

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

NUGEO

VIABILIZAÇÃO DE ÁREAS PARA EXPLORAÇÃO DE AREIA NA
REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

**Geólogos Adão de Souza Cruz
Diclécio Falcade**

Curitiba
Dez/1998

691.223
C 957v

Registro n. 5199



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA

Reg. 5199 Date 04.99

MINEROPAR
BIBLIOTECA

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - RESERVATÓRIO DO IRAÍ – CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA O CONSUMO DE CURITIBA	2
3 - FORMAÇÃO GUABIROTUBA.....	3
3.1 - AFLORAMENTO DESCRITO	3
3.2 – AMOSTRAS COLETADAS.....	4
3.3 – AREAL DO RIO IRAÍ	4
4 - ESCARPA DEVONIANA.....	6
5 - FORMAÇÃO PERAU	7
6 - SEQUÊNCIA ANTINHA.....	8
7 - GNAISSE ALTERADO.....	8
8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	8
ANEXOS	

- Quadro de Classificação de Areia – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 85 – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 86 – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 87 – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 88 – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 89 – Areial do Iraí
- Análise de Agregados (EB-4) – ZAB – 90 – Areial do Iraí
- Quadro de Classificação de Areia – AC – 613 a AC – 619
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 613
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 614
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 615
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 616
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 617
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 618
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC - 619
- Análise de Agregados (EB – 4) – AC – 620
- Mapa Geológico – Afloramento Makro – Esc. 1:1.000 – Fm. Guabirotuba
- Perfil Vertical – Afloramento Makro – Esc. Hor. 1:1.000 Vert. 1:100 – Fm. Guabirotuba
- Perfis Verticais de Amostragem – Afloramento Makro – Esc. 1:100 – Fm. Guabirotuba
- Perfis Verticais – Poços Área do Iraí – Esc. 1:100 – Fm. Guabirotuba
- Mapa Geológico 1:150.000 - CPRM

VIABILIZAÇÃO DE ÁREAS PARA EXPLORAÇÃO DE AREIA NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

1 - INTRODUÇÃO

A história de mineração de areia nas várzeas do Iguaçu inicia-se com o próprio surgimento de Curitiba, portanto com mais de 300 anos, pois sabe-se que a areia é utilizada na construção civil, desde tempos remotos, sempre em ação contínua e desordenada.

A história da região como manancial para abastecimento de água para a RMC, inicia-se no início do século, bem mais recente, porém com uma dinâmica semelhante à do crescimento da grande Curitiba, principalmente pela necessidade constante de água para o consumo da população e indústria em geral.

A exploração de areia aumentou devido à exploração urbana em toda a RMC, que por outro lado exigiu mais quantidade e qualidade da água potável distribuída pela SANEPAR. À medida que a construção civil exigia maior volume de areia, as empresas extratoras devastavam maiores áreas das várzeas, sem nenhum controle ambiental, elevando o grau de poluição a níveis insuportáveis, aumentando consideravelmente a turbidez das águas dos mananciais, devido principalmente à presença do alumínio que se encontra em abundância, junto aos depósitos de areias do Iguaçu.

A areia, como todos os demais insumos de uso direto na construção civil, se caracteriza pela movimentação de grandes volumes de material e o intenso transporte de produtos entre a fonte produtora e a consumidora, relacionando-se diretamente entre o preço final do produto e a distância a ser transportada.

A falta de planejamento tanto por parte dos mineradores como dos responsáveis pela expansão urbana, pela fiscalização ambiental tem sido a responsável direta por todos os conflitos existentes na região. Esta falta de planejamento e desigualdade nas ponderações dos fatores relacionados às diferentes atividades, faz com que a competitividade da mineração decline dia dia pela concorrência com outros usos do solo, adensamentos habitacionais, questões ambientais, utilização de recursos hídricos, etc.

Esta fonte abastecedora do bem mineral em questão, encontra-se praticamente exaurida, restando apenas áreas especiais nas quais os areeiros não tiveram acesso por serem de uso restrito, como por exemplo, a área da Colônia Penal de Piraquara.

Por este motivo, as empresas fornecedoras de areia e/ou órgãos governamentais têm por obrigação ou por necessidade, pesquisar areia em outros ambientes geológicos favoráveis, principalmente aqueles que se situam no entorno da grande Curitiba.

2 - RESERVATÓRIO DO IRAÍ – CAPTAÇÃO DE ÁGUA PARA O CONSUMO DE CURITIBA

Dentro da seqüência de aproveitamento do manancial do Alto Iguaçu para a captação de água pela SANEPAR, destaca-se a barragem do rio Iraí, em fase de conclusão. Seu reservatório útil será de 52, hm³, uma área inundada de 14,6 km², implantadas numa bacia hidrográfica de 113 km² nas cabeceiras do rio Iguaçu. (Alvo – 01)

Conhecedora da existência de ocorrência de depósito de areia na área a ser inundada pela barragem do Iraí, a MINEROPAR pesquisou, detectou e cubou um grande volume deste bem mineral e colocou à disposição de empresas ligadas ao setor, a extração de areia em ritmo acelerado, porém respeitando todas as normas constitucionais e ambientais, para seu aproveitamento, antes que seja coberta pelas águas.

Dentro deste espírito e seguindo a seqüência de aproveitamento hídrico adotada pelo Plano Diretor da SANEPAR, a MINEROPAR realizou trabalhos semelhantes, na área a ser alagada pela Barragem Piraquara II, ao longo do rio Piraquara, que será de 20,3 hm³ com área alagada de 5,0 km², em extensão de 8,5 km, com início de construção prevista para o ano 2.000.

Os trabalhos de campo indicaram três áreas de planícies aluvionares capazes de conter depósitos de areia, bem como áreas com suporte para viabilizar uma jazida deste bem mineral, nos moldes do aproveitamento de elementos naturais que serão cobertos pelas águas da represa, como já vem sendo realizado no rio Iraí.

Trabalhos iniciais de prospecção só foram realizados na área da futura, barragem de Piraquara II, porém pelo ambiente deposicional e pelos aspectos geomorfológicos, sabe-se de antemão que haverá depósitos de areia nas outras áreas indicadas para futuras barragens. (Alvo – 01).

3 - FORMAÇÃO GUABIROTUBA

Constituída por sedimentos de idade pleistocênica, esta formação é formada por conjuntos de leques aluvionares e de depósitos fluviais, com fluxos de sedimentos grosseiros ou arcoseanos freqüentes e irregulares, dando feições características aos sedimentos desta formação, que via de regra não são consolidados ou quando muito são fracamente endurecidos por soluções com carbonato de cálcio.

Os principais componentes litológicos desta formação são os argilitos, seguidos pelos arcósios, depósitos rudáceos e margas.

