L 0,05		150						572	09	64U	21
22	7	0,7	0,07	1	300				150	500	573	09	OA-R-64V	22
23	G 20	1,5	2	0,1	2000				L 10	150	574	09	RC-R-06M	23
24	G 20	1,5	3	0,15	2000	N 0,5	N 200	N 10	L 10	500	DAU575	09	RC-R-06Ø	24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 303-1º Fl

NE 7530.0211.7995

PERF.	Data	PERF/CONF.	Data

2/3

DATA: 8/6/78 ANALISTA: Wlb

LOTE Nº: 096/82

FILME Nº: II-G-143

SEQ	(1) Be	(10) Bi	(20) Cd	(5) Co	(10) Cr	(5) Cu	(20) La	(5) Mo	(10) Nb	(5) Ni	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	L 1	N 10	N 20	10	15	50	200	N 5	15	15			GSP	1
2	1,5	N 10	N 20	50	300	150	100	L 5	15	100	DAU553	10	OA-R-61E	2
3	1,5			50	200	100		L 5		70	554	10	61G	3
4	1			50	300	50		L 5		70	555	10	61H	4
5	1			15	200	10	100	5		50	556	10	64B	5
6	2			30	200	20	70	5		70	557	10	64C	6
7	2			30	150	20	100	N 5		50	558	10	64D	7
8	2			30	150	50	100	N 5		50	559	10	64E	8
9	1,5			20	300	30	100	L 5	15	70	560	10	64G	9
10	2			20	300	30	70	N 5	10	70	561	10	64I	10
11	3			20	200	30	100	N 5	10	70	562	10	64J	11
12	2			30	300	100	100	N 5	15	70	563	10	64L	12
13	10			100	70	200	70	5	10	200	564	10	64M	13
14	1			30	500	70	100	5	15	100	565	10	64N	14
15	2			70	100	200	50	N 5	L 10	50	566	10	640	15
16	1,5			30	300	70	100	L 5	15	70	567	10	64P	16
17	1			5	15	5	20	N 5	L 10	L 5	568	10	64Q	17
18	2			30	300	100	100	5	15	100	569	10	64R	18
19				50	300	150		N 5	15		570	10	64S	19
20				50	200	150		5			571	10	64T	20
21	2			50	200	150		L 5			572	10	64U	21
22	1,5			50	300	150	100	L 5	15	100	573	10	OA-R-54V	22
23	1			7	70	5	20	N 5	L 10	5	574	10	RC-R-06M	23
24	2	N 10	N 20	10	70	10	50	N 5	L 10	15	DAU575	10	RC-R-06Ø	24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 FL

PERF	PERF./COOR.
Data	Data

DATA: 2 / 6 / 78 ANALISTA: Willo

LOTE Nº: 096/DE

FILME Nº: II-G-143

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	100	N 50	50	L 200	500			GSP	1
2	200	N 100	30	L 10	100	200	N 50	70	N 200	200	DAU553	11	OA-R-61E	2
3	300	1	20	L 10	100	150	1	70	1	300	554	11	61G	3
4	200		20	L 10	100	150		70		300	555	11	61H	4
5	70			N 10	200	200		50	N 200	500	556	11	64B	5
6	10			N 10	200	150		70	L 200	300	557	11	64C	6
7	15			L 10	150	150		50	L 200	300	558	11	64D	7
8	20			L 10	200	100		70	200	200	559	11	64E	8
9	70		20	L 10	100	150		50	N 200	300	560	11	64G	9
10	20		50	H 15	100			100	200	100	561	11	64I	10
11	30		50	H 15	100			100	L 200	150	562	11	64J	11
12	50		30	L 10	100	150		70	N 200	200	563	11	64L	12
13	150		20	H 15	200	100		300	500	100	564	11	64M	13
14	20		30	L 10	150	200		50	N 200	200	565	11	64N	14
15	100		20	H 15	150	100		300	1000	70	566	11	64O	15
16	50		30	L 10	150	200		50	N 200	200	567	11	64P	16
17	L 10		5	10	N 100	50		20	N 200	L 10	568	11	64Q	17
18	70		30	L 10	100	200		50	N 200	200	569	11	64R	18
19	70		30	10	200	200		70	500	200	570	11	64S	19
20	150		30	1	150	200		50	L 200	200	571	11	64T	20
21	150		20		150			50	L 200	150	572	11	64U	21
22	200		20	10	100			70	L 200	300	573	11	OA-R-64V	22
23	15		20	H 15	N 100			200	H 200	20	574	11	RC-R-06M	23
24	15	N 100	30	H 15	150	200	N 50	300	1500	30	DAU575	11	RC-R-06Ø	24

OBS: 1565P é uma referência para controle do filme. O baixo teor de Sn nas amostras poderá afetar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Sn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD 303 - 39 FI

CPRM

Diretoria de Operações — LAMIN

PERF. Data | PERF./CONF. Data

1/3

REQUISIÇÃO: 057/SUREG/BE/78

ANÁLISE ESPECTROGRÁFICA SEMIQUANTITATIVA

PROJETO: SANTA CRUZ CC.2193.610

LOTE Nº: 096/BE

FILME Nº: II-G-144

SEQ	(0,05) Fe %	(0,02) Mg %	(0,05) Ca %	(0,002) Ti %	(10) Mn	(0,5) Ag	(200) As	(10) Au	(10) B	(20) Ba	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	5	1	2	0,7	700	N 0,5	N 200	N 10	N 10	2000			GSP	1
2	10	1	L 0,05	1	150	N 0,5	N 200	N 10	150	500	DAU576	09	RC-R-09I	2
3	10	1	0,1	1	200				150	500	577	09	09K	3
4	15	10	G 20	0,1	G 5000				10	150	578	09	28K	4
5	20	5	20	0,3	G 5000				70	500	579	09	28M	5
6	20	10	G 20	0,05	G 5000				L 10	G 5000	580	09	29J	6
7	10	1	0,15	1	200				150	1000	581	09	12J	7
8	7	0,7	0,05	0,5	300	N 0,5				700	582	09	34A	8
9	7	1	0,05	1	100	0,5					583	09	34B	9
10	7	0,7	0,05		100	L 0,5					584	09	34D	10
11	10	0,7	L 0,05		70	0,5				700	585	09	34E	11
12	7	0,7		1	100	L 0,5				1000	586	09	37	12
13	5	0,7		0,7	100	L 0,5				1000	587	09	39	13
14	7	0,7		1	100	L 0,5				1500	588	09	41	14
15	7	0,3	L 0,05	1	50	N 0,5				700	589	09	48A	15
16	5	0,5	0,05	1	70				150	700	590	09	56	16
17	G 20	0,1	1	0,15	300				L 10	300	591	09	48D	17
18	G 20	1,5	G 20	0,15	700				L 10	700	592	09	RC-R-63	18
19	G 20	1	0,5	0,1	5000				10	200	593	09	NR-R-02M	19
20	2	0,1	0,1	G 1	100				200	5000	594	09	NR-R-03C	20
21	10	0,7	0,2	0,1	2000				10	200	595	09	OA-R-15Q	21
22	10	1	0,1	1	300	N 0,5			100	500	596	09	RC-R-06K	22
23	10	1,5	L 0,05	1	150	L 0,5	N 200	N 10	150	700	DAU597	09	RC-R-34C	23
24												09		24

NOTA: Fe, Mg, Ca e Ti estão expressos em %, todos os outros elementos estão expressos em ppm. Os resultados obedecem à série 1; 0,7; 0,5; 0,3; 0,2; 0,15; 0,1 etc.
Os limites inferiores de detecção estão entre parênteses.

