

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR
Minerais do Paraná S.A.

DADOS TÉCNICOS DA JAZIDA DE
CALCÁRIO DE SAPOPEMA

CURITIBA

DEZ'87



MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

**DADOS TÉCNICOS DA JAZIDA DE
CALCÁRIO DE SAPOPEMA**

Curitiba

SET/87

Registro n. 3895



Biblioteca/Mineropar

SUMÁRIO

1 - Introdução	01
2 - Localização e Acesso	03
3 - Aspectos Fisiográficos e Geomorfológicos	03
4 - Aspectos Sócio-Econômicos e Infra-Estrutura Local .	05
5 - Geologia	06
6 - Metodologia de Trabalho	08
7 - Resultados Obtidos	10
7.1 - Aspectos Estruturais da Jazida	10
7.2 - Classificação do Calcário de Sapopema	10
7.3 - Reservas de Calcário	11
8 - Parâmetros de Lavra e Beneficiamento	13
9 - Mercado Consumidor	14

Anexos

- 1 - Acompanhamento de Sondagem
- 2 - Descrição de Testemunho de Sondagem
- 3 - Boletim de Análises Químicas
- 4 - Perfis de Poços e Cachimbos
- 5 - Base Geológica
- 6 - Mapa Isoestrutural

1 - INTRODUÇÃO

A MINEROPAR - Sociedade Auxiliar de Geologia Ltda, através de sua sócia-gerente, MINEROPAR - Minerais do Paraná S/A, requereu, perante o Departamento Nacional da Produção Mineral, e concluiu, a pesquisa, em duas áreas posicionadas a NE da sede do município de Sapopema, Estado do Paraná. As referidas áreas, conforme planta de situação anexa, encontram-se na posição SE da folha topográfica de Congonhinhas, SF-22-V-III - IBGE 1967, escala 1:100.000, atingindo 3.689,65 ha concedidos por alvarás de pesquisa, distribuídos pelos seguintes processos:

DNPM	ALVARÁ	PUBLICAÇÃO DOU	ÁREA (ha)
820.085/84	2.395	07.07.87	1.890,40
820.086/84	338	21.01.86	1.799,25

Embora os alvarás citados tenham autorizado a pesquisa de carvão mineral nas áreas correspondentes, os trabalhos foram dirigidos para Calcário Dolomítico, devido a constatação desta ocorrência mineral durante as atividades iniciais. Tal observação originou solicitação por parte da Mineropar ao DNPM, da necessária averbação para esta subsunção, conforme preconiza o parágrafo único do Artigo 31 do Regulamento do Código de Mineração.

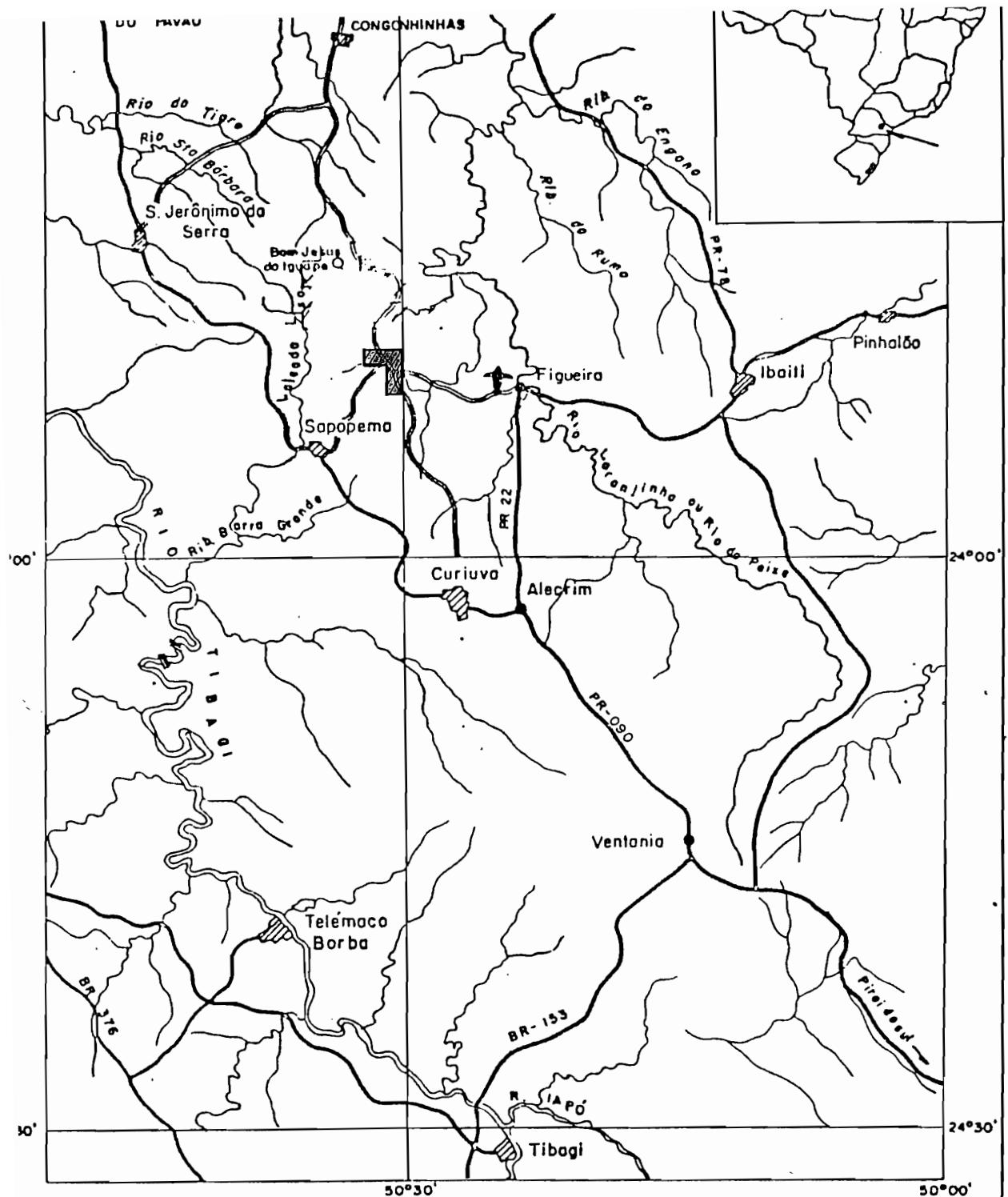


FIG. 1

PLANTA DE SITUAÇÃO

Rio	Área Requerida	ESCALA 1 : 600.000
Cidade	Campo de pouso	
Vila	Estradas	

2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO

As áreas pesquisadas encontram-se no Distrito de Vida Nova, município de Sapopema, Comarca de Curiúva, Estado do Paraná.

O acesso, apartir da cidade de Ponta Grossa, é feito pela rodovia PR-151 até a cidade de Piraí do Sul. A partir daí, segue-se pela rodovia do Cerne, PR-090, até Sapopema, de onde num percurso de aproximadamente 17 km, em estrada macadamizada, ligando esta cidade a Vida Nova e Figueira atinge-se as áreas em questão.

3 - ASPECTOS FISIOGRÁFICOS E GEOMORFOLÓGICOS

O quadro morfológico da área pesquisada está inserido na porção média superior do compartimento conhecido por Segundo Planalto Paranaense, onde as principais feições de relevo encontram-se esculpidas em sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná.

A área é dominada por uma topografia caracterizada por suaves colinas com vales de encostas pobemente ravinadas, esculpidas especialmente nas Formações Teresina, Serra Alta, Irati e Palermo, possuindo altitude média da ordem de 600 m acima do nível do mar.

A Serra Grande, com cota altimétrica máxima

de 980 m, constitui-se na mais importante projeção topográfica, sustentada em grande parte por litotipos da Formação Rio do Rasto. Secundariamente, com valores altimétricos variáveis entre 650 m e 750 m, aparecem estreitos espiões alongados segundo a direção noroeste, mantidos por rochas de natureza básica, que constituem notável destaque no domínio da Formação Serra Alta.

A rede hidrográfica da região é composta basicamente pelos rios Lajeadinho, Rio das Pedras e Rio do Meio, afluentes do Rio do Peixe ou Laranjinha.

Segundo a classificação de E. Nimer (1977), o clima da área está compreendido no domínio mesotérmico brando superúmido sem estação seca. Este clima é caracterizado por um inverno bastante sensível, com pelo menos um mês apresentando temperatura média inferior a 15°C e importantes diferenciações térmicas em função das variações de latitude e altitude, notadamente deste último fator.

Trata-se de uma região bem regada por chuva, que se distribui regularmente ao longo do ano, atingindo uma precipitação média de 1.250 mm. A concentração máxima de chuva em três meses consecutivos é verificada durante o verão, correspondente aos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Já o período de inverno refere-se aos meses com menor índice de precipitação pluviométrica.

A temperatura média anual é de 18-20°C, com média térmica do mês mais quente (janeiro) de 22-24°C e do mês mais frio (julho) de 13-15°C, quando é comum a ocorrência de geadas, porém sem incidência de neve.

No tocante à vegetação, a outrora mata subcaducifolia subtropical com araucária encontra-se praticamente devastada, substituída normalmente por pastagens de criação bovina e secundariamente por culturas agrícolas. Atual-

mente, a ocorrência de seus elementos arbustivos latifoliados restringe-se a esporádicos capões e ao longo de drenagens.

4 - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS E INFRA-ESTRUTURA LOCAL

A área da jazida situa-se no Distrito de Vida Nova, ponto eqüidistante entre as duas principais cidades da microrregião, Sapopema - sede do Município e Figueira. Ambas possuem sistema de abastecimento de água, luz, serviços de telecomunicações, hospital, escolas 1º e 2º graus, agência bancária, etc.