Esta unidade litológica apresenta sedimentos pouco desenvolvidos, principalmente os arenitos que são lenticulares, com acunhamento e sem continuidade lateral. (Alvo 02).

3.1 - Afloramento Descrito

A área estudada, de aproximadamente 25.000 m² de rochas aflorantes, situa-se nas proximidades do Carrefour e Makro, em Pinhais, local onde foi realizado uma "lavra a céu aberto" de saibreira, material tomado como empréstimo para o aterro de várzeas na construção dos hipermercados já citados.

Com dimensões aproximadas de 250 metros de comprimento por 100 metros de largura e 20 metros de altura, este afloramento apresenta uma das melhores exposições contínuas da formação Guabirotuba. Afloram argilas, areias finas, médias, grosseiras e conglomeráticas, caulínicas e arcoseanas, além de níveis de concreções carbonáticas. (Alv0 – 02).

As argilas, como sempre, são predominantes na formação, sendo teoricamente descrita como 70% de seu volume total. As areias arcoseanas, rica em feldspatos, encontram-se em forma de corpos lenticulares, distribuídos irregularmente entre os argilitos, constituindo aproximadamente em 30% do volume.

Localmente, estas proporções se repetem em forma de corpos argilosos em maior parte e corpos arenosos em forma de lentes e cunhas de sedimentação irregular, fora de padrões stratigráficos característicos, como se fosse corpos formados por material detríticos, aleatoriamente distribuídos em ambiente calmo, em meio a uma sedimentação vertical, constituindo-se em corpos argilosos.

O fornecimento deste material grosseiro seria feito em forma de fluxos irregulares e descontínuos, intercalando-se aos argilitos pré existentes.

Estes pacotes, em forma de cunhas e lentes, formados por arenitos arcoseanos, chegam a 07 metros de espessura, porém de forma descontínuas e irregulares, não permitindo uma visão espacial de todo seu corpo, dificultando e mascarando a cubagem dos mesmos, através de trabalhos sistemáticos de pesquisa geológica, não alcançando valores quantitativos definidos.

3.2 – Amostras Coletadas

Quatro amostras de areia foram coletadas na área descrita, de modo a representar todo o pacote arcoseano, sendo analisado pelo laboratório da MINEROPAR, chegando-se aos seguintes resultados: Que as amostras apresentam grande percentagem de material pulverulento (entre 27 a 40%), o que demanda um eficiente processo de lavagem, reduzindo em grandes proporções o volume e onerando consideravelmente a extração, elevando os gastos.(Amostras AC-613 a 616)

O módulo de finura atesta um caráter granulométrico de médio a grosseiro, após lavagem.

Algumas considerações sobre seu volume pode ser feitas a partir da percentagem inicial de apenas 30% de areia no volume total da formação e, em segundo lugar, de sua porção fina (pulverulenta) que chega a 40%, reduzindo consideravelmente seu volume.

3.3 – Areal do Rio Iraí

Área do Peter:

Foi explorada, pelo método de dragagem, demonstrando espessura da ordem de 15 metros, até o embasamento cristalino.

Nesta área, o perfil esquemático pode ser descrito da seguinte forma:

- 0 - 3 m - Solo orgânico, turfoso, preto.
- 3 - 6 m - Areia aluvionar (lavra)
- 6 - 7 m - Siltito verde litificado
- 7 -12m - Formação Guabirotuba, níveis arenosos, finos, médios a grosseiros, possíveis de serem lavrados.
- 12 m - Embasamento Cristalino.

Área do Senhor Claudino

Foram investigados dois locais onde ocorrem sedimentos da Formação Guabirota, comprovando-se a grande variação na espessura e distribuição destes sedimentos, principalmente por ser a área relativamente plana, com variações marcantes:

Poço 01 - área mais a leste:

- 0 - 3 m - Solo orgânico, argiloso, preto
- 3 - 4 m - Areia média a grosseira, caulínica (lavra)
- 4 - 9 m - Argila arenosa no topo, mais fina e compactada na base, apresentando coloração esverdeada, sendo imprópria para a lavra (Fm. Guabirota).
- 9 m - A partir de 8 metros, observou-se a presença de argilas com indicações ainda que precária, de estruturas metamórficas, já se tratando de migmatito alterado.

Poço 02 - próximo da entrada para o areal (C. Penal – P. Castelo Branco).

- 0 - 1 m - Solo argiloso preto, orgânico.
- 1 - 2 m - Argila plástica cinza escuro a preta.
- 2 - 4 m - Areia de fina a grosseira, caulínica, friável (areia da lavra aluvionar).
- 4 - 8 m - "verde, "média a grosseira, caulínica, friável porém bastante argilosa, tornando-se inviável para a lavra, devido à argila que não se desagrega. Localmente, quando esta areia é de cor amarelada (mais oxidada) é totalmente aproveitada na lavra.
- 8 m - Areia fina, mais argilosa, mais compactada.
Devido ao grande volume de água, não foi possível continuar o furo, nem alcançar o embasamento.

Conforme análise de laboratório, esta amostra apresenta módulo de finura de 2,61 e material pulverulento de 13,44%, em estado bruto, sendo facilmente removível na lavagem. (AC-620).

Na prática, conforme declaração verbal feita pelo senhor Claudino e outros areiros das várzeas do Iguaçu, este pacote arenoso nunca foi lavrado, pois após várias tentativas, verificaram que a argila se molda em forma de nódulos, permanecendo junto à areia, fugindo às normas empregadas para o construção civil.

4 - ESCARPA DEVONIANA

As formações Furnas/Itararé, ocorre em toda região oeste/noroeste de Curitiba, com distância aproximada de 50 km. (Alvo-03).

É constituída quase que essencialmente por grãos de areia (quartzo) e material argiloso (caulim).

Nos seus diversos níveis existe uma grande variação granulométrica, chegando a argila. Assim, existem níveis onde os grãos podem ser classificados quase que totalmente como areia fina, e, em outros os grãos são mais grosseiros, às vezes friáveis ou compactadas (resistentes).

Devido a estes fatores, pode-se afirmar que nos locais com topografia adequada, com os grãos mais grosseiros e menos resistentes, o arenito poderia ser lavrado com o intuito de se utilizar a areia para construção civil. Com os níveis mais grosseiros, a areia poderia ser utilizada até mesmo para concreto.

O teor médio de argila (caulim) presente é de cerca de 10%. Pela sua presença o arenito teria que ser lavado, porém, como o caulim tem uso industrial, principalmente cerâmico, e é muito mais caro que a areia, não deveria ser descartado, mas sim ser redirecionado para uso mais nobre.