MOD. 307-1º FI

NE 7530.0211.7998

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

1/3

DATA: 8 / 6 / 78 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 096/DE

FILME Nº: II-G-144

SEQ	(1) Be		(10) Bi		(20) Cd		(5) Co		(10) Cr		(5) Cu		(20) La		(5) Mo		(10) Nb		(5) Ni		Nº DE LABORATÓRIO			CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1	2-7	8	9-14	15	16-21	22	23-28	29	30-35	36	37-42	43	44-49	50	51-56	57	58-63	64	65-70	71-76	77	78	79-80		
1	L	1	N	10	N	20		10		15		50		300	N	5		10		15					CSP	1
2		2	N	10	N	20		50		300		150		100		30		10		150	DAU576			10	RC-R-09I	2
3		2						50		200		150		100		70		10		200	577			10	09K	3
4	L	1						15		50		7	L	20		7	L	10		20	578			10	28K	4
5		1						30		100		70		50		30	L	10		50	579			10	28M	5
6	L	1						5		20		5	N	20		5	L	10		10	580			10	29Ø	6
7		2						70		300		150		100		50		10		150	581			10	12J	7
8		2						30		70		150		50		20	L	10		70	582			10	34A	8
9		1								150		150		70		50		10		70	583			10	34B	9
10		2								200		100		100		100		10		100	584			10	34D	10
11		2						30		200		150		100		100		15		100	585			10	34E	11
12		1,5						70		300		150		100		50		10		100	586			10	37	12
13		2						50		150		200		70		50				70	587			10	39	13
14								100		200		200		100		50				100	588			10	41	14
15								30		200		300		100	L	5				70	589			10	48A	15
16		2						100		200		200		100		50		10		100	590			10	56	16
17		10						70		50		70		30	N	5	L	10		100	591			10	48D	17
18		2						20		70		10		30			L	10		20	592			10	RC-R-63	18
19		1						10		50		7		20			L	10		20	593			10	NR-R-02M	19
20	L	1						20		70		1500		100				15		50	594			10	NR-R-03C	20
21		1						5		20		7		20	N	5	L	10	L	5	595			10	OA-R-15Q	21
22		2						50		200		200		100	L	5		10		100	596			10	RC-R-05K	22
23		1,5	N	10	N	20		50		300		200		100		100		10		150	DAU597			10	RC-R-34C	23
24																								10		24

G = Maior que o valor registrado (limite superior de detecção)
L = Menor que o valor registrado (limite inferior de detecção)

H = Interferência
N = Não detetado

MOD. 303 - 29 Fl.

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

3/3

DATA: 2 / 6 / 72 ANALISTA: [illegible]

LOTE Nº: 095/BE

FILME Nº: II-C-144

SEQ	(10) Pb	(100) Sb	(5) Sc	(10) Sn	(100) Sr	(10) V	(50) W	(10) Y	(200) Zn	(10) Zr	Nº DE LABORATÓRIO	CARTÃO	Nº DE CAMPO	SEQ
	1 / 2-7	8 / 9-14	15 / 16-21	22 / 23-28	29 / 30-35	36 / 37-42	43 / 44-49	50 / 51-56	57 / 58-63	64 / 65-70	71-76 / 77 / 78	79-80		
1	100	N 100	7	10	300	100	N 50	50	L 200	500			CSP	1
2	100	N 100	30	10	100	300	N 50	50	L 200	100	DAU576	11	RC-R-09I	2
3	70		30	10	100	300		70	200	100	577	11	09K	3
4	10		5	H 10	L 100	50		20	L 200	50	578	11	28K	4
5	20		10		150	100		100	L 200	70	579	11	28M	5
6	L 10		L 5		100	20		15	N 200	10	580	11	29Ø	6
7	50		30	H 10	150	200		70	L 200	100	581	11	12J	7
8	100		15	L 10	100	150		50	L 200	100	582	11	34A	8
9	100		20	L 10		200			L 200	150	583	11	34B	9
10	200		30	10		300			300	150	584	11	34D	10
11	300		30	15		300			L 200	150	585	11	34E	11
12	70		30	10		200				150	586	11	37	12
13	70		20	L 10	100					100	587	11	39	13
14	100		30	15	150					150	588	11	41	14
15	150		30	10	100					150	589	11	48A	15
16	70		30	10	100	200		50	L 200	100	590	11	56	16
17	10		10	H 20	N 100	100		300	1500	15	591	11	48D	17
18	15		10	H 20	1000	100		300	500	15	592	11	RC-R-63	18
19	10		20	H 20	N 100	200		20	H 200	20	593	11	NR-R-02H	19
20	20		10	N 10	500	100		100	3000	G 1000	594	11	NR-R-03C	20
21	L 10		10	L 10	N 100	100		10	500	30	595	11	OA-R-15Q	21
22	100		20	10	200	200		50	L 200	100	596	11	RC-R-06K	22
23	200	N 100	20	L 10	100	300	N 50	70	L 200	150	DAU597	11	RC-R-[illegible]4C	23
24												11		24

OBS: 1) CSP é uma referência para controle do filme. 2) O baixo teor de Sb na maioria, com exceção de RC-R-34A, 34B e 63, pode dificultar o resultado de alguns elementos como Ag, Pb e Zn, considerados voláteis para a análise espectrográfica.

MOD. 303 - 3R F1

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 067/SUREG/BE/77

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Lote nº: 036/BE

Data do registro: 23/02/78

79-80

Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% Zn													
		Código	1-2		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	04R-15 P	DAS 345		0.9												
2	23 N	DAS 346		0.9												
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
N = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

CLLC

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/2

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 048/SUREG/BE/78 Lote nº 087/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	11/5/78		11/5/78		11/5/78											
		Método	AA		AA		AA											
		Elemento	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm											
		Analista	Maria		[illegible]		Maria											
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56			
	2193.610	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63		
1	G-R-13	DAU 248		45		18		75										
2	13 A	249		50		40		27										
3	13 B	250		18		20		35										
4	13 D	251		22		8		45										
5	13 E	252		40		18		130										
6	13 G	253		35		6		180										
7	13 H	254		20		8		330										
8	13 J	255		40		10		26										
9	13 M	256		50		24		55										
10	13 Ø	257		45		23		80										
11	14 A	258		120		60		1500										
12	14 B	259		16		11		150										
13	15 B	260		65		8		2700										
14	15 D	261		22		28		10										
15	15 E	262		25		28		4										
16	15 F	263		18		40		4										
17	15 G	264		50		26		10										
18	15 H	265		40		14		8										
19	15 I	266		40		12		20										
20	15 J	267		50		20		75										
21	15 L	268		40		22		430										
22	15 M	269		50		10		170										
23	15 N	270		50		14		130										
24	15 Ø	271		55		15		170										
25	G-R-16 J	DAU 272		27		13		50										

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211 8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

2/2

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 048/SUREG/BE/78 Lote nº 087/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610 Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	11/5/78		11/5/78		11/5/78									
		Método	AA		AA		AA									
		Elemento	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Analista	Marisa		Olivia		Marisa									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	d. -16 M	DAU 273		30		9		35								
2	22 D	274		45		50		2200	–							
3	22 E	275		40		12		310								
4	23 E	276		50		40		35								
5	23 F	277		12		7		24								
6	23 G	278		45		13		95								
7	23 L	279		24		28		18								
8	23 M	280		26		30		40								
9	ØA-R-32	281		45		9		4200	–							
10	RC-R-11 J	282		80		26		70								
11	RC-R-29 K	283		80		50		200	–							
12	ØA-R-15	DAU 284		75		45		6	–							
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS: Vide obs. folha 1/2

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

D = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NC 7530 0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/1

PERF.	Data	PERF /CONF.	Data

Requisição: 049/SUREG/BE/78 Lote nº 038/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	23/5/78		23/5/78		23/5/78									
		Método	AA		AA		AA									
		Elemento	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Analista	Amaro		Amaro		Amaro									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	13 C	DAU 285		80		20		35								
2	13 F	286		70		55		65								
3	13 I	287		40		29		26								
4	13 L	288		50		14		50								
5	13 N	289		40		22		70								
6	13 P	290		45		11		75								
7	15 A	291		35		22		540								
8	15 C	292		40		10		35								
9	23 A	293		90		18		1000								
10	23 B	294		35		14		45								
11	23 C	295		40		14		30								
12	23 D	296		40		12		45								
13	23 H	297		50		22		150								
14	23 I	298		50		22		150								
15	23 J	DAU299		50		30		100								
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc: à quente