Figueira, de maior desenvolvimento econômico e demográfico, com cerca de 10.000 habitantes, detém, em sua área urbana as principais minas de carvão do Paraná, pertencentes à Companhia Carbonífera de Cambuí, possuindo toda a infra-estrutura viária para escoamento de sua produção.

A região de Sapopema sofreu grande impulso no seu desenvolvimento geoeconômico, com o recente asfaltamento da PR-090 rodovia do Cerne, interligando seu município aos demais centros consumidores e industriais.

Hoje, Sapopema é um dos maiores municípios arrecadadores de IUM - Imposto Único sobre Minerais, do Estado, ocupando o 2º lugar. Num futuro próximo, poderá ocupar uma melhor posição no cenário mineiro estadual, pois além de deter mais de 50% das reservas de carvão da Companhia Carbo

nífera do Cambuí em seu município, possui o único depósito de urânio do sul do país, além de um grande depósito de carvão, ainda inexplorado, os quais entrando em regime de exploração trarão benefícios sócio-econômicos imediatos à região.

Atualmente, a agropecuária constitui-se na principal base da economia local.

Na área de implantação da mina tem-se energia elétrica através da rede de eletrificação rural e água em abundância nas proximidades. As vias de acesso, apesar de macadamizadas e em razoável estado de conservação, necessitarão de melhorias em pontos específicos, visando o tráfego contínuo de veículos pesados.

5 - GEOLOGIA

A área pesquisada encontra-se na zona de afloramento de contato entre as Formações Iratí e Serra Alta, ambas de idade Permiana.

A camada de calcário pesquisada, encontra-se posicionada praticamente no topo do Membro Assistência da Formação Iratí, sendo encimada apenas alguns metros de sedimentos Iratí, representados por intercalações de folhelhos pirobetuminosos e níveis calcários alternados, com até 30 cm de espessura, ricos em "bonecas" de silex que os tornam inadequados para aproveitamento econômico como corretivo de solo.

TS A
TEC

lo.

Os poços e cachimbos foram realizados exclusivamente sobre rocha da Formação Iratí, porém as sondagens rotativas, locadas em cotas mais elevadas, cortaram também rochas da base da Formação Serra Alta.

Do topo para a base, ocorrem as seguintes seqüências litoestratigráficas:

Formação Serra Alta - Sua base, aqui representada, é constituída de uma seqüência uniforme de siltitos argilosos, cinza-claro e com fraturas oxidadas, passando gradativamente para siltitos e argilitos cinza-médio a cinza-escuro com finas intercalações de folhelhos e delgadas lentes cinza-claras.

O contato inferior com a Formação Iratí é facilmente identificado e se dá pela passagem dos siltitos argilosos cinza-médio a escuro, para sedimentos pirobetuminosos, compreendidos pela intercalação de folhelhos negros e calcários.

Formação Iratí - Seu topo é constituído pela intercalação acima citada, compreendida pela seqüência sucessiva de folhelhos negros, pirobetuminosos com níveis de calcário cinza-claro a bege, com abundantes "bonecas" de silex e restos de fósseis (*Mesosaurus brasiliensis*).

Em seguida, encontra-se o topo da camada do calcário dolomítico, objeto do presente trabalho, apresentando coloração cinza-clara a bege, com laminationes plano paralelas e suavemente onduladas. O pacote se caracteriza pela alternância, onde predomina calcário bege, de espessura decimétrica, intercalado com lâminas milimétricas de silti-

to cinza-escuro. Em todo o pacote pode ser encontrado restos fossilíferos de "Mesousaurus brasiliensis" em concordância com os planos de laminationes.

A lapa é constituída por folhelhos pretos argilosos bem característicos.

6 - METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia inicial de trabalho consistiu na interpretação de mapas geológicos da escala 1:100.000 da Petrobrás, mapas topográficos do IBGE, escalas 1:100.000 (Folha de Congonhinhas) e 1:50.000 (Folha de Figueira) e principalmente em fotografias aéreas 1:25.000.

Baseado nestes instrumentos, procurou-se detectar a faixa aflorante da Formação Irati, principalmente o nível de calcário dolomítico posicionado no topo da formação.

O reconhecimento preliminar foi feito nas estradas em todos os níveis, procurando sempre aquelas que fossem perpendiculares à direção das camadas, facilitando assim a detecção do nível de interesse que mede de 3 a 5 metros e que pode-se encontrar deslocado, devido à presença de falhas normais representadas por inúmeros e possantes diques de diabásio existentes na região.

Durante o reconhecimento foram coletadas amostras puntiformes, porém de maneira mais representativa

possível, para análises químicas, prevendo a determinação da ocorrência do nível principal do calcário dolomítico e a priorização de áreas restritas, as quais coincidiram com as áreas DNPM 820.085/84 e 820.086/84, em Vida Nova - Sapopema.

Todo o trabalho de pesquisa realizado na área pode ser sucintamente representado na tabela abaixo:

• Reconhecimento geológico - escala 1:100.000	250 km ²
• Mapeamento geológico - escala 1:25.000	25 km ²
• Afloramentos descritos	35
• Amostras de mão coletadas	22
• Amostras de mão coletadas para análises químicas	15
• Perfis elétricos analisados	20
• Poços e/ou cachimbos executados	16
• Volume do material removido	172 m ³
• Amostras de canal coletadas	57
• Amostras de canal enviadas para análises químicas	57
• Malha topográfica (picadas)	30 km
• Malha topográfica (nivelamento)	1,5 km ²
• Furos de sondagem executados	4
• Metragem perfurada	116,66 m
• Testemunhos descritos	86,29 m
• Amostras de testemunhos de sondagem para análises químicas	36

7 - RESULTADOS OBTIDOS

7.1 - Aspectos Estruturais da Jazida

O contexto tectônico da área de ocorrência da jazida do calcário Sapopema, está inserido no flanco do Arco de Ponta Grossa, uma das mais significativas estruturas da Bacia do Paraná.

Regionalmente a área encontra-se compartimentada em blocos delimitados por falhas verticais com direção N40-50W, na maioria dos casos preenchidas por diques de dia**basio**. No geral, estes blocos encontram-se adernados para norte, em forma escalonada, com lado alto para sul e rejeitos variáveis.

Localmente, a área está contida em forma de pequeno patamar, entre dois grandes diques, adernado para NW, com mergulho uniforme, de aproximadamente 20 metros por quilômetro (2%), conforme demonstra mapa isoestrutural da lapa da camada.

7.2 - Classificação do Calcário de Sapopema

O calcário de Sapopema é uma rocha de origem sedimentar de idade Permiana, posicionada no topo do Mb. Assistência da Formação Irati.

Suas características litológicas sugerem de posição em plataforma marinha de águas relativamente rasas, quentes e com aporte de sedimentos terrígenos.

De acordo com sua composição química, é classificado como calcário argiloso e segundo a relação MgO/CaO como dolomítico calcítico, com equivalentes de MgO entre 10,5 a 19,1%. Porém conforme classificação genérica, pode ser denominado de calcário dolomítico, podendo ser empregado como corretivo de acidez de solo.

Análises químicas realizadas pelo TECPAR e GEOSOL, em amostras de canal e de testemunhos de sondagem, determinaram valores médios de 21,7% de CaO e 14,95% de MgO, totalizando 36,6% de soma dos óxidos.

7.3 - Reservas de Calcário

Trabalhos de detalhe indicaram que o nível de calcário dolomítico de Sapopema é contínuo e mantém uma espessura constante na ordem de 3,5 metros por uma área com aproximadamente 1 km².

Estes dados foram evidenciados tanto em afloramento como em subsuperfície, em testemunhos de sondagem realizada pela Mineropar e em perfis elétricos de antigos furos executados na região. Além da espessura, e faciologia, os resultados analíticos também determinaram teores iguais para toda a área investigada, facilitando de certo modo, a determinação da reserva existente, dispensando até mesmo mapas de isóplicas de camada de calcário.

Para se calcular a reserva, foram tomados como parâmetros os seguintes fatores e seqüência: área de ocorrência, espessura de camada, volume e densidade do calcário. Deste modo, determinou-se uma reserva geológica superior a 8.000.000 t para uma cobertura entre 0 e 30 metros de

estéril.

Para fins de cálculos e estudos de Viabilidade Técnico-Econômica da jazida, tomou-se como base, uma área de 175.840 m², a qual foi dividida em 4 blocos e estes subdivididos em faixas de isocobertura, variando de 0 a 20 metros.

A reserva medida, apenas aquela compreendida entre os blocos é de 1.540.000 t, com reserva lavrável de 1.463.000 t de minério.

Como as faixas e consequentemente os blocos apresentam formas e polígonos irregulares, suas áreas foram determinadas através de planímetro Keuffel & Esser Co - 620015. A densidade foi de 2,5, valor representativo para os calcários dolomíticos da Formação Irati e a espessura de 3,5 metros, constante para toda a área.

Como reserva indicada, apresenta-se aquela existente entre os blocos e antigos furos de sondagem existentes na região numa área de 484.375 m², totalizando 4.238.281 t de calcário.