As formações arenosas, a exemplo do Furnas/Itararé, quando são constituídas por areia com materiais secundários (no caso caulim) presentes, os quais seriam facilmente beneficiados, podem se tornar fontes de suprimento de areia industrial. No Paraná, não existem fornecedores que supram o mercado, cujo grande consumidor é o setor metalúrgico, que importa totalmente esse produto de São Paulo e Santa Catarina. Estudos mais detalhados, poderiam inclusive, atrair novas indústrias do ramo, para o Paraná.

A exploração de areia de barranco, que é como popularmente se denomina a lavra dos arenitos, tem uma vantagem em relação as tradicionais lavras de areia em várzeas, não causa tantos problemas ambientais. Seus principais problemas seriam a poluição visual, contornada com uma cortina vegetal e, evitando o lançamento de materiais em suspensão nas drenagens, problemas facilmente solucionado com o uso apropriado de lagoas de decantação.

Os campos gerais, formados por arenitos na Serra de São Luiz do Purunã, formam ambientes próprios para este fim, necessitando no entanto de uma boa pesquisa geológica e um plano de recuperação ambiental previsto na Lei. A longo/médio prazo, estes locais serão os principais fornecedores de areia para construção civil na RMC. (Alvo-03).

Existem algumas lavras neste ambiente geomorfológico que exploram areia para construção civil, a exemplo da Mineração Bassani, Mineração Schiavon e Armensul Mineração Ltda.

Trabalhos anteriores, realizados pela Mineropar, indicaram que as áreas mais propícias para conterem estes depósitos são aquelas que mesmo em cotas elevadas, são formados por ambientes alagadiços, muito bem encharcados, com turfeiras como recobrimento que provoca a alteração do arenito, tornando-o mais friável e facilmente escarificável.

O perfil destes pacotes arenosos mudam de feições e espessura, dependendo do local de ocorrência e das alterações superficiais onde, às vezes são exploradas como subproduto do caulim (Bassani) e em outras vezes como produto principal (Armensul Mineração).

A espessura e distribuição lateral variam de acordo com o grau de alteração.

Análises de laboratório, indicam que estas areias encontram-se dentro dos padrões normais para construção civil. (Amostra AC-617).

5 - FORMAÇÃO PERAU

Na região de Itapirussu, ocorre uma faixa de quartzito, pertencente à Formação Perau, compreendida por quartzitos puros e micáceos intercalados a quartzo-xisto.

Esta ocorrência é utilizada na obtenção de saibro para as estradas locais, sendo retirada muitas vezes com utilização de explosivos, devido sua dureza. (Alvo-04).

Em visita ao local, detectou-se porções friáveis e de granulometria muito fina (<100#).

Análises de laboratório indicaram que 70% do material é pulverulento e apresenta-se fora dos padrões empregados na construção civil, com módulo de finura de 0,46, atestando um caráter extremamente fino para o quartzito, recomendando-se pesquisa no sentido de seu aproveitamento como matéria-prima para indústria.(Amostra AC-619).

6 - SEQUÊNCIA ANTINHA

Outra ocorrência estudada, foi a seqüência Antinha. Foram verificadas "in loco", faixa de ocorrências de metarritmitos sílticos arenosos, meta arenitos finos a microconglomeráticos, com níveis e/ou camadas de meta conglomerados, intercalados aos meta-xistos. (Alvo-05).

Na ocasião, não foi possível detectar ocorrências com granulometria e com possança adequadas para pesquisa geológica de detalhe, com o objetivo de encontrar areia para construção civil.

7 - GNAISSE ALTERADO

Na região de Balsa Nova, afloram rochas que fazem parte do Complexo Gnaissico-Migmatítico, bem como os migmatitos embrechitos e epibolitos.(Alv0-06).

Afloram em forma de grande manto de alteração, onde apresentam textura arenosa de granulometria fina, média a grosseira.

Em laboratório, apresentaram características bem diferentes da amostra de mão, com importante percentual pulverulento > 41% e composição variada de quartzo, feldspato alterado e plaquetas de mica.(Amostra AC-618).

Os minerais lamelares superam os granulares, não sendo recomendado para obtenção de areia para uso na construção civil.

8 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- As áreas que se mostraram de maior interesse para prospecção e pesquisa de areia para construção civil, na RMC, além das várzeas do rio Iguaçu e seus afluentes, foram aquelas representadas pelas escarpas denominadas da Serra de São Luiz do Purunã, onde ocorrem os arenitos das formações furnas e Itararé, localizada em área de **APA** (Área de proteção Ambiental) e em áreas de ocorrência da Formação Guabirotuba.(Alvos-01,02 e 03).

- Com a exaustão dos areais das várzeas do Rio Iguaçu, e o reconhecimento das áreas de São Luiz do Purunã como alvo prioritário, houve uma corrida de Requerimentos de Áreas de Pesquisa para aquele local, mesmo sem intenção de haver prospecção e pesquisa mineral, tornando-se um verdadeiro fator especulativo (Alv0-03).
- Antes da realização de qualquer trabalho na área, os interessados deverão saber que se trata de áreas de Proteção Ambiental – APA da Escarpa devoniana – regulamentada por lei. Poderá haver desenvolvimento mineiro, principalmente na parte em que se envolve a questão de áreas auto sustentáveis, porém com EIA/RIMA minuciosamente executado, para não causar danos ao meio ambiente que localmente é muito delicado.
- Que nas várzeas do Rio Iguaçu só restam áreas restritas e reservadas, bem como as áreas do rio Iraí, Piraquara, rio Pequeno, Miniguava, etc., onde estão sendo construída ou estão projetadas barragens para reservatórios de captação de água para Curitiba.(Alvo-01).
- Nos moldes do Rio Iraí (onde existe lavra de areia, em caráter especial) já foi pesquisado a areia do rio Piraquara, futura barragem da SANEPAR com possíveis ocorrências de areia economicamente viáveis.
- Na porção basal da Formação Guabirota, existem corpos arenosos, arcoseanos, de granulometria variada, chegando a níveis conglomeráticos. Estes corpos apresentam-se de formas lenticulares e em cunha, distribuídos aleatoriamente entre corpos argilosos, tornando-se impossível a delimitação dos mesmos, para efeitos de valores quantitativos.(Vide mapa Geológico escala 1:1.000).
- O percentual destes corpos arenosos em relação aos corpos argilosos, é de 30%. Deste total de areia observa-se que até 40% é material pulverulento, sendo eliminado na lavagem ou dragagem, restando apenas um pequeno percentual de 12% do volume total, uma vez que a lavra não pode ser seletiva.
- Ocorrências semelhantes a esta, relacionadas à feições geomorfológicas, em forma de pequenas elevações são freqüentes em toda a região, e apresentam-se de modo individualizado, distribuídos por toda a RMC, já fazendo parte de zonas urbanizadas ou em fase de expansão, tornando-se muito caro o valor do m², inviabilizando a lavra de areia.
- Mesmo se tratando de áreas de planícies aluvionares, a cubagem destes depósitos seria muito difícil e dispendioso, pois a distribuição da Formação Guabirota é completamente irregular, com espessura variando entre zero a 15/20 metros, sob os sedimentos fluviais recentes tornando inviável uma pesquisa sistemática de detalhe.