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.805

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/2

CPRM

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 050/SURED/BE/78 Lote nº 009/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.630

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo		Data	27/4/79	27/4/79	27/4/79				
			Método	DA	DA	DA				
			Elemento	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm				
			Analista	Maria	Maria	Maria				
	2193.630		Código	1-2 01	10-11 02	19-20 03	29-29	37-38	46-47	55-56
			Nº de Lab 71 – 78	3 4-9	12 13-18	21 22-27	30 31-36	39 40-45	48 49-54	57 58-63
1	Mas-02 A		NO 300	45	35	9				
2	02 B		301	40	23	40				
3	14 C		302	15	16	5				
4	14 D		303	35	8	3				
5	14 E		304	35	27	350				
6	14 F		305	14	26	50				
7	14 G		306	50	40	7				
8	14 H		307	29	35	420				
9	14 I		308	45	19	80				
10	16 A		309	40	26	27				
11	16 B		310	45	120	16				
12	16 C		311	30	100	19				
13	16 D		312	40	140	15				
14	16 E		313	55	170	17				
15	16 F		314	50	95	12				
16	16 G		315	50	180	12				
17	16 H		316	45	150	10				
18	16 I		317	35	70	21				
19	16 L		318	50	18	26				
20	16 N		319	45	23	17				
21	16 P		320	80	35	35				
22	22		321	12	17	9				
23	22 A		322	19	8	21				
24	22 B		323	8	30	6				
25	Mas-22 C		NO 324	35	18	60				

OBS: Os extractos foram obtidos com HNO_3 conc. a quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
F = amostra perdida
I = amostra insuficiente

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS RÁPIDOS

CPRM

PERF	Data	PERF/ZONE	Data

Requisição: 050/STCZ/SP/13 Lote nº 009/13 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193-630 Cartão nº 29

S																		
		Data	29/4/88		29/4/88		29/4/88											
		Método	RA		RA		RA											
		Elemento	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm											
E	Nº de Campo	Analista	Hugo		Nelson		Hugo											
Q	2193-630	Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56			
		Nº do Lab 71 - 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63		
1	22 E	DAU 329		75 ppm		10		50										
2	22 C	330		65 ppm		15		15										
3	25 C	321		13		4		100 ppm										
4	29 A	323		16		50 ppm		4										
5	30 A	325		25		20		13										
6	30 B	320		55 ppm		13		25										
7	30 D	322		65		13		40										
8	30 E	332		40		12		28										
9	31 C	333		23		14		35										
10	32 B	334		35		13		30										
11	32 D	DAU 335		19		80		4										
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		

Obs: Veja atras folha 1/2

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
R = interferências

D = não solicitado
P = não há padrão
E = amostra inadequada

Nº 2051

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 051/SUREG/BE/78 Lote nº 090/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

S E Q	Nº de Campo	Data	Método	Elemento	Analista	Código	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
		11/5/78	AA	Cu ppm	[illegible]	01 (1-2)															
		11/5/78	AA	Pb ppm	[illegible]	02 (10-11)															
		11/5/78	AA	Zn ppm	[illegible]	03 (19-20)															
														28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610																				
	RC-R-01 A						DAU 336		85		35		160								
2	03 A						337		55		16		60								
3	03 B						338		55		20		90								
4	03 C						339		75		30		95								
5	03 D						340		55		19		85								
6	03 E						341		50		17		50								
7	03 F						342		55		18		55								
8	03 G						343		50		16		95								
9	03 H						344		50		17		50								
10	03 I						345		50		17		60								
11	03 J						346		55		19		50								
12	04 A						347		70		23		35								
13	04 B						348		55		18		55								
14	04 C						349		60		23		50								
15	04 D						350		60		20		50								
16	04 E						351		70		24		55								
17	04 F						352		60		24		40								
18	04 G						353		70		29		40								
19	07 A						354		50		17		130								
20	07 B						355		50		18		90								
21	07 C						356		50		19		110								
22	07 D						357		50		18		120								
23	07 E						358		45		16		170								
24	07 F						359		50		15		85								
25	RC-R-07 G						DAU 360		50		17		110								

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211 8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 051/SUREG/BE/78 Lote nº 090/BE 79-80

Projeto Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	11/5/78		11/5/78		11/5/78									
		Método	AA		AA		AA									
		Elemento	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Analista	[illegible]		[illegible]		[illegible]									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	07 H	DAU 361		50		18		85								
2	07 I	362		50		17		290								
3	08	363		60		20		75								
4	11 A	364		70		20		150								
5	11 B	365		55		20		110								
6	11 C3	366		55		18		70								
7	11 D	367		60		20		90								
8	11 E	368		55		18		150								
9	11 F	369		75		21		100								
10	11 G	370		55		20		130								
11	11 H	371		55		19		130								
12	11 I	372		60		19		110								
	14 A	373		55		55		55								
14	14 B	374		50		45		55								
15	14 C	375		50		45		50								
16	14 D	376		50		45		70								
17	14 E	377		50		45		85								
18	14 F	378		50		65		85								
19	14 G	379		55		75		100								
20	14 H	380		50		70		120								
21	14 I	381		50		65		95								
22	14 J	382		50		70		24								
23	15 A	383		55		55		310								
24	15 B	384		55		65		220								
	RC-R-15 C	DAU385		70		75		80								

OBS: Vide obs. folha 1/4

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530 0211 8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição 051/SUREG/BE/78 Lote nº 090/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	11/5/78	11/5/78	11/5/78				
		Método	AA	AA	AA				
		Elemento	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm				
		Analista	Marisa	Maria	Marisa				
		Código	1-2 01	10-11 02	19-20 03	28-29	37-38	46-47	55-56
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3 4-9	12 13-18	21 22-27	30 31-36	39 40-45	48 49-54	57 58-63
1	RC -15 D	DAU 386	90	75	50				
2	15 E	387	95	55	65				
3	15 F	388	40	23	30				
4	18 A	389	55	18	150				
5	18 B	390	70	20	340				
6	18 C	391	90	26	150				
7	18 D	392	70	20	85				
8	18 E	393	70	19	95				
9	18 F	394	65	18	95				
10	18 G	395	70	19	45				
11	18 H	396	55	15	130				
12	18 I	397	65	19	130				
13	19 A	398	50	15	190				
14	19 B	399	50	14	240				
15	19 C	400	50	15	190				
16	19 D	401	50	17	120				
17	19 E	402	45	15	120				
18	19 F	403	45	17	130				
19	19 G	404	50	15	170				
20	19 H	405	50	18	160				
21	19 I	406	50	18	120				
22	20 A	407	70	29	170				
23	20 B	408	75	45	160				
24	20 C	409	75	55	90				
25	RC-R-26 A	DAU 410	55	80	50				

OBS: Vide obs. folha 1/4

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

OD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 051/SUREG/BE/78 Lote nº 090/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 29

SEQ	Nº de Campo	Data																			
		Método																			
		Elemento			Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm												
		Analista			Maria		Maria		Maria												
		Código		1-2	01	10-11	02	19-20	03	28-29		37-38		46-47		55-56					
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9		12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63				
1	RC-26 B	DAU 411		85		75		29													
2	26 C	412		85		45		50													
3	28 A	413		40		22		140													
4	28 B	414		100		65		40													
5	28 C	415		110		75		40													
6	28 D	416		95		60		60													
7	28 E	417		95		85		95													
8	28 F	418		85		80		290													
9	28 G	419		80		75		390													
10	28 H	420		85		45		660													
11	28 I	421		120		70		50													
12	29 A	422		35		18		110													
13	29 B	423		45		19		270													
14	29 C	424		40		14		100													
15	29 D	425		28		19		45													
16	29 E	426		28		21		45													
17	29 F	427		45		25		50													
18	29 G	428		45		28		70													
19	29 H	429		85		75		50													
20	29 I	430		80		60		40													
21	29 J	431		75		70		55													
22	RC-R-29 L	DAU432		70		55		220													
23																					
24																					