A distribuição do nível de calcário é uniforme e contínua em toda a área da jazida, sendo a cubagem feita como um todo, porém, estando a jazida posicionada na junção das duas áreas, suas reservas serão divididas para cada alvará de pesquisa, ficando portanto assim distribuídas:

ÁREA DE PESQUISA	ALVARÁ	RESERVAS			ÁREA m ²
		MEDIDA	INDICADA	TOTAL	
820.085/84	2.395	343.087	1.367.188	1.710.275	195.460
820.086/84	338	1.196.913	2.871.093	4.068.006	464.915
TOTAL		1.540.000	4.238.281	5.778.281	660.375

8 - PARÂMETROS DE LAVRA E BENEFICIAMENTO

- Reserva de minério medida: 1.540.000 t
- Área a ser lavrada: 175.840 m²
- Capeamento: variando de 0,0 m a 20,0 m
- Tipo de material do capeamento segundo classificação DNER
 - Solo vegetal: 87.920 m³ com espessura de 0,5 m
 - 1ª Categoria: 599.570 m³ com espessura variando entre 0,0 m e 6,0 m
 - 2ª Categoria: 775.690 m³ com espessura variando entre 1,0 m e 8,0 m
 - 3ª Categoria: 423.470 m³ com espessura variando entre 1,0 m e 3,0 m
- Relação estéril/minério média: 3,1
- Empolamento: 40%
- Peso específico in situ: 2,5 t/m³
- Peso específico solto: 1,8 t/m³
- Distância área de lavra à PR-090: 17 km

Para o beneficiamento, e tomando-se como parâmetros, dados de jazidas similares, os seguintes índices podem ser utilizados:

- Fratura lamelar
- Rocha dura
- Índice de abrasão - Ai: 0,1
- SiO₂: 15% a 25%
- Resistência à compressão: 650 kg/cm²
- Work Index - Wi: 11

No local da lavra existe disponibilidade de rede monofásica de eletrificação rural, sendo que, no perímetro urbano de Sapopema, às margens da PR-090, existe toda a estrutura necessária ao beneficiamento, como energia elétrica e principalmente facilidade de acesso de caminhões para carga do produto beneficiado.

9 - MERCADO CONSUMIDOR

Visando uma análise preliminar do mercado consumidor potencial da região, efetuou-se uma análise sucinta, junto às grandes cooperativas locais, sendo o resultado de tal levantamento, apresentado no quadro a seguir:

CONSUMIDOR	CONSUMO ANUAL	FORNECEDOR		DIST. SAPO-PEMA
		LOCAL	DIST. (km)	
CANOPA (Apucarana)	25.000 t (G)	Rio Branco do Sul	307	169
COPRAMIL (Cambará)	2.000 t (G)	Castro	247	182
COAMO (Campo Mourão)	130.000 t (G)	Colombo/A. Tamandaré	465	300
CANORP (Ibaiti)	5.000 t (G)	Castro	177	85
COPIVA (Ivaiporã)	2.500 t (G) 2.500 t (F)	Rio Branco do Sul	418	258
CAFFENORPA (Jacarezinho)	10.000 t (G) 10.000 t (F)	Castro	320	126
SULBRASIL (Maringá)	100 t (F)	Piracicaba	546	231
COCAMAR (Maringá)	4.500 t (G) 11.000 t (F)	Rio Branco do Sul	438	231
COPERCATU (Porecatu)	10.000 t (G) 10.000 t (F)	Castro	410	208
COROL (Rolândia)	12.000 t (G)	Rio Branco do Sul	418	139

Obs.: (G) Calcário Granel (F) Calcário Filler

Numa análise do quadro anterior, verifica-se facilmente que, a localização da jazida de calcário de Sapo pema, é estratégica em relação às grandes cooperativas locais. Em que pese seu custo operacional de lavra mais elevado quando comparado com aqueles obtidos por empresas já atuantes no setor, nas regiões próximas a Curitiba, o empreendimento torna-se atrativo, pelo menor gasto com o frete do produto.

Deve ser aqui considerado, que apenas as grandes cooperativas foram consultadas, nesta análise preliminar de mercado, não sendo levado em consideração os pequenos e médios produtores, que por uma série de motivos, incluindo-se aí o elevado valor final do calcário na região, não o consomem, podendo, num eficiente trabalho de marketing, vir a fazê-lo.

ANEXO 1

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

Em anexo, a descrição dos quatro furos de sondagem executados, onde pode ser observada a espessura do capeamento em cada ponto, espessura da camada de calcário e tipos de rocha constituintes do capeamento da jazida.

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

PROJETO: ... CACCÁRIO JAPÓPEMA SIGLA DO FURO: CS-01-PR.
 EMPRESA EXECUTORA: GEOMITÉC

LOCALIZAÇÃO DO FURO

COORDENADAS UTM: N E COORD. DA MALHA: 10250/0250 Sua

DADOS DO FURO

DIÂMETRO: ... Bx

COTA DA BOCA: PROF. PREVISTA: PROF. FINAL: 28,68m

INÍCIO: ... 04-03-86 TÉRMINO: ... 07-03-86

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

FUROS VERTICais

TESTEMUNHAGEM TOTAL

RESUMO DO FURO

PROF. DO SOLO: 1,00 m RECUPERAÇÃO:

PROF. TOTAL: 28,68 m RECUPERAÇÃO TOTAL DA ROCHA:

NÍVEL FREÁTICO: m ESPESSURA DO CALCÁRIO: 3,64 m

DESENVOLVIMENTO DO FURO

Data	Nº Mão bra	Intervalo		Avanço (m)	Total Perf.	Recuperação		Material Perfurado	Observações
		De	Até			(m)	%		
04/03		0,00	1,00	1,00		-	-	Solo	NÃO RECUPERADO
04/03		1,00	3,62	2,62		-	-	SÍCITICO	" "
04/03	1 ^a	3,62	4,16	0,54		0,30	55,5	"	
04/03	2 ^a	4,16	4,72	0,56		0,55	98,2	"	
04/03	3 ^a	4,72	5,14	0,42		0,30	71,4	"	
04/03	4 ^a	5,14	6,46	1,32	6,46	0,85	64,3	FOCHETÔ SÍCITICO	CACCÁRIO - 5,14 a 5,25m
05/03	1 ^a	6,46	7,26	0,80		0,75	93,7	"	
05/03	2 ^a	7,26	8,78	1,52		0,90	59,2	"	
05/03	3 ^a	8,78	10,78	2,00		1,40	70,0	SÍCITICO	CACCÁRIO - 10,43 a 10,88m
05/03	4 ^a	10,78	13,03	2,25	13,03	1,80	80,0	FOCHETÔ SÍCITICO	
06/03	1 ^a	13,03	15,71	2,68		1,70	63,4	"	
06/03	2 ^a	15,71	18,48	2,77		2,45	88,4	FOCHETÔ NEGO	
06/03	3 ^a	18,48	21,14	2,66	21,14	2,30	93,9	"	CALCÁRIO (20,18 a 20,81m 20,77 a 20,94m)
07/03	1 ^a	21,14	23,60	2,46		2,46	100	FOCHETÔ/CALCÁRIO	INÍCIO DO NÍVEL ECONÔMICO AOS 22,90m
07/03	2 ^a	23,60	26,13	2,53	26,13	2,47	97,6	CALCÁRIO	

Anur
Responsável

Anur

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

continued

PROJETO: CALCÁRIO JAPORÉMA SIGLA DO FUB: CS-01-FR

EMPRESA EXECUTORA: GEOMJTEC

LOCALIZAÇÃO DO FURO

COORDENADAS UTM: N E COORD. DA MALHA: 1250/1250.500

DADOS DO FURO

DIAMETRO: *Bx*

COTA DA BOCA: PROF. PREVISTA: PROF. FINAL: alt. 68,68 m

INICIO: 04-03-86 TERMINO: 07-03-86

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

FUROS VERTICais

TESTIMONIUM TOTAL

RESUMO DO FURO

PROF. DO SOLO: 1,00 m RECUPERAÇÃO:

PROF. TOTAL: 28,68 m RECUPERAÇÃO TOTAL DA ROCHA:

NÍVEL FREÁTICO: m ESPESSURA DO CALCÁRIO: 3,64 m

DESENVOLVIMENTO DO FUR

Aus
Responsável

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

PROJETO: CACCÁRIO IMPORUMA SIGLA DO FURO: CS-02-Pr
 EMPRESA EXECUTORA: GEMITEC

LOCALIZAÇÃO DO FURO

COORDENADAS UTM: N E COORD. DA MALHA: 1000/6250 SUL

DADOS DO FURO

DIÂMETRO: 3x

COTA DA BOCA: PROF. PREVISTA: PROF. FINAL: 34,64m

INÍCIO: 10-03-86 (1600h) TERMINO: 18-03-86

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

FUROS VERTICIAIS

TESTEMUNHAGEM TOTAL

RESUMO DO FURO

PROF. DO SOLO: 0,50 m RECUPERAÇÃO:

PROF. TOTAL: 34,64 m RECUPERAÇÃO TOTAL DA ROCHA:

NÍVEL FREÁTICO: m ESPESSURA DO CALCÁRIO: 3,42 m

DESENVOLVIMENTO DO FURO

Data	Nº Mando bra	Intervalo		Avanço (m)	Total Perf.	Recuperação		Material Perfurado	Observações
		De	Até			(m)	%		
10/03		0,00	2,41	2,41	2,41	-	-	-	Não Recuperado
11/03		2,41	3,00	0,59		-	-	-	" "
11/03	14	3,00	6,25	3,25		2,05	63,0	SJECTO	
11/03	25	6,25	8,29	2,04	8,29	1,68	88,3	"	
12/03	14	8,29	10,82	2,53		2,34	92,4	"	
12/03	24	10,82	12,29	1,47	12,29	1,16	78,9	Folheto Sírfico	
13/03	14	12,29	13,87	1,58		1,40	88,6	"	
13/03	24	13,87	16,52	2,65		2,40	90,5	Folheto Negro	
13/03	34	16,52	19,52	3,00	19,52	2,70	96,4	"	CALCÁRIO - 16,80 a 17,01m
14/03	14	19,52	22,12	2,60		2,67	95,3	"	
14/03	24	22,12	22,62	0,50	22,62	0,48	96,0	"	
15/03	14	22,62	24,94	2,32	24,94	1,75	75,4	"	
17/03	14	24,94	27,19	2,25		2,41	94,5	"	INTERCALAÇÃO DE CALCÁRIO / Folheto - 27,19 a 27,49m
17/03	24	27,19	29,99	2,80	29,99	2,40	96,0	"	0/ Níveis de Calcário
18/03	14	29,99	32,14	2,15		2,15	100	Folheto/CALCÁRIO	INÍCIO DA CAMPANHA DE CALCÁRIO AOS 30,74m
18/03	24	32,14	34,64	2,50	34,64	2,49	99,6	CALCÁRIO/Folheto	Base da Campanha de CALCÁRIO AOS 34,16m