- Este material, poderá ser anexado aos recursos existentes, quando ao mero acaso for detectado durante uma lavra em desenvolvimento, ampliando de certo modo o volume de areia a ser lavrada, porém sem planejamento pré existente.
- Não é recomendável o direcionamento de uma pesquisa ou lavra para este tipo de ocorrência mineral (formação guabirota) devido à sua disposição ser completamente irregular, seu volume ser muito pequeno com distribuição aleatória junto ao argilito, além de ser difícil de se obter uma equação quantitativa mesmo em trabalhos de detalhe.

Geólogo Adão de Souza Cruz

ANEXOS

PROJETO : DT

ÁREA : Areal Piraquara

LOTE : 023/98

MATERIAL : Areia

DATA : Out-98

QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DE AREIA

Amostra N.º	ds	h	V - i	i	V + i	P
Laboratório :	(g / m ³)	%	(l / m ³)	%	(l / m ³)	%
Pedregulho ZAB 085	1,64	4,00	65,60	0,20	65,46	-
Areia Grossa ZAB 086	1,70	3,26	55,42	5,26	52,50	-
Areia Média ZAB 087	1,52	9,23	140,29	8,11	128,91	-
Areia Média a Fina ZAB 088	1,66	7,16	118,85	25,00	89,14	-
Lavra Superior ZAB 089	1,78	9,90	160,20	13,20	158,11	-
Lavra Inferior ZAB 090	1,41	11,11	155,76	11,11	137,90	-

ds = Densidade aparente seca

h = Umidade

V - i = Volume de água por m³ de areia desconsiderando o % de inchamento

i = Inchamento

V + i = Volume de água por m³ de areia, considerando o % de inchamento

P = Material pulverulento


Katia N. Siedlecki

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Pedregulho

N.º LABORATÓRIO : ZAB 085

LOTE : 023/98

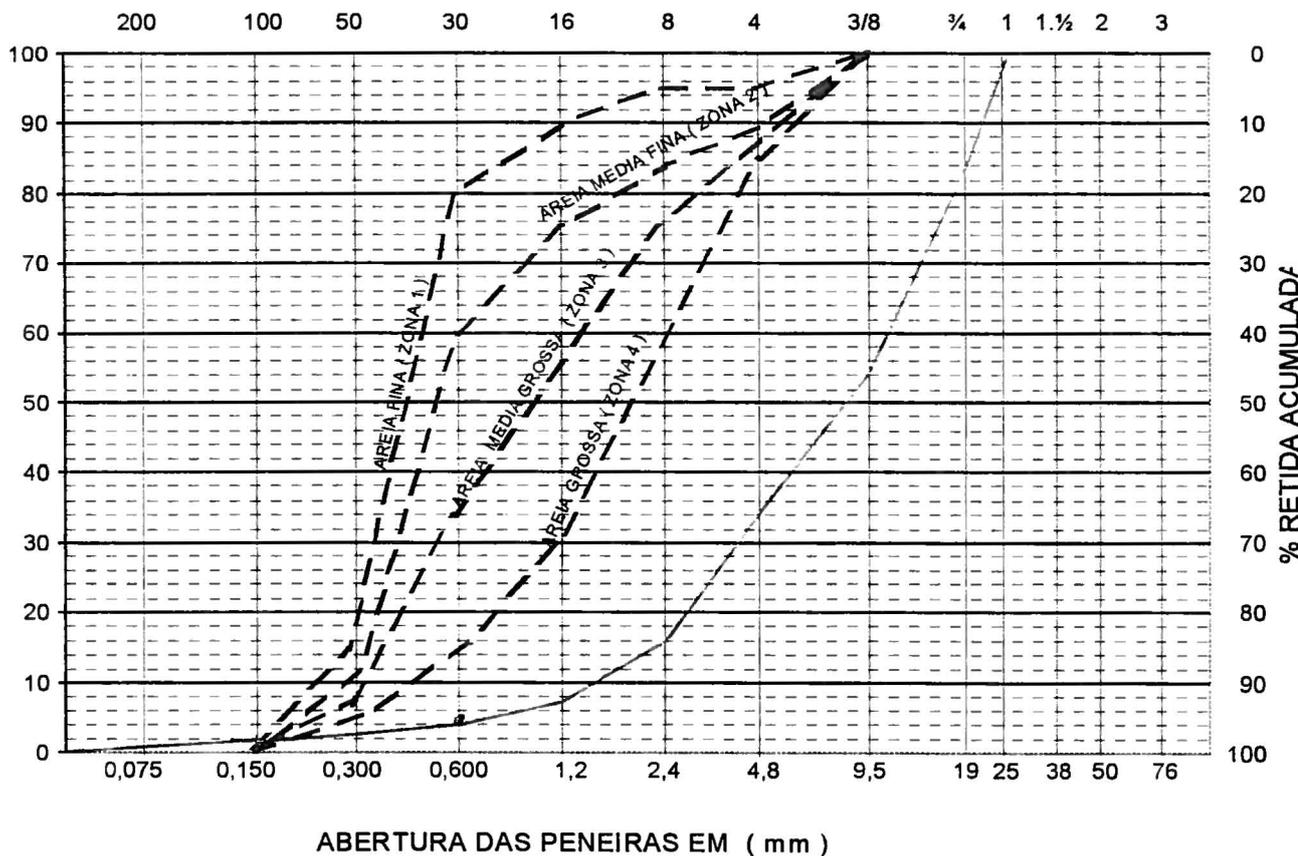
MATERIAL : AREIA

ÁREA : AREAL PIRAQUARA

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS N.º	MATERIAL mm	RETIDAS		ACUMULADOS %	PESO TOTAL DA AMOSTRA :
		MATERIAL RETIDO	%		
3	76		0,00	0,00	604,78 g
2	50		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm ³
1.1/2	38		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1	25		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
3/4	19	93,78	15,51	15,51	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	182,79	30,22	45,73	MODULO DE FINURA : 5,93
4	4,8	116,09	19,20	64,93	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	109,28	18,07	83,00	BRITA : %
16	1,0	55,10	9,11	92,11	AREIA : %
30	0,600	22,07	3,66	95,78	PÓ : %
50	0,300	10,02	1,66	97,41	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	8,06	1,33	98,74	
200	0,075		0,00	98,74	
FUNDO		7,59	1,26	100,00	
TOTAIS		604,78	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