OBS: Vide obs. folha 1/4

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/2

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 052/SUREG/BE/78 Lote nº 091/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo																		
		Data	16/5/78		16/5/78		16/5/78												
		Método	A.A		A.A		A.A												
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn												
		Analista																	
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56				
	2193.610*	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63			
	RC-R-06 A	DAU 433		50		27		35											
2	06 B	434		60		40		45											
3	06 C	435		55		40		40											
4	06 D	436		60		40		50											
5	06 E	437		60		50		35											
6	06 F	438		65		65		40											
7	06 G	439		60		60		26											
8	06 H	440		70		60		25											
9	09 B	441		60		23		85											
10	09 D	442		50		16		95											
11	09 F	443		45		12		90											
12	09 H	444		70		15		110											
	12 B	445		55		20		140											
14	12 D	446		55		22		120											
15	12 F	447		60		20		350											
16	12 H	448		60		18		180											
17	13 A	449		65		40		190											
18	13 B	450		70		40		400											
19	13 C	451		65		45		90											
20	13 D	452		55		50		70											
21	13 E	453		55		55		65											
22	13 F	454		45		20		50											
23	13 G	455		50		20		80											
24	13 H	456		40		18		95											
	RC-R-13 I	DAU 457		45		18		75											

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. a quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 359

NC 7530 0211 3030

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

2/2

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 052/SUREG/BE/78 Lote nº 091/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	16/5/78		16/5/78		16/5/78									
		Método	A.A		A.A		A.A									
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn									
		Analista	Graus		Graus		Olivio									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193.610	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	RC-R-13 J	DAU 458		40		20		75								
2	13 K	459		45		21		75								
3	13 L	460		28		14		40								
4	13 M	461		40		17		95								
5	13 R	462		75		80		40								
6	13 S	463		65		60		55								
7	13 T	464		70		90		90								
8	17 A	465		60		20		50								
9	17 B	466		60		19		50								
10	17 C	467		60		18		100								
11	17 D	468		65		19		250								
12	17 E	469		60		15		160								
	17 F	470		60		17		130								
14	RC-R-17 G	DAU 471		80		12		80								
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

OBS: Vide obs. folha 1/2

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

S = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530 0211.BG03

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF	Data	PERF /CONF.	Data

Requisição: 053/SUREG/BE/78 Lote nº 092/RG 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

| SEQ | Nº de Campo | | |

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/2

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 055/SUREG/BE/78 Lote nº 094/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	16/5/78		16/5/78		16/5/78									
		Método	A.A		A.A		A.A									
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn									
		Analista	Marcio		Alcina		Alcina									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
	DAR-38 A	DAU 488		11		10		80								
2	38 B	489		4		6		18								
3	38 C	490		35		14		200								
4	38 D	491		22		12		70								
5	38 E	492		90		35		3800								
6	38 F	493		35		20		100								
7	38 H	494		35		26		150								
8	38 I	495		17		14		360								
9	38 J	496		40		35		40								
10	38 L	497		35		20		150								
11	38 M	498		35		13		60								
12	38 O	499		40		10		28								
	52 A	500		45		16		320								
14	52 B	501		40		24		190								
15	52 D	502		40		35		140								
16	52 E	503		35		25		110								
17	52 F	504		40		24		120								
18	52 G	505		45		70		40								
19	63 A	506		12		18		26								
20	63 B	507		24		17		55								
21	63 C	508		90		55		28								
22	63 D	509		40		19		45								
23	63 E	510		190		15		250								
24	63 F	511		14		12		100								
	DAR-63 G	DAU 512		35		20		50								

OBS. As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NC 7530 0211 8055

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 055/SUREG/BE/78 Lote nº 094/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	16/5/78		16/5/78		16/5/78									
		Método	A.A		A.A		A.A									
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn									
		Analista	Araújo		Araújo		Araújo									
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	DAR-63 H	DAU 513		26		18		810								
2	63 I	514		50		35		90								
3	63 J	515		50		50		100								
4	DAR-53 L	516		35		40		40								
5	NRO-08 E	517		35		10		60								
6	NRR-08 G	DAU518		40		13		45								
7																
8																
9																
10																
11																
12																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																

OBS: Vide obs. folha 1/2

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência
D = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NC 7530 021 8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF /CONF.	Data

Requisição: 057/SUREG/BE/78 Lote nº 096/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610 Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo		Data																					
			Método																					
			Elemento																					
			Analista																					
			Código		1-2		10-11		19-20		28-29		37-38		46-47		55-56							
	2193		Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63							
			Data		23/5/78		23/5/78		23/5/78															
			Método		AA		AA		AA															
			Elemento		Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm															
			Analista		Otraes		Silvio		Otraes															
			Código		01		02		03															
			Nº de Lab 71 – 78																					
1	OAR-35 B		DAU 530		24		14		3300															
2		35 H		531	10		16		5															
3		35 I		532	4		25		8															
4		35 J		533	8		27		8															
5		35 K		534	14		8		50															
6		35 L		535	20		12		17															
7		35 M		536	18		10		14															
8		35 N		537	24		8		40															
9		35 O		538	35		15		45															
10		35 P		539	40		20		70															
11		35 Q		540	30		20		50															
12		35 R		541	40		27		50															
13		35 S		542	40		30		40															
14		35 T		543	35		28		30															
15		35 U		544	30		30		30															
16		35 V		545	35		28		25															
17		35 X		546	40		30		23															
18		35 Y		547	40		90		26															
19		35 Z		548	45		100		30															
20		36 A		549	55		22		450															
21		36 C		550	14		5		110															
22		61 A		551	35		90		50															
23		61 C		552	45		75		75															
24		61 E		553	45		95		21															
25	OAR-61 G		DAU 554		40		100		26															

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8055

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

2/3

PERF	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 057/SUREG/BE/78 Lote nº 096/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610 Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo		Data	23/5/78	23/5/78	23/5/78				
			Método	AA	AA	AA				
			Elemento	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm				
			Analista	Araes	Silvio	Araes				
			Código	1-2 01	10-11 02	19-20 03	28-29	37-38	46-47	55-56
	2193		Nº de Lab 71 – 78	3 4-9	12 13-18	21 22-27	30 31-36	39 40-45	48 49-54	57 58-63
1	AR-61 H		DAU 555	18	70	13				
2	64 B		556	8	25	60				
3	64 C		557	16	16	200				
4	64 D		558	23	8	210				
5	64 E		559	28	12	220				
6	64 G		560	18	22	21				
7	64 I		561	23	16	45				
8	64 J		562	22	16	45				
9	64 L		563	40	21	30				
10	64 M		564	75	120	570				
11	64 N		565	35	24	70				
12	64 O		566	95	65	460				
13	64 P		567	35	20	60				
14	64 Q		568	27	5	60				
15	64 R		569	45	16	45				
16	64 S		570	45	16	85				
17	64 T		571	55	50	100				
18	OAR-64 U		572	60	50	90				
19	OAR 64 V		573	50	45	70				
20	RCR-06 M		574	9	9	22				
21	06 O		575	17	10	930				
22	09 I		576	55	18	110				
23	09 K		577	60	22	150				
24	28 K		578	10	10	20				
25	RCR-28 M		DAU 579	40	18	70				

OBS: Vide obs. folha 1/3

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 057/SUREG/BE/78 Lote nº 096/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
		Data		23/5/78		23/5/78		23/5/78								
		Método		AA		AA		AA								
		Elemento		Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm								
		Analista		Arraes		Oliveira		Oliveira								
		Código	1-2	01	10-11	02	19-20	03	28-29		37-38		46-47		55-56	
	2193															
1	RCR-29 O	DAU 580		8		8		28								
2	12 J	581		55		18		120								
3	34 A	582		75		70		90								
4	34 B	583		70		65		55								
5	34 D	584		50		60		300								
6	34 E	585		60		90		120								
7	37	586		70		20		80								
8	39	587		80		21		50								
9	41	588		70		23		60								
10	RCR-48 A	589		140		40		12								
11	56	590		60		18		75								
12	48 D	591		55		10		700								
13	RCR-63	592		17		13		200								
14	NBR-02 M	593		8		6		24								
15	NBR-03 C	594		540		18		1700								
16	OAR-15 Q	595		45		4		4300								
17	RCR-06 K	596		60		30		60								
18	RCR-34 C	DAU 597		60		90		80								
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS: Vide obs. folha 1/3