Anselmo
Responsável

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

PROJETO: CALCÁRIO SAPOEMA SIGLA DO FURO: CS-03-DE
 EMPRESA EXECUTORA: GEONITEC

LOCALIZAÇÃO DO FURO

COORDENADAS UTM: N E COORD. DA MALHA: 750/250 54S

DADOS DO FURO

DIÂMETRO: 8x
 COTA DA BOCA: PROF. PREVISTA: PROF. FINAL: 23,45m
 INÍCIO: 19-03-86 TÉRMINO: 21-03-86

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

FUROS VERTICais

TESTEMUNHAGEM TOTAL

RESUMO DO FURO

PROF. DO SOLO:	<u>0,50</u>	m	RECUPERAÇÃO:
PROF. TOTAL:	<u>23,45</u>	m	RECUPERAÇÃO TOTAL DA ROCHA:
NÍVEL FREÁTICO:	m	ESPESSURA DO CALCÁRIO:	<u>3,48m</u>

DESENVOLVIMENTO DO FURO

Data	Nº Mano- bra	Intervalo		Avanço (m)	Total Perf.	Recuperação		Material Perfurado	Observações
		De	Até			(m)	%		
19/03		0,00	3,15	3,15		-	-	-	Não Recuperado
19/03	1 ^a	3,15	4,60	1,45	4,60	1,10	75,8	SILTITO	
20/03	1 ^a	4,60	6,70	2,10		0,50	23,8	"	
20/03	2 ^a	6,70	8,33	1,63		0,50	30,6	"	
20/03	3 ^a	8,33	10,48	2,15		1,75	81,3	FACULSÍTICO	CALCÁRIO - 9,10 A 9,50m
20/03	4 ^a	10,48	13,00	2,52	13,00	0,35	13,8	"	Lâmina de Calcário 6,02m
21/03	1 ^a	13,00	15,50	2,50		2,42	96,8	NEGRO	Fitas Lâminas Calcáreas
21/03	2 ^a	15,50	17,70	2,20		2,20	100	"	0,9 Níveis de CALCÁRIO
21/03	3 ^a	17,70	20,20	2,50		2,30	92,0	FACULSÍTICO/CALCÁRIO	0,5 Níveis de CALCÁRIO: Iniciada Camada - 19,18m
21/03	4 ^a	20,20	20,95	0,75		0,60	80,0	CALCÁRIO	
21/03	5 ^a	20,95	23,45	2,50	23,45	2,30	92,0	CALCÁRIO/FACULSÍTICO	BASE do CALCÁRIO - 22,62m

Responsável

ACOMPANHAMENTO DE SONDAGEM

PROJETO: CACCARÉIO SAROPEMA SIGLA DO FURO: CS-OY-DE
 EMPRESA EXECUTORA: GEOMITÉC

LOCALIZAÇÃO DO FURO

COORDENADAS UTM: N E COORD. DA MALHA:

DADOS DO FURO

DIÂMETRO: 8x
 COTA DA BOCA: PROF. PREVISTA: PROF. FINAL: 29.89m
 INÍCIO: 24-03-86 TÉRMINO: 26-03-86

ORIENTAÇÕES TÉCNICAS

FUROS VERTICIAIS

TESTEMUNHAGEM TOTAL

RESUMO DO FURO

PROF. DO SOLO: 0,20 m RECUPERAÇÃO:
 PROF. TOTAL: 29.89m m RECUPERAÇÃO TOTAL DA ROCHA:
 NÍVEL FREÁTICO: m ESPESSURA DO CALCÁRIO: 3,52m

DESENVOLVIMENTO DO FURO

Data	Nº Mando bra	Intervalo		Avanço (m)	Total Perf.	Recuperação		Material Perfurado	Observações
		De	Até			(m)	%		
24/03		0,00	3,09	3,09		-	-	-	NÃO RECUPERADO
24/03	1 ^a	3,09	5,71	2,62		1,60	61,0	SÍCTICO	
24/03	2 ^a	5,71	7,41	1,70		1,50	88,2	/	
24/03	3 ^a	7,41	8,34	0,93	8,34	0,76	81,7	/	
25/03	1 ^a	8,34	10,56	2,22		1,95	87,8	/	
25/03	2 ^a	10,56	13,06	2,50		2,00	80,0	/	
25/03	3 ^a	13,06	15,56	2,50		1,70	68,0	/	
25/03	4 ^a	15,56	17,66	2,10	17,66	1,93	91,9	FOLHEADO SÍCTICO	
26/03	1 ^a	17,66	19,66	2,00		2,00	100	/	
26/03	2 ^a	19,66	22,16	2,50		2,32	92,8	FOLHEADO ALGEO	
26/03	3 ^a	22,16	24,56	2,40		2,40	100	/ /	03 NÍVEIS DE CALCÁRIO
26/03	4 ^a	24,56	26,73	2,17		2,10	96,7	FOLHEADO/CALCÁRIO	03 NÍVEIS DE CALCÁRIO
26/03	5 ^a	26,73	28,83	2,10		2,10	100	CALCÁRIO	CAMADA DE CALCÁRIO AOS 25,73m AOS 27,73 NÍVEIS DE FOLHEADO COM 0,05m ESP.
26/03	6 ^a	28,83	29,89	1,06	29,89	1,00	94,3	CALCÁRIO/FOLHEADO	BASE DO CALCÁRIO 29,85m

Amr
Responsável

ANEXO 2

DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHO DE SONDAGEM

Complemento do Anexo 1, o conteúdo do presente descreve para cada furo de sondagem o perfil litológico da capa e lapa do minério, espessura da camada mineralizada e resultados de análises químicas feitas a intervalos de 0,5 m, além de uma amostra global, constituída de todo o intervalo.

SAPOPEMA SIGLA DO
OMITEC

COORDENADAS UTM N 7364.240

750 / 250 SUL

ESPESSURA DA CAPA 19,18 m

ESPESSURA DO NÍVEL DE CALCÁRIO . 3,48 m.

ESCALA VERTICAL

NIVEL FREÁTICO

SÍMBOLOS LITOLÓ

II. (P) ESTRUTURA MODULAR
III. (P) CINQUAGÉSIMA-SEXTA SÉC.

CARVÃO

FOR THE LINC
ARKANSAS
W.C.C.
ARGH. NO. 10
SALT TC
SHENANDOAH
ARENTH
GROSSMANN
CONKLIN

3.00 SILICO AREN TO FINE ARENE BREGMA DIAMETRIC 0.00 10 mm +
ABRASO ARGILLOSO IN POLYMERATION BRESCIA CLEARENCE 10 mm +

LASER
VENTICULAR

DESCRICAO

CaO

REF ID: A6492

DESCRIÇÃO

ANEXO 3

BOLETIM DE ANÁLISES QUÍMICAS

Para cada furo de sondagem executado na área, procedeu-se a análise química do mesmo, conforme certificados oficiais do Instituto de Tecnologia do Paraná, visando uma caracterização do minério, conforme pode ser verificado no conteúdo do presente anexo.

CERTIFICADO OFICIAL № 85870 40.570

MATERIAL Rocha (nº de campo - AC 97; nº de lab. - ACA 633
nº de memo. - 58/86; nº de lote - 58/86)

PROCEDÊNCIA

CS - OJ - PR

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDERECO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Óxido de cálcio (CaO) -----	21,5
Óxido de magnésio (MgO) -----	14,4
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃) -----	0,20
Insolúvel em HCl -----	27,6
P.N. -----	75,5

Obs.: Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 02 de junho de 1.986

Lea Fontanelli

LEA CARMEN FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083

Maria Lúiza Stefanelo

MARIA LUIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/

CERTIFICADO OFICIAL № 85869

40.570

MATERIAL Rocha (nº de campo - AC 98; nº de lab. - ACA 634;
nº de memo. - 58/86; nº de lote - 58/86)

PROCEDÊNCIA

CS - 03 - PR

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Cosntantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Óxido de cálcio (CaO) -----	21,6
Óxido de magnésio (MgO) -----	15,0
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃) -----	0,20
Insolúvel em HCl -----	27,0
P.N. -----	77,2

Obs.: Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 02 de junho de 1.986


LEA CARMEN FONTANELLI

Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083


MARIA LUIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/

CERTIFICADO OFICIAL

Nº 85869

40.570

MATERIAL Rocha (nº de campo - AC 98; nº de lab. - ACA 634;
nº de memo. - 58/86; nº de lote - 58/86)

PROCEDÊNCIA

CS - 03 - Pr

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Cosntantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Óxido de cálcio (CaO) -----	21,6
Óxido de magnésio (MgO) -----	15,0
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃) -----	0,20
Insolúvel em HCl -----	27,0
P.N. -----	77,2

Obs.: Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 02 de junho de 1.986

LEA CARMEN FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083

MARIA LÚIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/

CERTIFICADO OFICIAL № 85871 40.570

MATERIAL Rocha (nº de campo - AC 99; nº de lab. - ACA 635;
nº de memo. - 58/86; nº de lote - 58/86)

PROCEDÊNCIA

CS-04-PR

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba - PR

A presente análise tem seu valor restrito somente à amostra entregue no Instituto. O presente Certificado é emitido em 1 via original, respondendo o Instituto apenas pela veracidade desta via.