ABERTURA DAS PENEIRAS EM (mm)

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Areia Grossa

N.º LABORATÓRIO : ZAB 086

LOTE : 023/98

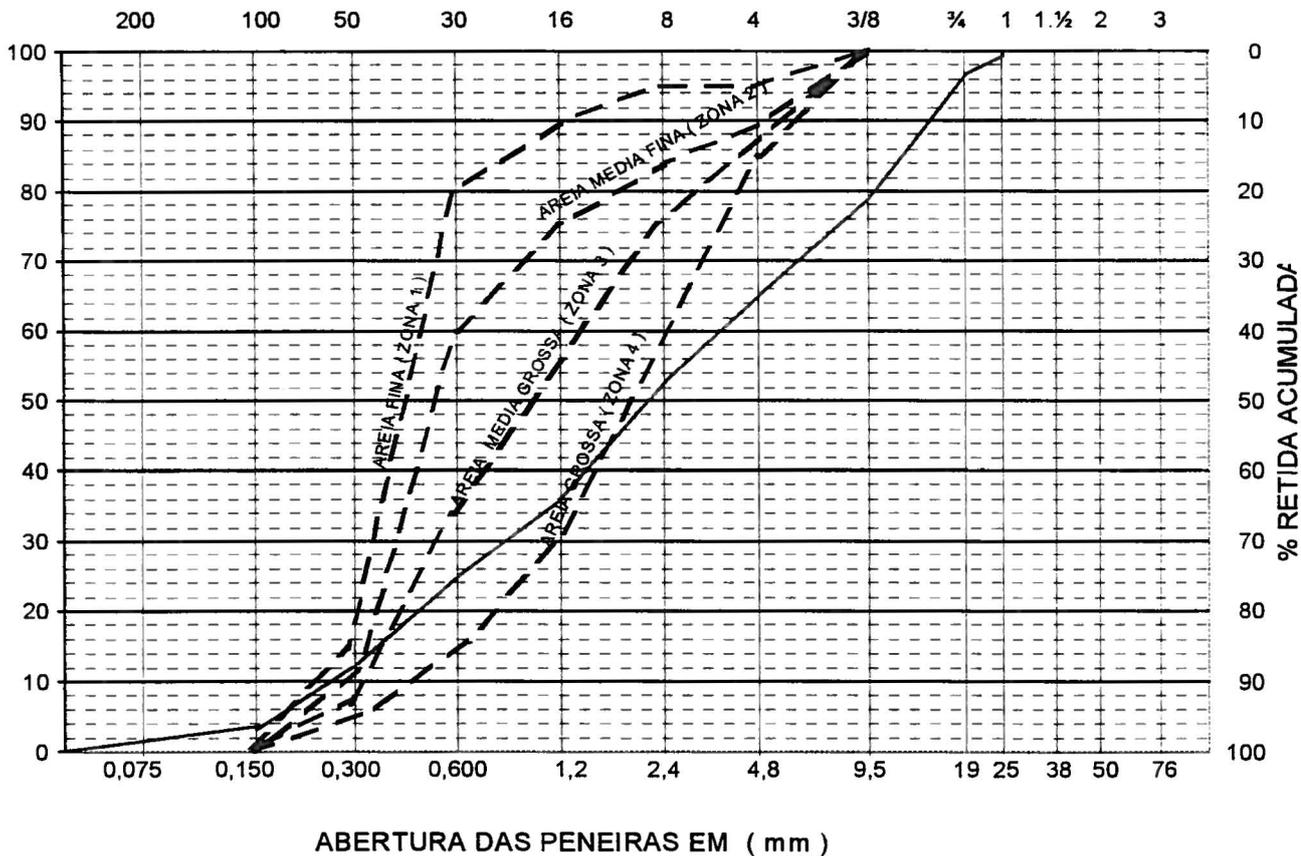
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Piraquara

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 655,22 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	21,30	3,25	3,25	
3/8	9,5	119,96	18,31	21,56	MÓDULO DE FINURA : 4,28
4	4,8	84,64	12,92	34,48	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	85,40	13,03	47,51	BRITA : %
16	1,0	97,87	14,94	62,45	AREIA : %
30	0,600	82,75	12,63	75,08	PÓ : %
50	0,300	80,80	12,33	87,41	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	57,35	8,75	96,16	
200	0,075		0,00	96,16	
FUNDO		25,15	3,84	100,00	
TOTAIS		655,22	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Areia Média

N.º LABORATÓRIO : ZAB 087

LOTE : 023/98

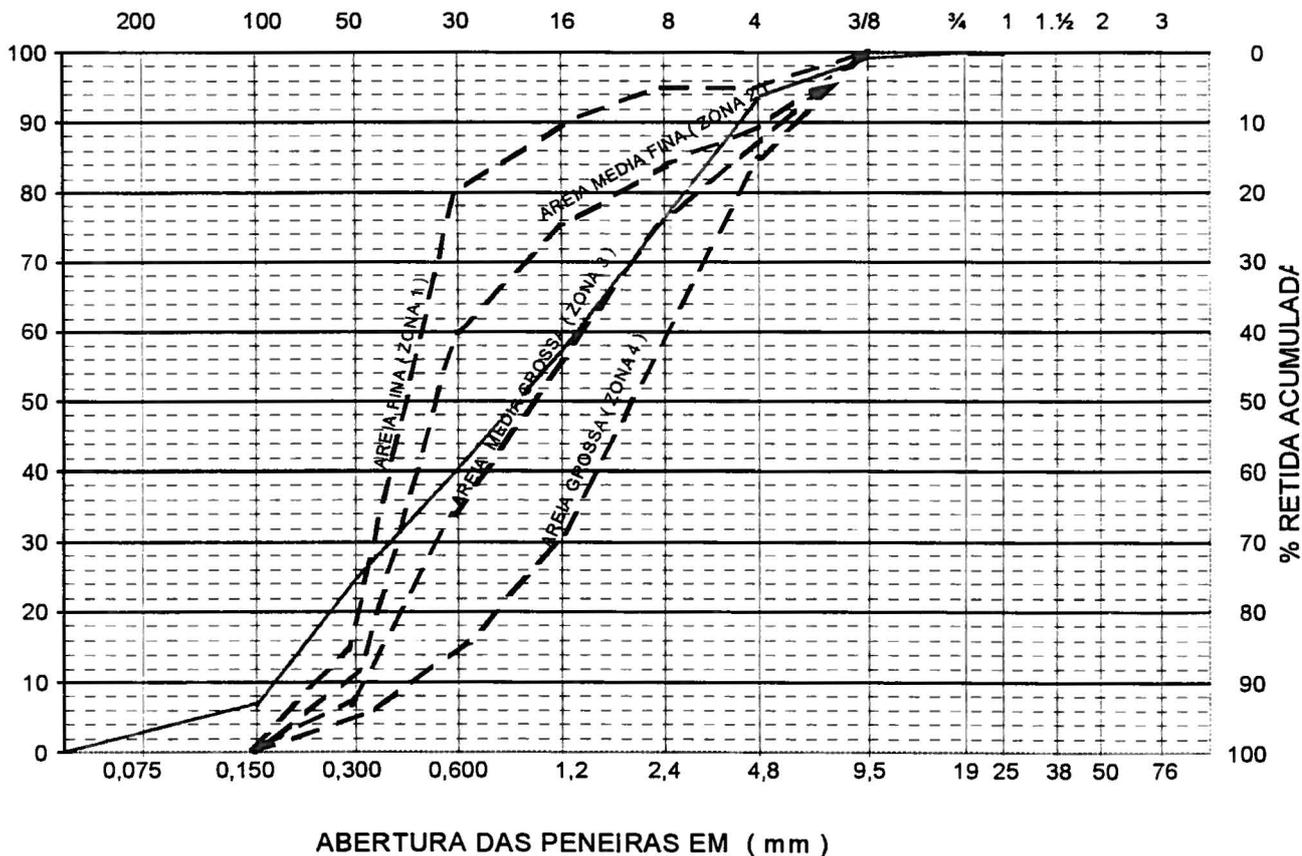
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Piraquara