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 058/SUREG/BE/78 Lote nº 097/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.600/610/620

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data															
		Método															
		Elemento		Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Analista		Hiraco		Hiraco		Hiraco									
		Código	1-2	01	10-11	02	19-20	03	28-29		37-38		46-47		55-56		
	2193	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63	
1	ØA-R-1523 N	DAU 598		30		35		95									
2	ØA-R-1523 Ø	599		8		5		28									
3	RC-R-28 L	600		9		8		100									
4	NR-R-02 C	601		480		6	G	10,000									
5	NR-R-08 F	DAU 602		30		30		170									
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 059/SUREG/BE/78 Lote nº 098/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo																	
		Data	23/5/78		23/5/78		23/5/78											
		Método	AA		AA		AA											
		Elemento	Sn ppm		Pb ppm		Zn ppm											
		Analista	Alvino		Alvino		Alvino											
	2193.610	Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56			
	q	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63		
1	ØA-R-1423 Ø	DAU603		6	L	3		27										
2	61 B	604		40		90		110										
3	61 D	605		40		110		45										
4	ØA-R-61 F	DAU606		70		170		60										
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. a quente

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8055

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 062/SUREG/BE/78 Lote nº 101/85 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Nº de Lab 71 – 78 (3)	4-9	13-18	22-27	31-36	40-45	49-54	58-63
		Data	11/5/78	11/5/78	11/5/78	11/5/78			
		Método	AA	AA	AA	cromat.			
		Elemento	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	U ppm			
		Analista	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			
		Código (1-2, 10-11, 19-20, 28-29, 37-38, 46-47, 55-56)	01	02	03	30			
1	NRP-08 A	DAU 611	8	19	4	L 10			
2	08 B	612	12	15	4				
3	09 A	613	8	35	4				
4	09 B	614	14	26	22				
5	NRP-09 C	DAU 615	24	50	300	L 10			
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

OBS: Nas determinações de Cu, Pb e Zn as amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

NE 7530.0211.0056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 0063/SUREG/BE/78

Projeto: SANTA CRUZ

Lote nº: 0102/SUREG/BE/BE

Data do registro: 17/05/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Código	1-2 24		10-11 26		19-20 27		28-29		37-38		46-47		55-56	
		Nº de Lab. 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	OA-R-1023N	DAU 616		75		40		520								
2	1123N	617		210		25		20500								
3	1223N	618		128		50		420								
4	1323N	619		25		20		2.300								
5	1423N	620		25		35		260								
6	1023Ø	621		285		25		5.100								
7	1123Ø	622		224		30		6.000								
8	1223Ø	623		180		25		7.000								
9	1323Ø	624		50		30		1.300								
10	1035C	625		55		35		330								
11	1135C	626		85		20		315								
12	1335C	627		10		10		70								
13	1035D	628		250		70		10.500								
14	1135D	629		230		70		7.000								
15	1235D	630		150		50		11.300								
16	1335D	631		120		40		4.100								
17	1035E	632		180		60		9.000								
18	1135E	633		150		50		7.600								
19	1235E	634		100		30		8.700								
20	1335E	635		360		70		170								
21	1035F	636		30		30		620								
22	1135F	637		260		30		1460								
23	1235F	638		190		60		5.300								
24	1335F	639		260		70		30								
25	OA-R-1035G	DAU 640		50		60		70								

OBS

Abdicato

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência

B = não sol
P = amost
I = am

MOD 306

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 0063/SURIG/BE/78 Lote nº: 0102/SURIG/BE

Projeto: SANTA CRUZ Data do registro: 17/05/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Código	1-2 24		10-11 26		19-20 27		28-29		37-38		46-47		55-56	
		Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	CA-R-1135C	DAU 641		50		60		260								
2	1235C	642		130		50		30								
3	1335C	643		20		50		280								
4	1036B	644		590		80		2.400								
5	1136B	645		250		60		6.000								
6	1236B	646		160		30		11.000								
7	1136D	647		20		40		2.790								
8	1037	648		50		50		730								
9	1137	649		50		50		1.350								
10	CA-R-1237	DAU 650		60		40		4.100								
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS

Alcicato

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/1

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 064/SUREG/BE/78 Lote nº 103/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo																			
		Data	11/5/78		11/5/78		11/5/78		11/5/78											
		Método	AA		AA		AA		cromat.											
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn		ppm U											
		Analista	Marisa		Marisa		Marisa		Marisa											
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29 30		37-38		46-47		55-56					
	2193	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63				
1	hum-34 F	DAU 651		100		65		75	L	10										
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

OBS: Nas determinações de Cu, Pb e Zn as amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530.0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE — METODOS RÁPIDOS

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 065/SUREG/BE/78 Lote nº 104/BE 79-80

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data															
			16/5/78		16/5/78		16/5/78										
		Método	A.A		A.A		A.A										
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn										
		Analista	Hiraio		Hiraio		Hiraio										
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56		
	2193.610	Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63	
1	NR-R-08 C	DAU 652		19		16		11									
2	NR-R-08 D	DAU 653		22		16		13									
3	NR-R-08 H	DAU 654		40		19		50									
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 398

NE 7530 0211.8056

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição 0066/SUREG/BE/78 Lote nº 0105/SUREG/BE 79-80

Projeto SANTA CRUZ Data do registro 17/05/78 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	Cu ppm		Pb ppm		Zn ppm									
		Código	1-2 24		10-11 26		19-20 27		28-29		37-38		46-47		55-56	
		Nº de Lab 71 – 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	OA-R-1035A'	DAU 655		200		70		1.690								
2	OA-R-1135A'	DAU 656		10		50		110								
3	OA-R-1235A'	DAU 657		280		50		12.100								
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

Mohato

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISE —— MÉTODOS RÁPIDOS

1/1

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 074/SUREG/BE/78 Lote nº 113/BE 79-80

Projeto: SANTA CRUZ - 2193.610

Cartão nº 28

SEQ	Nº de Campo	Data	7/6/78		7/6/78		7/6/78											
		Método	A.A		A.A		A.A											
		Elemento	ppm Cu		ppm Pb		ppm Zn											
		Analisio	Ataque		Ataque		Ataque											
		Código	1-2 01		10-11 02		19-20 03		28-29		37-38		46-47		55-56			
	2193.610	Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63		
1	C-R-03 K	DAU 672		50	L	3		9										
2	MK-R-02 G	DAU 673		29		13		45										
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		

OBS: As amostras foram digeridas com HNO_3 conc. à quente.

L = menor que o valor registrado
G = maior que o valor registrado
N = não detectado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

NE 7510 021 ...