Óxido de cálcio (CaO) -----	21,9
Óxido de magnésio (MgO) -----	15,2
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃) -----	0,36
Insolúvel em HCl -----	26,4
P.N. -----	78,1

Obs.: Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 02 de Junho de 1.986

LEA CARMEN FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9ª 09400083

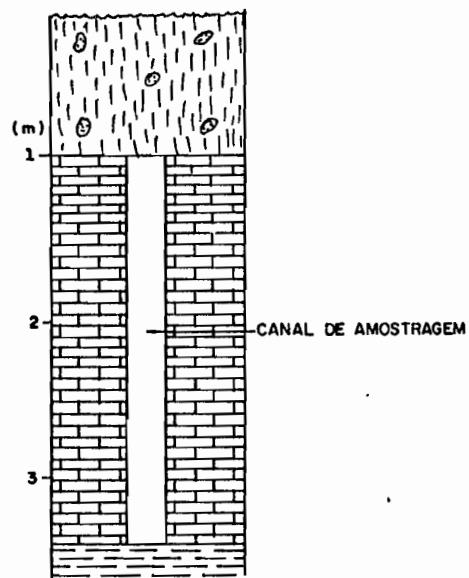
MARIA LÚIZA STEFANELO
Eng. Quím. CRQ/9ª 09300271
Respondendo pelo Setor de Tecnologia Inorgânica

crmf/

ANEXO 4

PERFIS DE Poços e CACHIMBOS

Aqui são apresentados os perfis dos poços e cachimbos, executados durante a fase de pesquisa da jazida. Em cada perfil, pode ser observado o tipo de rocha constituinte do capamento, espessura do mesmo e da camada de calcário. É também aqui apresentado o resultado das análises químicas obtidas em amostras de canal, conforme indicada na figura.

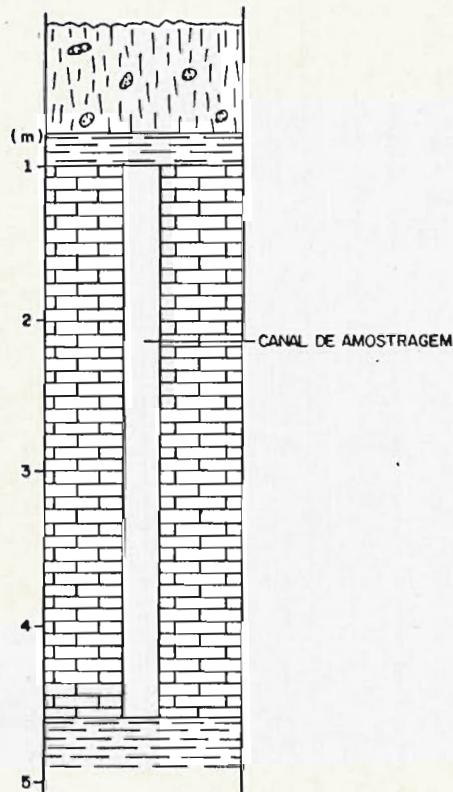


RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS					
CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
22,0	15,3	0,36	37,3	22,3	77,2

- [Soil texture pattern] SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA
- [Dark grey/black line pattern] FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO
- [Light grey line pattern] CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE
- [Dashed line pattern] SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO POÇO Nº 01



RESULTADOS DE ANALISES QUÍMICAS						
	CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
1	20,9	14,8	0,31	35,7	24,8	74,2
2						
3						
4						
5						

SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA

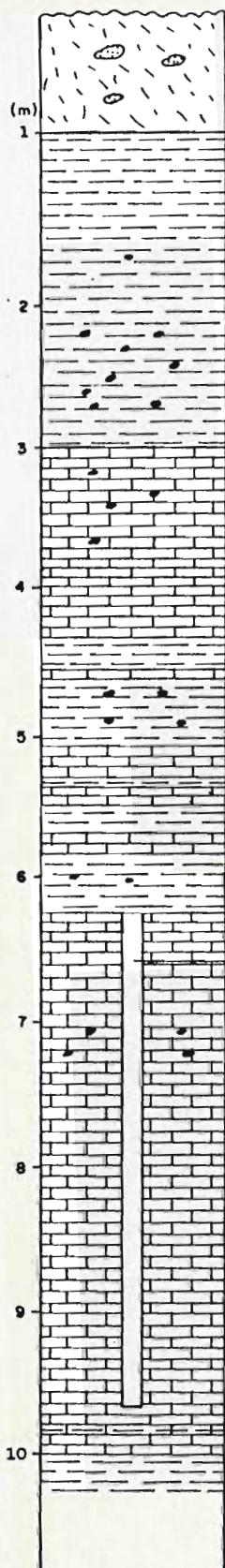
FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO

CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE

SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO POÇO Nº 02

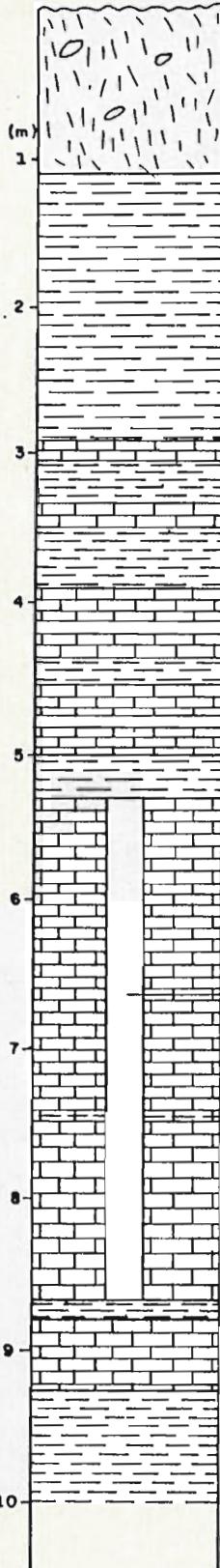


RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS					
CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
20,7	15,3	0,49	36,0	25,5	82,1

- [Soil pattern] SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA
- [Dark grey pattern] FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO
- [Light grey pattern] CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE
- [Dashed pattern] SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO CACHIMBO Nº 01

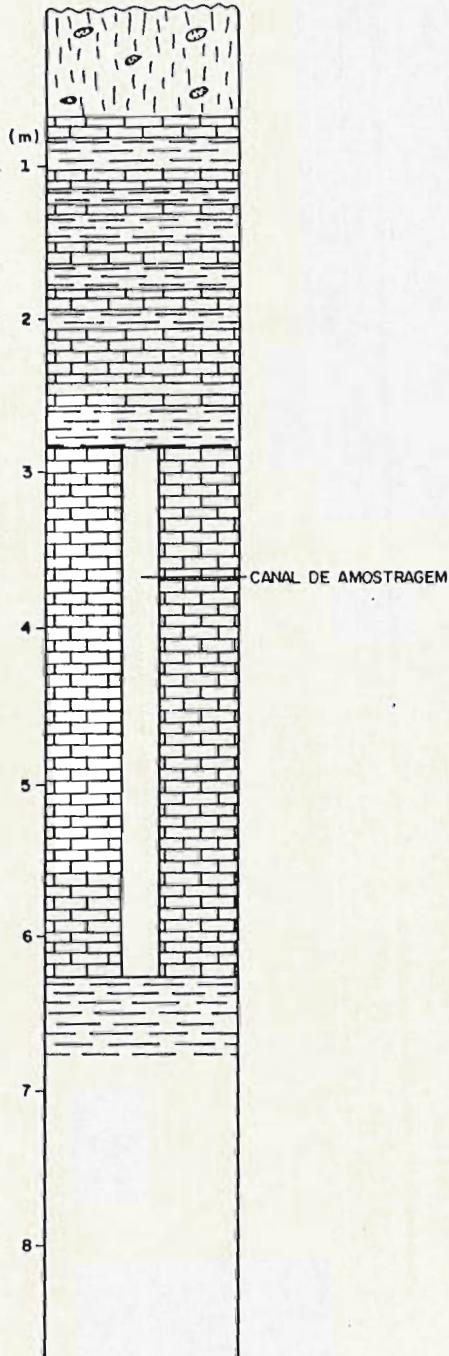


RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS					
CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
19,5	14,5	0,54	34,0	32,4	67,7

- [Soil pattern] SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA
- [Shale pattern] FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO
- [Limestone pattern] CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE
- [Silex pattern] SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO CACHIMBO Nº 02

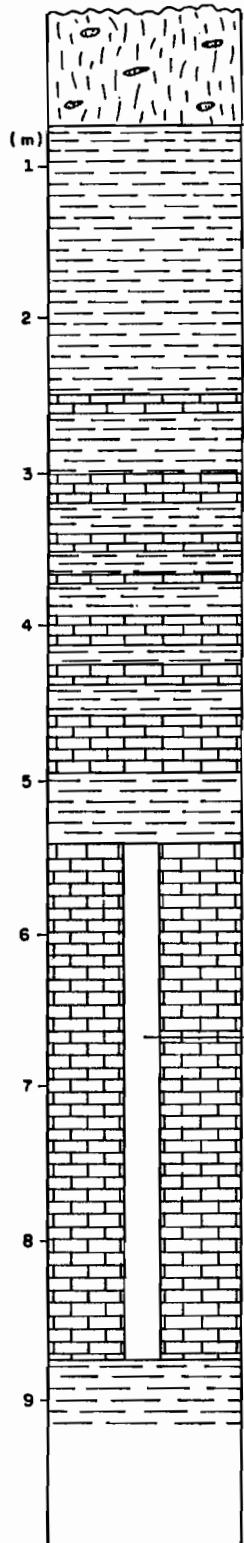


RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS					
CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
22,5	16,3	0,28	38,8	19,5	80,6

- [Soil icon] SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA
- [Schist icon] FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO
- [Limestone icon] CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE
- [Igneous rock icon] SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO CACHIMBO N° 03