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	520,82 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL :	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/4	19	0,00	0,00	0,00		
3/8	9,5	7,44	1,43	1,43	MÓDULO DE FINURA :	3,02
4	4,8	32,95	6,33	7,76	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	83,31	16,00	23,75	BRITA :	%
16	1,0	99,44	19,00	42,84	AREIA :	%
30	0,600	79,74	15,31	58,15	PO :	%
50	0,300	91,55	17,58	75,73	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	88,96	17,08	92,81		
200	0,075		0,00	92,81		
FUNDO		37,43	7,19	100,00		
TOTAIS		520,82	100,00	100,00	TÉCNICO :	



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Areia Média Fina

N.º LABORATÓRIO : ZAB 088

LOTE : 023/98

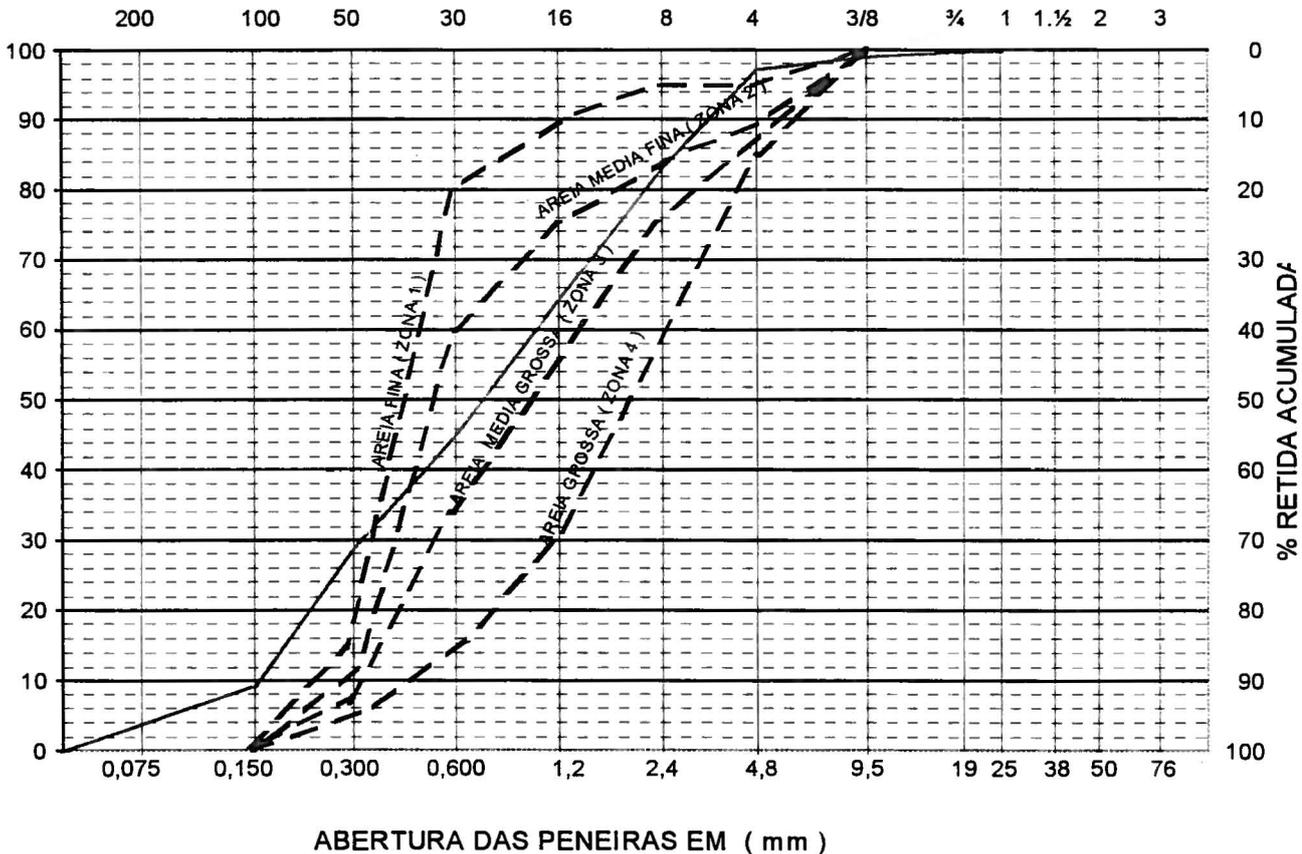
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Piraquara

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 524,94 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	
3/8	9,5	5,37	1,02	1,02	MÓDULO DE FINURA : 2,71
4	4,8	12,20	2,32	3,35	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	67,03	12,77	16,12	BRITA : %
16	1,0	99,41	18,94	35,05	AREIA : %
30	0,600	91,32	17,40	52,45	PÓ : %
50	0,300	100,06	18,98	71,51	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	103,29	19,88	91,19	
200	0,075		0,00	91,19	
FUNDO		46,26	8,81	100,00	
TOTAIS		524,94	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>





MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Lavra Superior

N.º LABORATÓRIO : ZAB 089

LOTE : 023/98

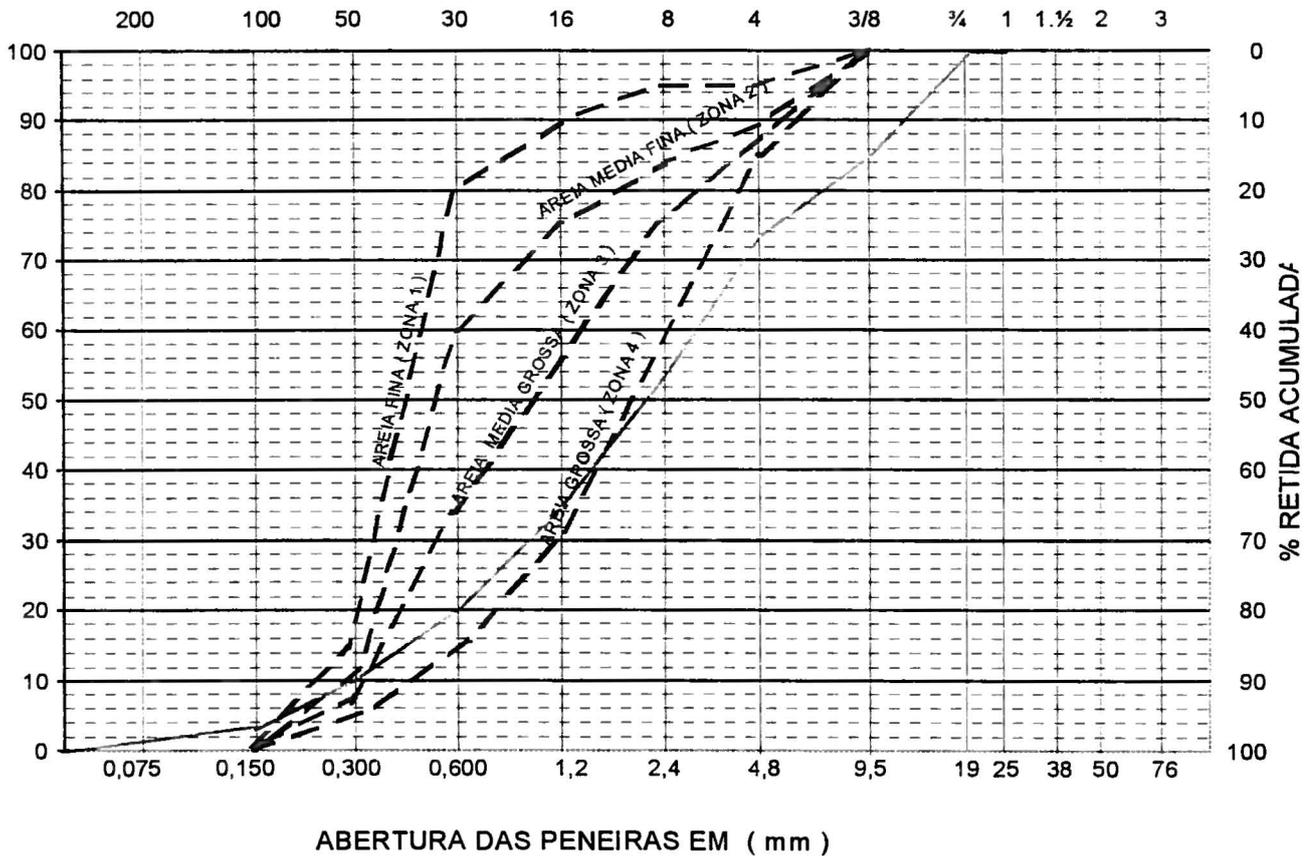
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Piraquara

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	615,36 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL :	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MODULO DE FINURA :	4,23
3/8	9,5	94,42	15,34	15,34	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
4	4,8	75,11	12,21	27,55	BRITA :	%
8	2,4	118,91	18,90	46,87	AREIA :	%
16	1,0	116,30	13,89	65,77	PÓ :	%
30	0,600	85,45	9,99	79,66	OBSERVAÇÕES :	
50	0,300	61,47	8,17	89,65		
100	0,150	50,30	0,00	97,82		
200	0,075			97,82		
FUNDO		13,40	2,18	100,00	TÉCNICO :	
TOTAIS		615,36	100,00	100,00		



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Lavra Inferior

N.º LABORATÓRIO : ZAB 090

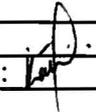
LOTE : 023/98

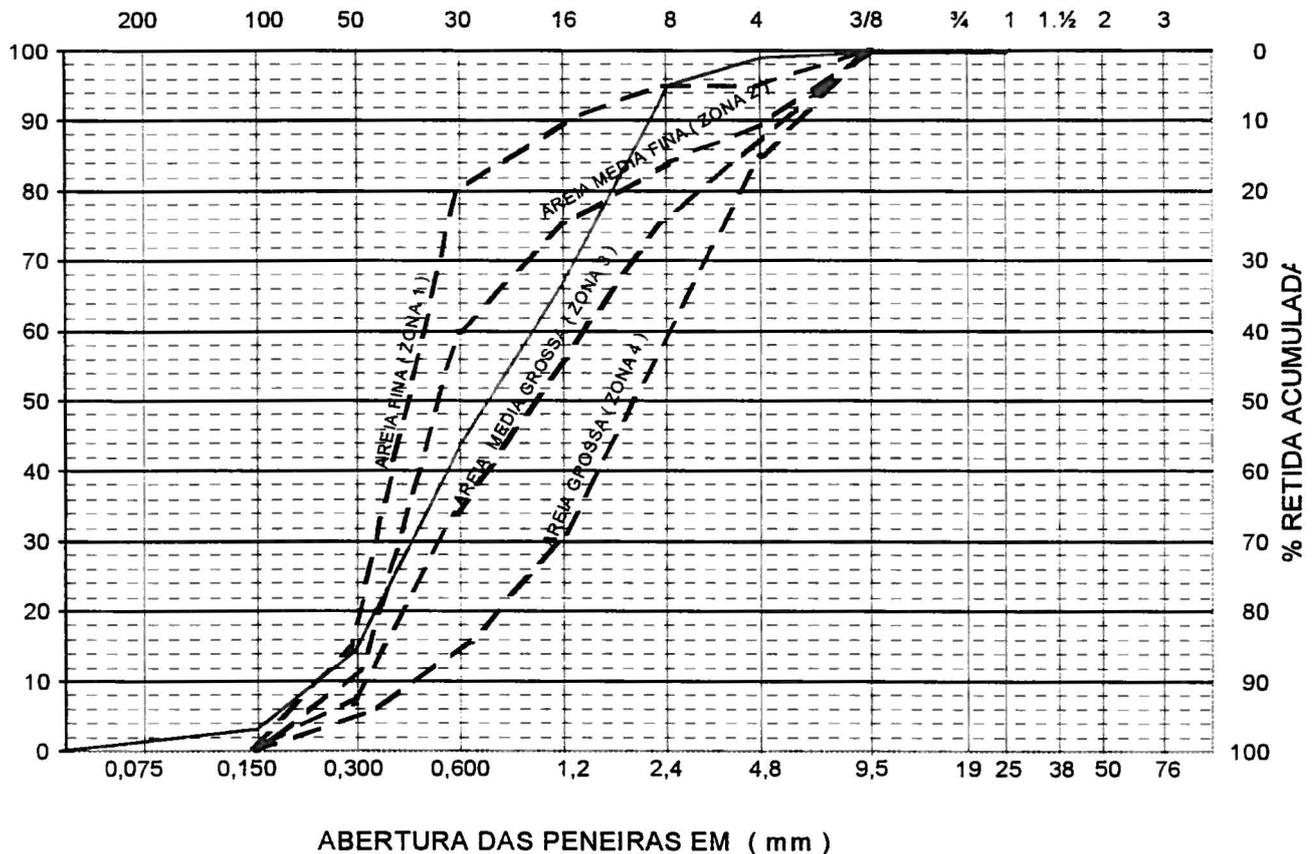
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Piraquara