RESULTADOS DE ANÁLISE — MÉTODOS RÁPIDOS

1/1

CPRM

PERF.	Data	PERF./CONF.	Data

Requisição: 075/SUREG/BE/78 Lote nº 114/BE 79-80

Projeto: SANTA CRUZ - 2193.610

Cartão nº 23

SEQ	Nº de Campo																							
		Data	22/5/78																					
		Método	cromat.																					
		Elemento	Cpm																					
		Analista	[illegible]																					
		Código	1-2 50		10-11			19-20			28-29			37-38			46-47			55-56				
	2193.610	Nº de Lab 71 – 76	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63								
1	RC-R-34 D	DAU 674	L	10																				
2	RC-R-34 E	DAU 675	L	10																				
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
12																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23																								
24																								

OBS: —

L = valor que o valor registrado
G = valor que o valor registrado
N = não detectado
D = interferência

D = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD. 3-H

NC 2030-02-1-010

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 0081/SURIG/BE/78

Projeto: SANTA CRUZ

Lote nº: 0120/SURIG/BE

Data do registro: 17/05/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	Cu PPm		Pb PPm		Zn PPm									
		Código	1-2 24		10-11 26		19-20 27		28-29		37-38		46-47		55-56	
		Nº de Lab 71 — 78	3	4-9	12	13-18	21	22-27	30	31-36	39	40-45	48	49-54	57	58-63
1	NR-R-01A	DAU 725		30		180		10								
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

085

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
N = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

Ghoiato

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/COMP	Data

Requisição: 055/SUREG/BE/78

Projeto: Santa Cruz - 2193.610

Lote nº: 095/BE

Data do registro: 9/05/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% SiO_2	% Fe total	% Al_2O_3	% CaO	% MgO	% K_2O	% Na_2O
		Código	1-2: 01	10-11: 28	19-20: 03	28-29: 06	37-38: 05	46-47: 08	55-56: 07
	2193	Nº de Lab 71 – 78	3 / 4-9	12 / 13-18	21 / 22-27	30 / 31-36	39 / 40-45	48 / 49-54	57 / 58-63
1	NRR-05 A	DAU 519	53.4	3.8	14.2	0.05	1.11	4.3	0.36
2	05 B	520	57.2	3.5	13.2	L0.05	1.04	4.3	0.36
3	05 C	521	56.9	3.3	13.2	0.05	0.96	4.2	0.17
4	05 D	522	57.2	2.7	13.2	L0.05	0.99	4.3	0.16
5	05 E	523	52.0	4.2	13.9	L0.05	1.03	4.4	0.13
6	05 F	524	51.2	4.8	14.2	L0.05	1.37	4.1	0.16
7	05 G	525	53.7	4.6	14.9	L0.05	1.36	4.1	0.25
8	05 H	526	52.9	4.2	14.0	L0.05	1.18	4.0	0.22
9	05 I	527	45.5	2.8	20.6	L0.05	0.92	3.3	0.11
10	05 J	528	44.8	3.7	20.6	L0.05	0.95	3.2	0.11
11	NRR 05 K	DAU 529	47.4	3.0	20.8	L0.05	0.95	3.2	0.11
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

Geny Schmitt
Executor Responsável

MOD 308

NE 7530 0211 0013

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 058/SUREG/BE/78

Lote nº: 097/BE

Projeto: Santa Cruz - 2193.600/610/620

Data do registro: 18/8/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% SiO_2	% Al_2O_3	% Fe_2O_3 TOTAL	% CaO	% MgO	% Na_2O	% K_2O
		Código	1-2: 01	10-11: 03	19-20: 11	28-29: 06	37-38: 05	46-47: 07	55-56: 08
	2193	Nº de Lab 71 – 78	3 / 4-9	12 / 13-18	21 / 22-27	30 / 31-36	39 / 40-45	48 / 49-54	57 / 58-63
1	ØA-R-1523 F	DAU 598	16.3	3.8	44.9	3.2	3.2	0.07	0.48
	A-R-1523 Ø	599	13.6	5.5	48.7	1.0	2.8	0.05	0.60
3	BC-R-28 L	600	5.1	3.8	13.5	25.7	11.9	0.06	0.48
4	NR-R-02 C	601	3.5	1.9	53.2	2.4	3.7	0.05	0.40
5	NR-R-08 F	DAU 602	43.7	17.8	16.2	1.1	1.4	0.14	2.11
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência
B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD 306

NE 7530 0211 5013

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

PERF	Data	PERF/CONF	Data

Requisição: 061/SUREG/BE/78

Projeto: Santa Cruz - 2193.600/620

Lote nº: 100/BE

Data do registro: 18/8/78

79-80 Cartão nº 15

SEQ	Nº de Campo	Elemento ou Composto	% SiO_2	% Al_2O_3	% Fe_2O_3 TOTAL	% CaO	% MgO	% Na_2O	% K_2O
		Código (1-2 / 10-11 / 19-20 / 28-29 / 37-38 / 46-47 / 55-56)	01	03	11	06	05	07	08
	2193	Nº de Lab 71 — 78 (3 / 12 / 21 / 30 / 39 / 48 / 57)	4-9	13-18	22-27	31-36	40-45	49-54	58-63
1	ØA-R-13 Q	DAU 610	18.4	7.5	42.8	1.4	2.9	0.07	0.96
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
H = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

Cecy Schmidt

CPRM

A N E X O V I I I

Diretoria de Operações – LAMIN

CPRM

DIVEX – DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 049/BS/78

Lote Nº: 088/BS

Projeto: Santa Cruz

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-10730-D-5ª Reg.

Data: 24 / 04 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR – 13C	DAU – 285	Siderita, mineral do grupo da caulinita, quartzo(traço)
ØAR – 13F	DAU – 286	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, magnesita(?) traço.
ØAR – 13I	DAU – 287	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR – 13L	DAU – 288	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR – 13N	DAU – 289	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR – 13P	DAU – 290	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR – 15A	DAU – 291	Siderita, quartzo
ØAR – 15C	DAU – 292	Siderita, quartzo
ØAR – 23A	DAU – 293	Siderita, quartzo
ØAR – 23B	DAU – 294	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, siderita (traço).

Observações:

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 049/BE/78

Lote Nº: 088/BE

Projeto: Santa Cruz

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 24 / 04 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR - 23C	DAU - 295	Quartzo mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, siderita.
ØAR - 23D	DAU - 296	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, siderita.
ØAR - 23H	DAU - 297	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR - 23I	DAU - 298	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR - 23J	DAU - 299	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.

Observações:

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 053/BE/78

Lote Nº: 092/RE

Projeto: Santa Cruz

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM

Geólogo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 24 / 04 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
RCR – 09A	DAU – 472	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 09C	DAU – 473	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 09E	DAU – 474	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 09G	DAU – 475	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 12A	DAU – 476	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 12C	DAU – 477	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 12E	DAU – 478	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 12G	DAU – 479	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
RCR – 12I	DAU – 480	Mineral do grupo da caulinita, quartzo, mineral do grupo das micas.
RCR – 13N	DAU – 481	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, feldspato.

Observações:

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 053/BE/78

Lote Nº: 092/BE

Projeto: Santa Cruz

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 24 / 04 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
RCR – 13Ø	DAU – 482	Quartzo, mineral do grupo das micas, mineral do grupo da caulinita, feldspato.
RCR – 13P	DAU – 483	Quartzo, mineral do grupo das micas, mineral do grupo da caulinita, feldspato.
RCR – 13Q	DAU – 484	Quartzo, mineral do grupo das micas, mineral do grupo da caulinita, feldspato.

Observações :

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 059/BE/78

Lote Nº: 097/BE

Projeto: Santa Cruz

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-16.730-D-5ª Reg.

Data: 04 / 06 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR-1523 N	DAU - 598	Siderita, quartzo.
ØAR-1523 Ø	DAU - 599	Siderita, quartzo.
RCR- 28 L	DAU - 600	Dolomita, quartzo (traço).
NAR-1502 C	DAU - 601	Siderita.
NAR- 08 F	DAU - 602	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, siderita, mineral do grupo das micas.

Observações :

Mod. 358

NE 7330.0211.1203

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 069/9E/79

Lote Nº: 098/RE

Projeto: Santa Cruz

Analista: [illegible]

NELSON DA SILVA GONDIM

Geólogo-CREA-16.730-D-5ª Reg.

Data: 04 / 06 / 79

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR-1423 Ø	DAU - 603	Siderita, quartzo (traço).
ØAR- 61 B	DAU - 604	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR- 61 D	DAU - 605	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
ØAR- 61 F	DAU - 606	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.