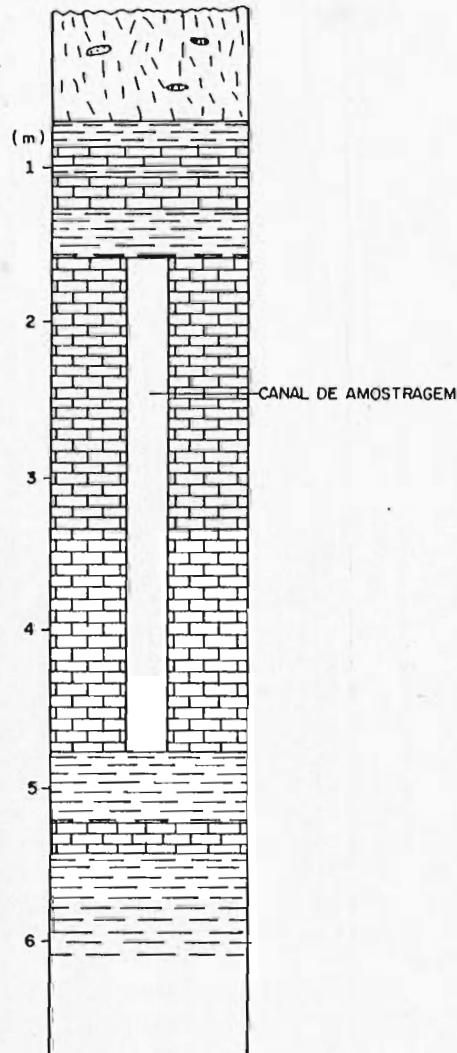


RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS					
CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
22,5	15,2	0,30	37,7	25,6	78,1

- [Soil pattern] SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA
- [Dark grey pattern] FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO
- [Light grey pattern] CALCÁRIO CINZA CLARO A BEGE
- [Dashed pattern] SILEX

ESCALA 1:50

PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO CACHIMBO Nº 04



RESULTADOS DE ANÁLISES QUÍMICAS						
	CaO %	MgO %	Al ₂ O ₃ %	CaO+MgO %	INS.	PN %
1	20,9	15,3	0,68	36,2	28,7	71,7
2						
3						
4						
5						
6						



SOLO DE COLORAÇÃO AMARELADA COM
FRAGMENTO DE ROCHA ALTERADA



FOLHELHO CINZA ESCURO A PRETO



CALCÁRIO CINZA CLARO A BÉGE



SILEX

ESCALA 1:50

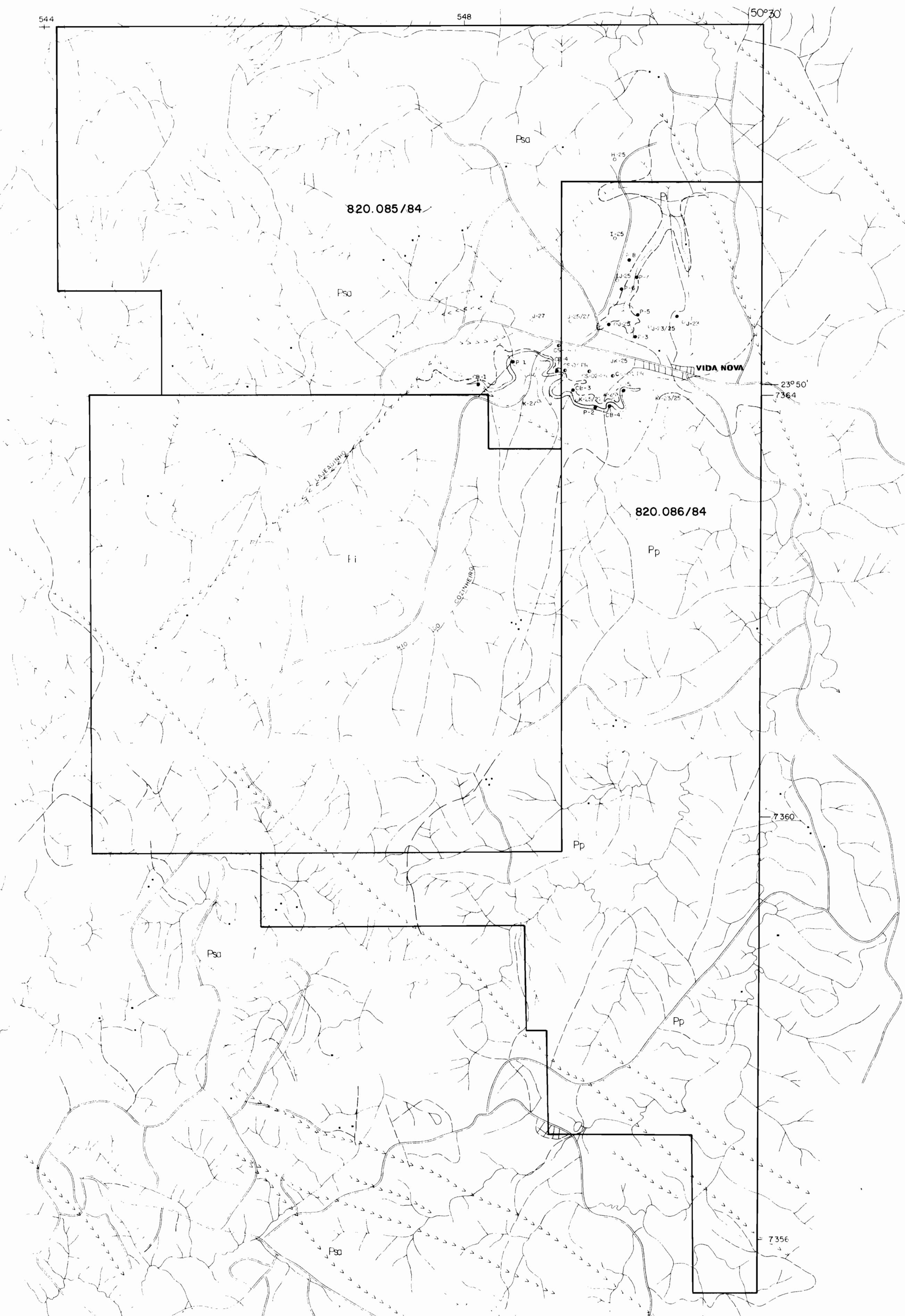
PROJETO CALCÁRIO SAPOPEMA
PERFIL DO CACHIMBO Nº 05

ANEXO 5

BASE GEOLÓGICA

A base geológica, escala 1:25.000 apresentada, demonstra a posição da jazida e dos trabalhos ali realizados, em relação ao bloco de áreas requeridas.

Todos os trabalhos desenvolvidos no local estão ali representados, bem como a estratigrafia da área da jazida.



**CONVENÇÕES
ESTRATIGRÁFICAS**

DIQUES DE DIABASIO
PERMINO
FM. SERRA ALTA
PI
FM IRATI
Pp
FM PALERMO

GEOLOGICAS

CONTATO INFERIOR
AFLORAMENTO DE CALCÁRIO

MOVIMENTO RELATIVO DOS
A-BLOCO ALTO—B-BLOCO BAIXO
• FUROS DE SONDAÇÃO - NUCLEBRAS
● FUROS DE SONDAÇÃO - MINEROPAR
◆ PPI/PPI POÇOS E CACHIMBOS

TOPOGRÁFICAS

ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS
CAMINHOS E TRILHOS
DRENAGENS
SEDE DE SITIOS E/OU FAZENDAS
SEDE DE DISTRITO

Obs. BASE ELABORADA A PARTIR DE FOTO AÉREA 1:25 000

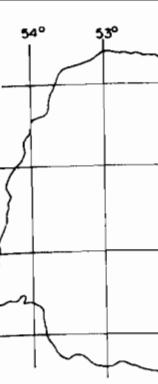
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

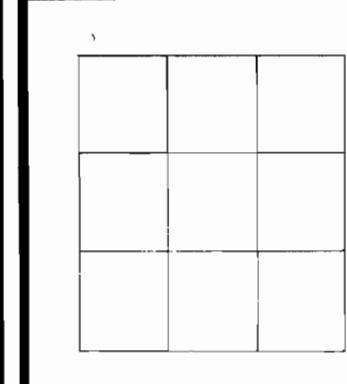
ESCALA GRÁFICA



SITUAÇÃO NO ESTADO



SITUAÇÃO NA FOLHA



NORTE



MINEROPAR

Sociedade Auxiliar de Geologia Ltda.