Observações:

Mod. 339

NE 7550.0211 12C3

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 060/BE/78

Lote Nº: 099/BE

Projeto: SANTA CRUZ

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 05 / 05 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR-1723 Ø	DAV - 607	Siderita, quartzo
RDR- 29 P	DAV - 608	Barita, dolomita, calcita
NRR- 07	DAV - 609	Siderita, quartzo

Observações :

Diretoria de Operações -- LAMIN

CPRM

DIVEX – DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 061/BE/78

Lote Nº: 100/BE

Projeto: SANTA CRUZ

Analista: NELSON DA SILVA GONDIM
Geólogo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 05 / 05 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
ØAR – 13 Q	DAV – 610	Siderita, quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.

Observações :

Diretoria de Operações — LAMIN

CPRM

DIVEX — DIFRAÇÃO DE RAIOS-X

RESULTADOS DE ANÁLISE

Requisição: 065/BE/78

Lote Nº: 104/BE

Projeto: SANTA CRUZ

Analista: [illegible]

NELSON DA SILVA GONDIM
Geologo-CREA-16730-D-5ª Reg.

Data: 05 / 05 / 78

Nº de Campo	Nº de Lab.	Minerais Identificados
NRR – 08 C	DAV – 652	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
NRR – 08 D	DAV – 653	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas.
NRR – 08 H	DAV – 654	Quartzo, mineral do grupo da caulinita, mineral do grupo das micas, feldspato.

Observações:

CPRM

A N E X O I X

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....
Nº DE CAMPO : 2193-NR-02C

LOTE Nº : .....
Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, de coloração cinza a creme claro, isotrópica, grã muito fina. Apresenta-se essencialmente constituída de uma massa carbonática, fracamente efervescente quando atacada pelo HCl a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO (SIDERITA) QUARTZO OPACOS	

Observações

Rocha sedimentar de composição carbonática, quase que exclusivamente constituída de uma massa microcristalina, na qual ocorrem algumas cavidades preenchidas por carbonato tipo "sparry". Admite-se que tais opacos ou cavidades resultam de atividade de micro-organismos (vermes), dando lugar à bioturbação da rocha. Tal tipo rochoso é admitido como formado em ambiente de baixa energia.

Quartzo, em diminutos grãos, ocorre na rocha, em percentagem algo mais elevada que a exibida na amostra NR-07.

Vênulas preenchidas por calcita tipo "sparry" são notoriamente observadas na lâmina. Aqui, a calcita apresenta-se perfeitamente recristalizada. Dentro das vênulas ocorrem "olhos" de material carbonático de natureza diferente, provavelmente siderita.

O material carbonático apresenta-se em forma de grãos que conferem à rocha um aspecto sacaroidal. Análises de difração de raios X identificaram o material carbonático como de natureza siderítica.

Classe	Rocha
SEDIMENTAR QUÍMICA (BIOQUÍMICA)	CONCREÇÃO SIDERÍTICA

Informações Complementares	Petrógrafo
	JOSÉ DE MOURA CARREIRA

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....

Nº DE CAMPO : ..2193-NR-02E.....

LOTE Nº : .....

Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, concrecionária, de coloração creme claro, grã fina, aparentemente maciça, compacta. Trata-se de uma fina massa carbonática, apresentando cavidades preenchidas por material de natureza sulfetada. A rocha não reagiu quando atacada pelo HCI a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO QUARTZO OPACOS SERICITA	

Observações

Rocha sedimentar, essencialmente constituída de uma massa carbonática microcristalina, com grãos de quartzo de diminuto tamanho, porém em seletiva quantidade, disseminados na massa rochosa.

O quartzo apresenta-se límido, de tamanho variado porém sempre reduzido, quase sempre angular, imerso na massa carbonática de caráter microgranular.

Carbonato do tipo "sparry" em desenvolvidos cristais é visto preenchendo cavidades, ou fraturas de aspecto bizano, por vezes assemelhando-se a septários. Nestes cristais é perfeitamente visível a clivagem romboédrica.

Classe: SEDIMENTAR QUÍMICA

Rocha: CONCREÇÃO CARBONÁTICA

Informações Complementares:

Petrógrafo: JOSÉ DE MOURA CARREIRA

MOD. 334

NE - 7530.0211.2082

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....
Nº DE CAMPO : 2193-NR-02H

LOTE Nº : .....
Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, aparentemente maciça, compacta, de coloração cinza, grã fina, equigranular. Trata-se de uma massa carbonática que não apresenta reação quando atacada pelo HCl a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO QUARTZO OPACOS ARGILOMINERAIS SERICITA	

Observações

Rocha sedimentar de composição carbonática, provavelmente de natureza siderítica, não obstante apresentar material do tipo sparry. Calcita, formando cristais mais desenvolvidos e recristalizados.

O quartzo, límpido, ocorre como impureza, em diminutos grãos, de forma e dimensões variadas, dispersamente distribuído na massa rochosa.

Em alguns pontos é possível observar-se a presença de nódulos de composição (carbonática) semelhante, porém de coloração mais clara, possivelmente calcita ou dolomita.

Alguns grãos de "carbonato" apresentam aspecto de oolitos típico, permitindo classificar a rocha como um oomicrito.

Opacos, em quantidade relativamente abundante, ocorrem disseminados por toda a rocha.

Algumas raras palhetas de sericita ocorrem.

Classe	Rocha
SEDIMENTAR QUÍMICA	CONCREÇÃO CARBONÁTICA

Informações Complementares	Petrógrafo
	JOSÉ DE MOURA CARREIRA

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....

Nº DE CAMPO : 2193-NR-02N

LOTE Nº : .....

Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, de coloração marrom claro, grã muito fina, de estrutura isotrópica. Trata-se de uma rocha de natureza carbonática, muito embora não efervescente quando atacada pelo HCl a frio. Diminutas pintas de metálicos do tipo sulfetos ocorrem disseminadas na massa rochosa.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO (CALCITA ?) FÓSSEIS (OOLITOS) OPACOS QUARTZO ÓXIDO DE FERRO	

Observações

Rocha sedimentar de composição carbonática, constituída de fósseis (oolitos) arredondados a ovalados, concêntricos, aglutinados uns aos outros através de uma massa carbonática, de natureza micrítica. Tal tipo de rocha evidencia uma formação em ambiente relativamente calmo.

Quartzo ocorre como impureza, em percentagem não superior a 2% do total da rocha, em fragmentos de reduzida dimensão.

Alguns grãos de calcita (?) tipo "sparry" ocorrem preenchendo microfraturas apresentadas pela rocha.

Opacos relativamente abundantes, porém de diminutas dimensões, ocorrem disseminados por toda a rocha. A avaliar pela observação mesoscópica, trata-se de metálicos do tipo sulfetos.

Classe

SEDIMENTAR BIOQUÍMICA

Rocha

CONCREÇÃO CARBONÁTICA

Informações Complementares

Petrógrafo

JOSÉ DE MOURA CARREIRA

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....

Nº DE CAMPO : 2193-NR-07

LOTE Nº : .....

Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, de coloração cinza claro a médio, finamente granular, isotrópica. Algumas vênulas são observáveis, em parte preenchidas por metálicos do tipo sulfetos. Trata-se de uma massa carbonática (calcítica ?) fracamente efervescente ao ataque com HCl a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO (SIDERITA) OPACOS QUARTZO	

Observações

Rocha sedimentar de composição carbonática (siderita) quase que exclusivamente constituída de uma massa carbonática, microcristalina. Carbonato, do tipo "sparry", ocorre subordinadamente, preenchendo espaços, por vezes com forma de "olho", exibidos pela rocha. Admite-se que tais espaços ou cavidades são resultado da atividade "escavadora" de alguns organismos (vermes), causando a chamada bioturbação da rocha. A avaliar pelo tipo de rocha, o ambiente é de baixa energia.

Diminutos e raros grãos de quartzo ocorrem como impureza. Os opacos a avaliar pelo exame mesoscópico e pelo conhecimento que se tem da concreção, em estudo, são provavelmente do tipo "sulfetos".

A siderita foi identificada através de análise de difração de raios-X.

Classe	Rocha
SEDIMENTAR QUÍMICA (BIOQUÍMICA)	MATERIAL SIDERÍTICO

Informações Complementares	Petrógrafo
IRONSTONE BAND	JOSÉ DE MOURA CARREIRA

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....

Nº DE CAMPO : 2193-OA-15c

LOTE Nº : .....

Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, de coloração castanho claro, maciça, de granulometria muito fina. Trata-se provavelmente de uma massa de composição carbonática, muito embora a rocha não tivesse reagido, quando atacada pelo HCl a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO (SIDERITA) QUARTZO OPACOS SERICITA	

Observações

Rocha sedimentar constituída, essencialmente, por uma finíssima massa de natureza carbonática, com quartzo presente como impureza.

O carbonato a avaliar pelo exame de raios-X é a siderita.

O quartzo, posto que de dimensões reduzidas e formas variadas, tal qual nas demais amostras analisadas, ocorre aqui em proporções bem maiores.

Sericita, relativamente rara, ocorre disseminada na rocha em finíssimas palhetas, facilmente identificada pela elevada birrefringência e extinção nela exibidas.

Opacos, de tendência arredondada e ovalada, ocorrem dispersos por toda a rocha.

Alguns aspectos, observados em lâmina, levam a admitir tratar-se de efeitos de bioturbação, podendo a rocha em questão ser classificada como um diamicrito.

Classe: SEDIMENTAR QUÍMICA (BIOQUÍMICA)

Rocha: CONCREÇÃO SIDERÍTICA

Informações Complementares:

Petrógrafo: JOSÉ DE MOURA CARREIRA

MOD. 334

NE - 7530.0211.2082

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : ..... LOTE Nº : .....

Nº DE CAMPO : 2193-RC-28L Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, maciça, de coloração acinzentada, grã fina, inequigranular, exibindo estruturas do tipo "cone-in-cone". Material carbonático recristalizado é visto preenchendo cavidades e fraturas. Trata-se de uma massa de composição carbonática que quando atacada pelo HCl a frio efervesce bastante.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO (DOLOMITA) QUARTZO OPACOS ARGILOMINERAIS ÓXIDO DE FERRO	

Observações

Rocha sedimentar, essencialmente constituída de uma fina massa de composição carbonática, com alguns e diminutos grãos de quartzo dispersos na massa rochosa.

Estruturas do tipo "cone-in-cone" são notoriamente observadas, em lâmina delgada, destacadas pela exigência de um fino filme de material argiloso, separando os cones. Calcita do tipo fibroso, não foi observada na lâmina. De um modo geral, o material carbonático se apresenta com aspecto microgranular e, a avaliar pelo resultado da análise de raios-X, trata-se de dolomita, não obstante efervescer bastante, quando atacada pelo ácido clorídrico a frio.

Dolomita, em cristais bem desenvolvidos tipo "sparry" ocorre apenas na borda da lâmina, tratando-se de material recristalizado em pequenas cavidades ou microfraturas.

Óxido de ferro é visto intimamente associado ao filme de natureza argilosa ou como raras inclusões, na dolomita recristalizada. O nome dado à rocha deve-se ao resultado analítico fornecido pelo raios X.

Classe	Rocha
SEDIMENTAR QUÍMICA	DOLOMITO
Informações Complementares	**Petrógrafo**
	JOSÉ DE MOURA CARREIRA

ANÁLISE PETROGRÁFICA

CPRM

REQUISIÇÃO : .....

Nº DE CAMPO : 2193-RC-29N

LOTE Nº : .....

Nº DE LABORATÓRIO : .....

Características Mesoscópicas

Rocha sedimentar, concrecionária, carbonática, de coloração creme amarelada, representando o núcleo de uma concreção. Trata-se de uma massa carbonática, fracamente efervescente quando atacada pelo HCl a frio.

Composição Mineralógica

Minerais	Minerais
CARBONATO QUARTZO OPACO FRAGMENTO DE ROCHA ("CHERT") MICROCLINA	

Observações

Rocha sedimentar, de composição carbonática, essencialmente constituída por grãos relativamente desenvolvidos de material carbonático (calcita ?), às vezes maclado. Em determinado ponto da lâmina, o material carbonático passa a apresentar um aspecto granular, sendo constituído por grãos de menores dimensões que os anteriormente descritos. Em luz natural, esta massa carbonática apresenta uma coloração amarronzada, contrastando com a cor creme clara a esbranquiçada do resto da lâmina. É notório nesta porção carbonática, tida como de composição siderítica, o aspecto fibro radiado apresentado pela mesma.

Grãos de quartzo, de dimensões bem mais desenvolvidas que os de todas as lâminas estudadas, ocorrem disseminados na rocha, porém mais agrupados em determinados pontos da mesma. Os grãos exibem extinção ondulante, dimensões variadas, com forma tendendo a arredondada. Microclina foi observada em poucos grãos, límpida, exibindo baixa triclinicidade. Fragmentos de rocha ("chert") foram ainda observados na massa rochosa.

Classe	Rocha
SEDIMENTAR	CALCÁRIO INTRASPARÍTICO

Informações Complementares	Petrógrafo
CONCREÇÃO	JOSÉ DE MOURA CARREIRA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

SECÇÃO DE LABORATÓRIO

ANÁLISE CALCOGRÁFICA

PROJETO: Sta. Cruz cc. 2193

AMOSTRA	COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA
NR-02 C	PIRITA - Ocorre em esferolitos, notadamente em determinada fração da rocha.
NR-03 C	PIRITA e CALCOPIRITA - Apresentam-se em minúsculos cristais, pouco frequentes, sendo a cristalização do segundo ligeiramente mais desenvolvida, porém mais rara.
NR-02 E	PIRITA e CALCOPIRITA - Exibem cristais reduzidos, com o primeiro em esferolitos, raramente agrupados. Ambos são raros.
RC-03 K	PIRITA - Ocorre em massas bem desenvolvidas e fraturadas.
NR-07	PIRITA - Exibe esferolitos vagamente dispersos Em microfraturas, em filonetes, é mais concentrada.
RC-28 L	PIRITA - Ocorre em esferolitos muito dispersos na rocha, com raros agrupamentos.
RC-29N	PIRITA - Idem amostra RC-28 L. Na fração carbonática da rocha (parte clara) é ausente.

ANALISTA: Jair de Azevedo Carvalho.

CHEFE SECLAB: [illegible]

CPRM

A N E X O X

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

SEÇÃO DE LABORATÓRIO

Boletim: 19/SECLAB-BE/78
Memo Exp. 39/SECLAB-BE/78

NATUREZA: Rocha

PROCEDÊNCIA: Projeto Santa Cruz - 2193.620

Nº DE AMOSTRAS: 02 (Duas) Amostras

REFERÊNCIA: Lote 0115/SUREG/BE

ANÁLISE: Determinação de densidade

RESULTADO DA ANÁLISE

Nº CAMPO	Nº LAB	Densidade
OA-R-64F	DAU 676	2,99
RC-R-29N	DAU 677	2,84

Belém, 08 de maio de 1978

DENISE CORRÊA LOBATO
Quím.Ind. CRQ 6ª reg. Cart. 97-S

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELÉM

SEÇÃO DE LABORATÓRIO

Boletim: 16/SECLAB-BE/78
Memo Exp. 29/SECLAB-BE/78

NATUREZA: Rocha

PROCEDÊNCIA: Projeto Santa Cruz - C.C. 2193.620

Nº DE AMOSTRAS: 03 (três) amostras

REFERÊNCIA: R.A. 0054/SUREG/BE/78

LOTE 0093/SUREG/BE

ANÁLISE : Determinação de densidade

RESULTADO DA ANÁLISE

Nº CAMPO	Nº LAB	Densidade
RC-R-28M	DAU 485	2,33
RC-R-28L	DAU 486	2,88
OA-R-13R	DAU 487	3,25

Belém, 12 de abril de 1978

DENISE CORRÊA LOBATO
Quím.Ind. CRQ 6ª reg. Cart. 97-S