CONFERIDO _____

EXECUTOR _____

DATA _____

ESCALA _____

DESENHO _____

SOCIEDADE AUXILIAR DE GEOLOGIA LTDA

ADÃO S. CRUZ — CREA 5937-D-PR

PROGRAMA CALCÁRIO E CARVÃO

CONFERO _____

EXECUTOR _____

DATA _____

ESCALA _____

DESENHO _____

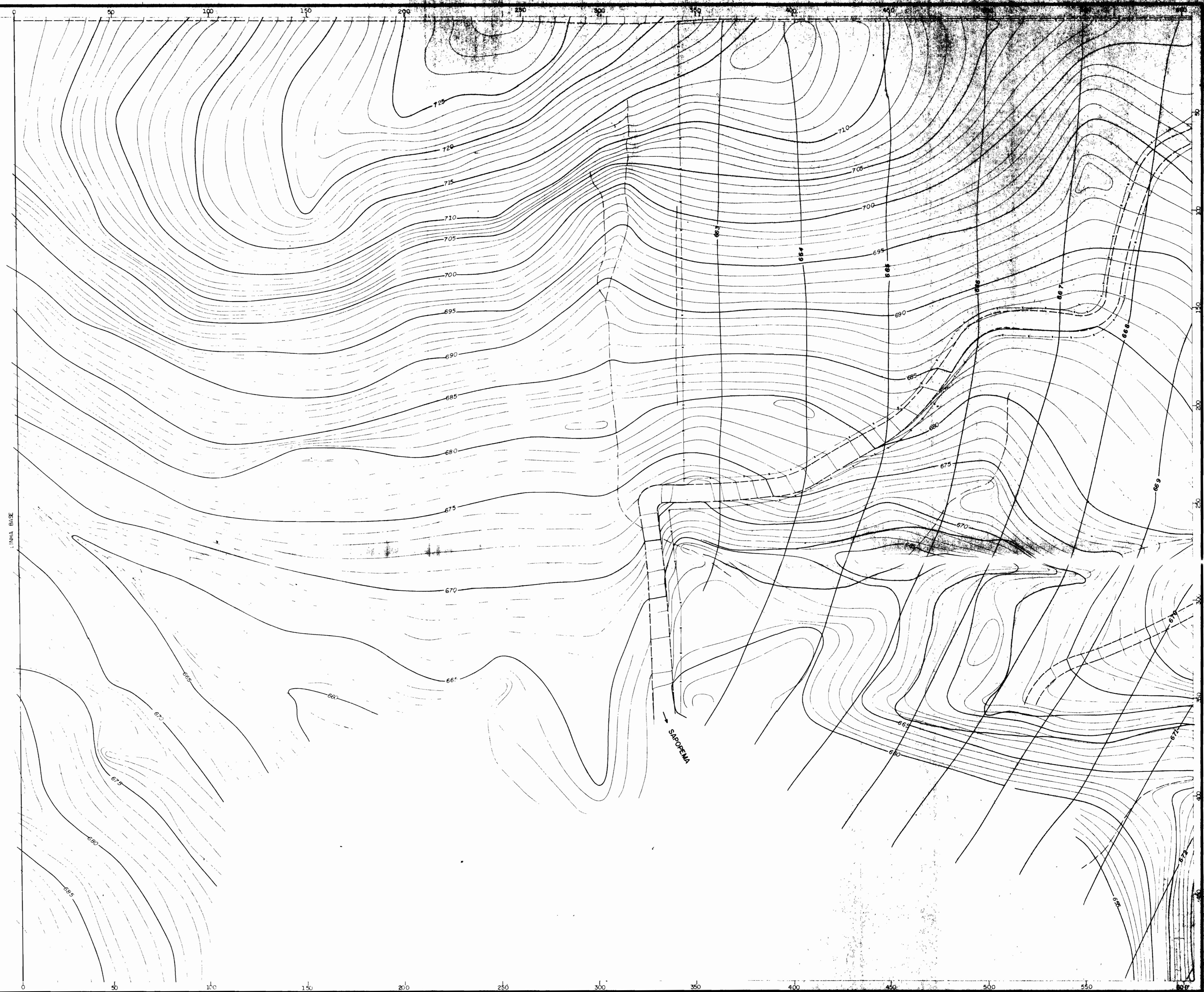
SOCIEDADE AUXILIAR DE GEOLOGIA LTDA

ADÃO S. CRUZ — CREA 5937-D-PR

ANEXO 6

MAPA ISOESTRUTURAL

O mapa isoestrutural da jazida, apresentado em três folhas, na escala 1:1.000, mostra além das linhas isoestruturais os poços, cachimbos e furos de sondagem, a linha de afloramento da jazida.



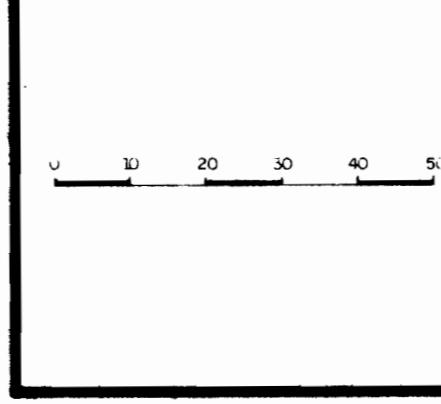
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

CERCA	
ESTRADA	
DRENAGENS	
HABITACOES	
CURVAS DE NÍVEL	

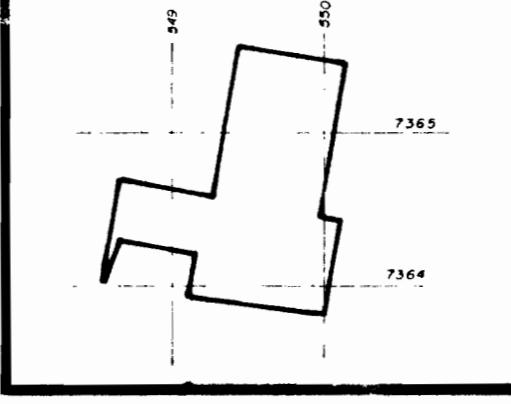
CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CACHIMBOS	LINHA DE AFLORAMENTO
FUROS	
FUROS DE SONDA	
PA	

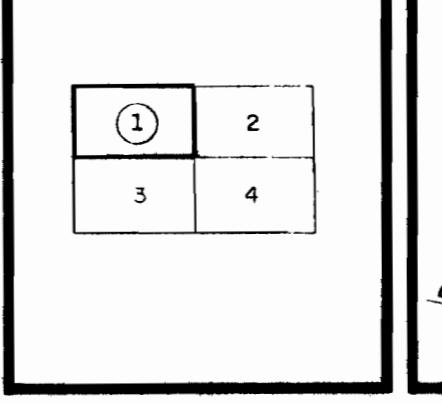
ESCALA GRÁFICA



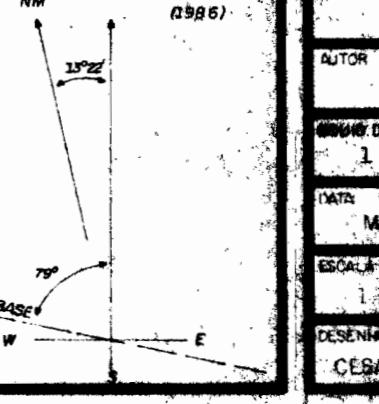
SITUAÇÃO NO ESTADO



SITUAÇÃO NA FOLHA



NORTE



MINEROPAR

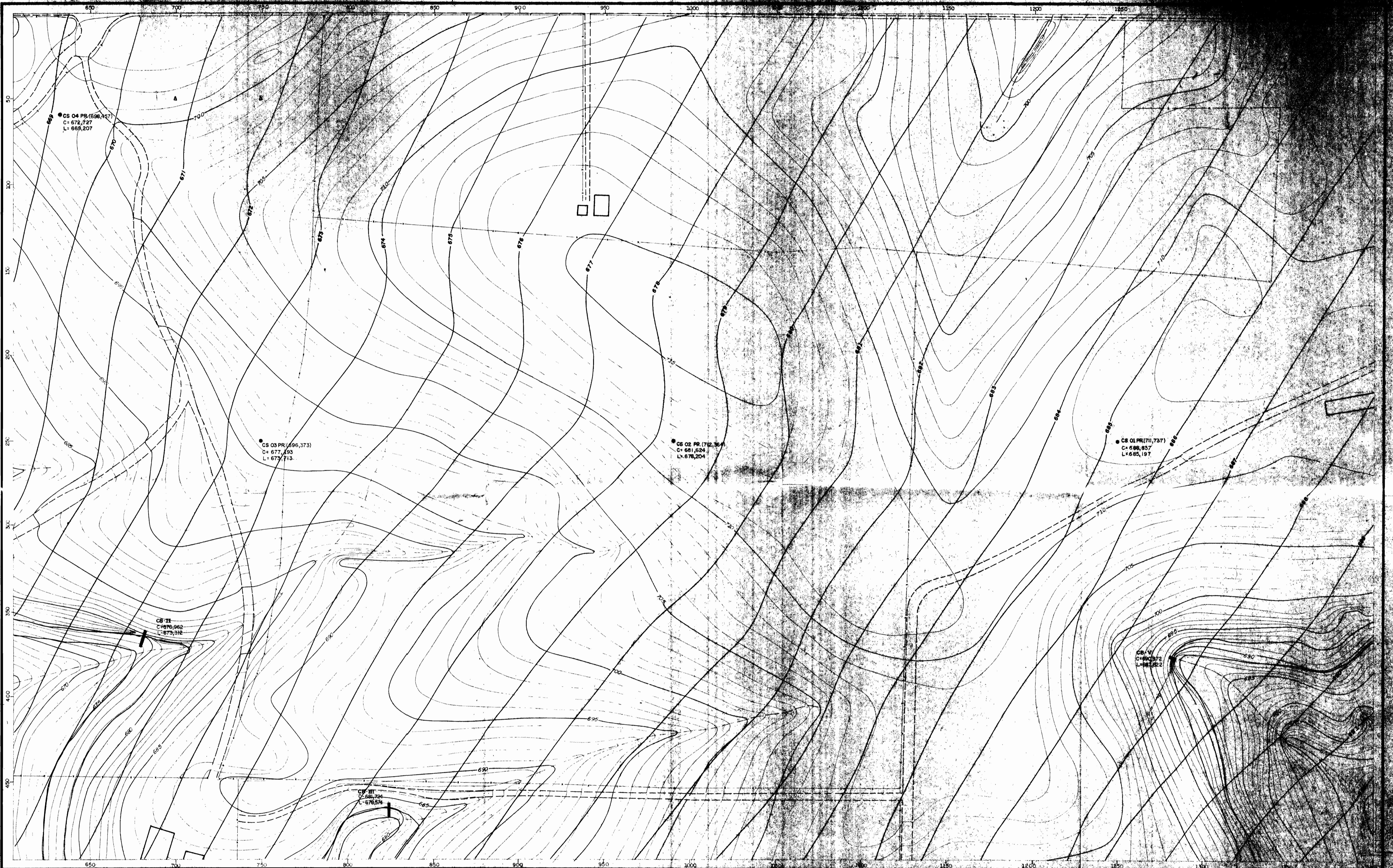
Minerais do Paraná S.A.

GERÊNCIA DE OPERAÇÕES

PROJETO CALCÁRIO DE SAOPEMA

MAPA ISOSTRUTURAL

LEVANTAMENTO PLANO
MATERIAL DE ENCONTRADO



CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

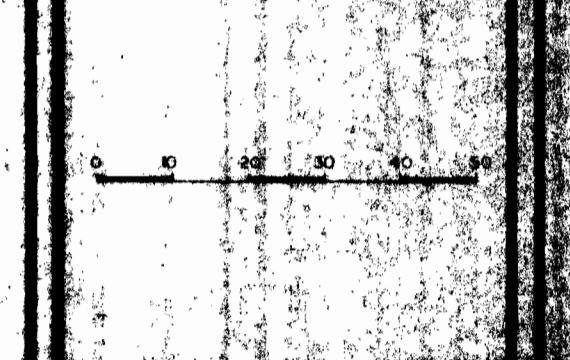
— X —	CERCA
— — —	ESTRADA
— ▲ —	DRENAGENS
□	HABITAÇÕES
~~~~~	CURVAS DE NÍVEL

#### CONVENÇÕES GEOLOGICAS

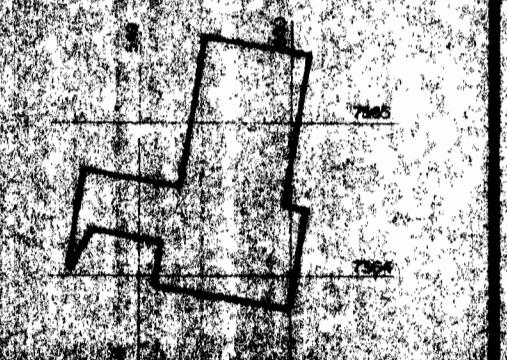
- CACHIMBOS
- POÇOS
- FUROS DE SONDA
- △ PA

LINHA DE AFLORAMENTO

#### ESCALA GRÁFICA



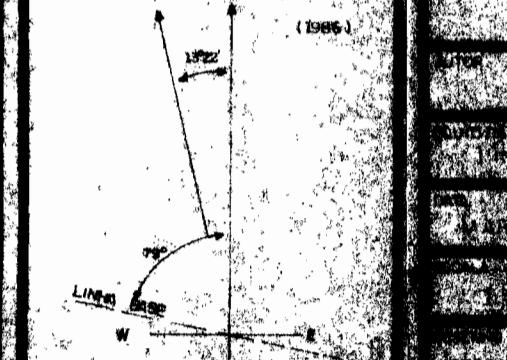
#### SITUAÇÃO NO ESTADO



#### SITUAÇÃO NA FOLHA

1	2
3	4

#### NORTE

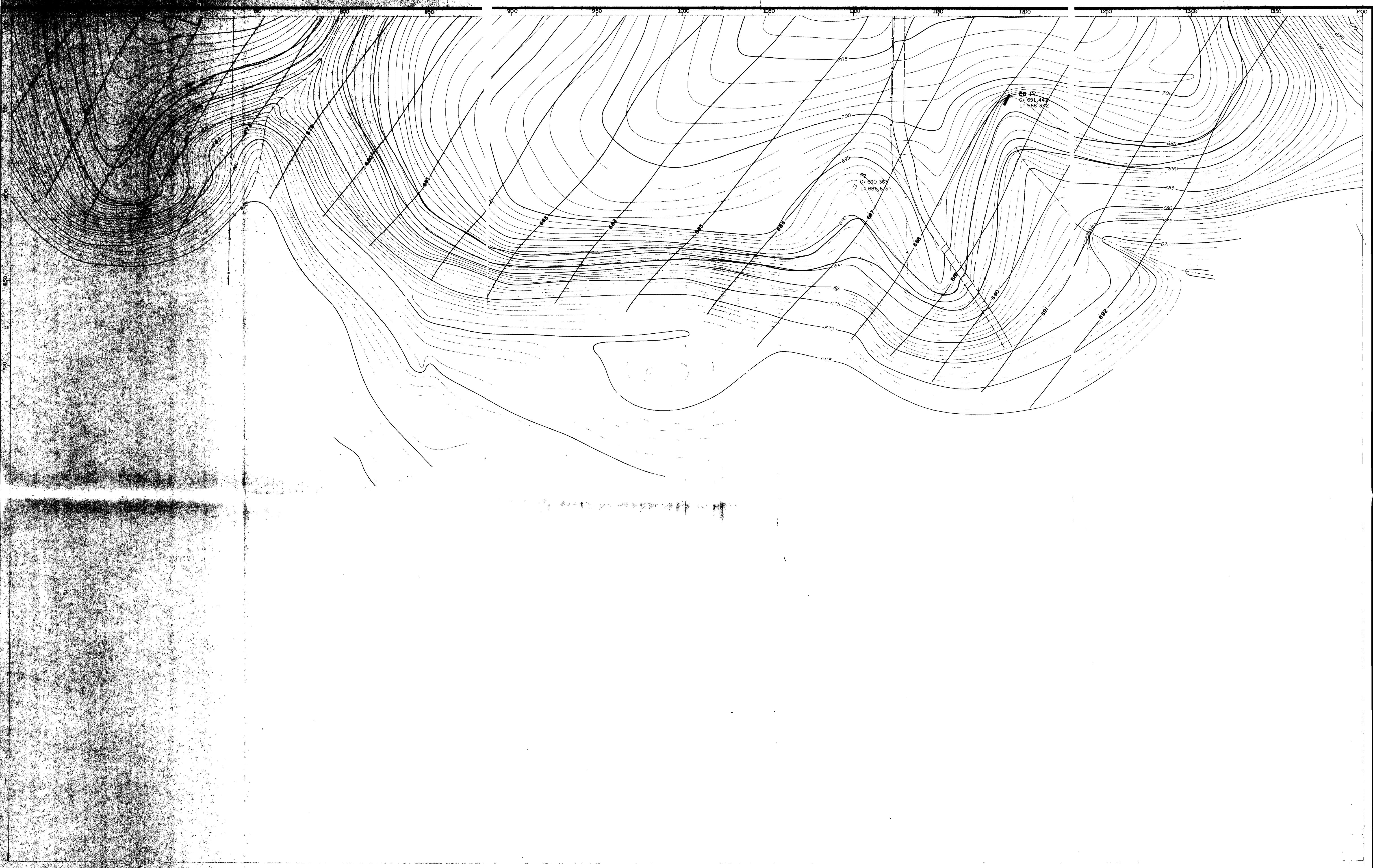


**MINEIRAIS**

Mineração de Ferro e Manganês

GERÊNCIA

PROJETO DA MINERAÇÃO



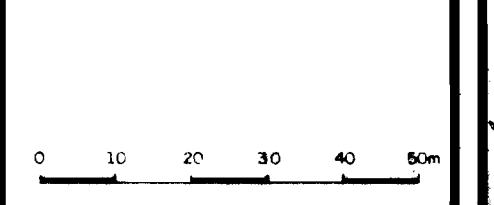
#### CONVERGÊNCIAS TOPOGRÁFICAS

CERCA  
ESTRADA  
IRIGAÇÃO  
POÇO  
POÇO DE SONDA  
PA

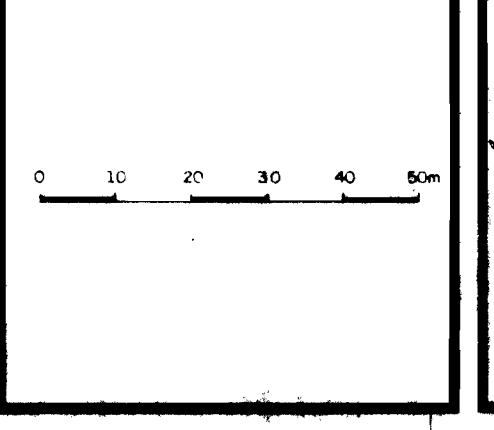
#### CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- CACHIMBOS
  - POÇOS
  - FUROS DE SONDA
  - △ PA
- LINHA DE AFLORAMENTO

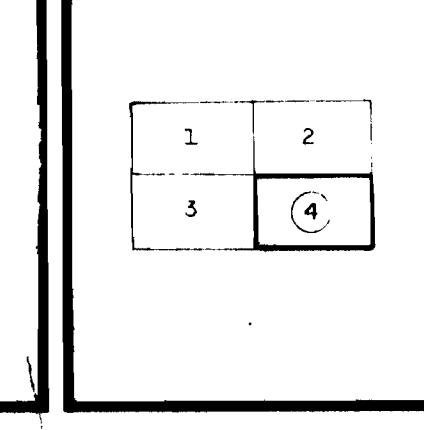
#### ESCALA GRÁFICA



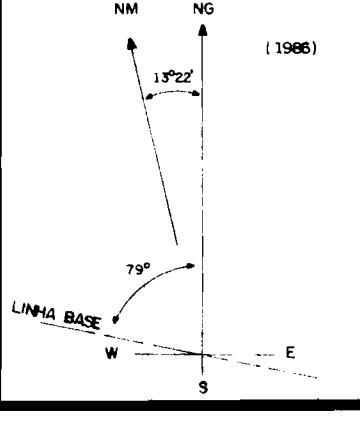
#### SITUAÇÃO NO ESTADO



#### SITUAÇÃO NA FOLHA



#### NORTE



#### MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	GERÊNCIA DE OPERAÇÕES	
EQUO DAS CURVAS DE NÍVEL	ONFEMIS	NOVA
DATA	MAR/86	FONDA
ESCALA	1:10.000	
DESENHO	CESAR O HEIDEN	
BASE CARTOGRAFICA	LEVANTAMENTO PLANEJAD	
LEVANTAMENTO PELA	NATURAL	

MAPA ISOESTRUTURAL