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 456,26 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 2,78
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
4	4,8	5,08	1,11	1,11	BRITA : %
8	2,4	19,20	4,21	5,32	AREIA : %
16	1,0	127,91	28,03	33,36	PÓ : %
30	0,600	104,25	22,85	56,20	OBSERVAÇÕES :
50	0,300	133,41	29,24	85,44	
100	0,150	51,71	11,33	96,78	
200	0,075		0,00	96,78	
FUNDO		14,70	3,22	100,00	
TOTAIS		456,26	100,00	100,00	TÉCNICO : 



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

ÁREA : Areal Bruto

LOTE : 023/98

MATERIAL : Areia

DATA : Out-98

QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DE AREIA

Amostra N.º	ds	h	V - i	i	V + i	P
Laboratório :	(g / m ³)	%	(l / m ³)	%	(l / m ³)	%
AC 613 ZAB 091	1,46	20,00	292,00	8,11	268,32	40,37
AC 614 ZAB 092	1,41	20,65	291,16	2,56	283,70	29,03
AC 615 ZAB 093	1,41	23,93	337,41	0,50	335,72	33,31
AC 616 ZAB 094	1,45	20,00	290,00	5,26	274,74	27,27
AC 617 ZAB 095	1,62	18,93	306,66	10,00	275,99	12,64
AC 618 ZAB 096	1,13	39,37	444,88	2,94	431,80	41,31
AC 619 ZAB 097	1,31	33,63	454,00	17,65	373,87	70,54

ds = Densidade aparente seca

h = Umidade

V - i = Volume de água por m³ de areia desconsiderando o % de inchamento

i = Inchamento

V + i = Volume de água por m³ de areia, considerando o % de inchamento

P = Material pulverulento


Katia N. Siedlecki

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : AC 613 Formação Guabiotuba - Makro - LS 050

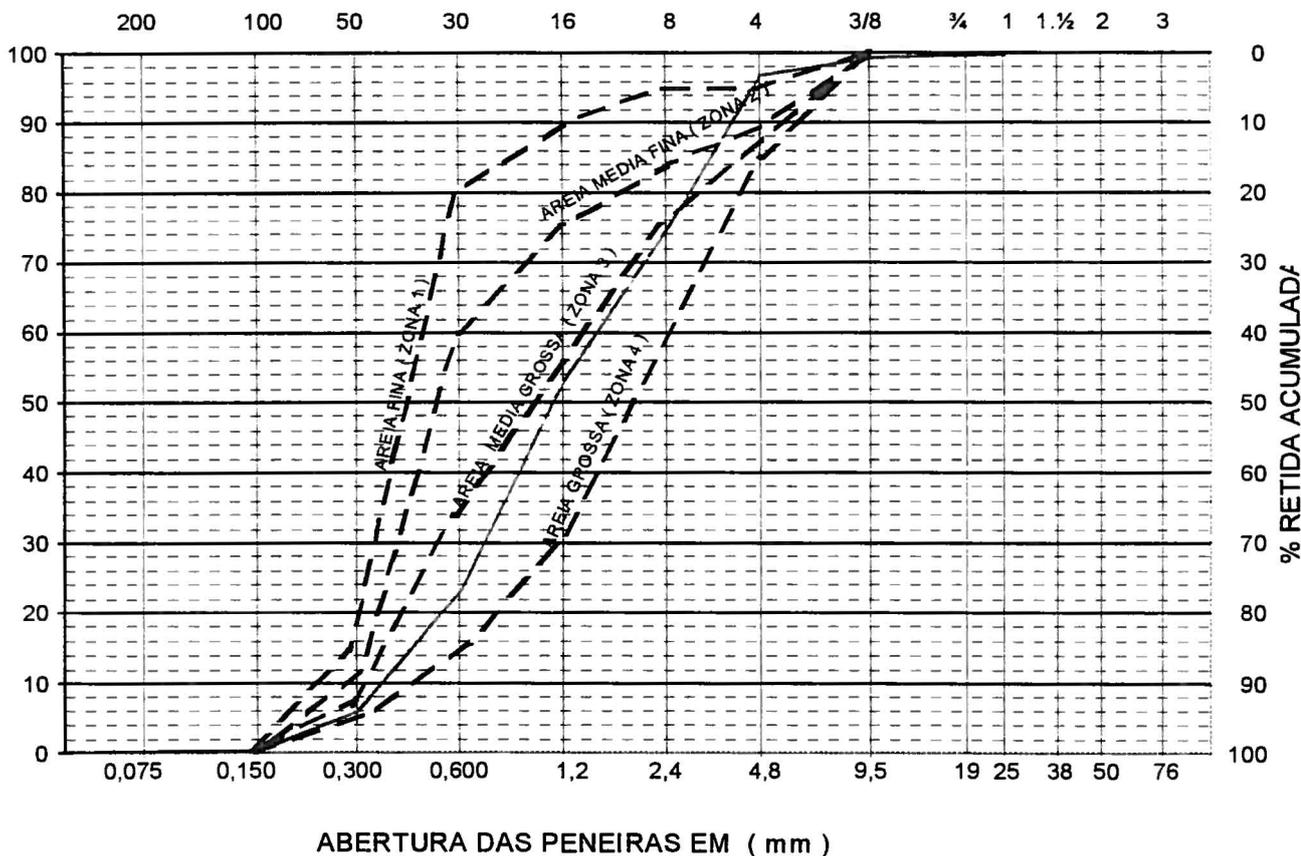
N.º LABORATÓRIO : ZAB 091 LOTE : 023/98

MATERIAL : Areal

ÁREA : Areal Bruto DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 444,02 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	
3/8	9,5	1,75	0,39	0,39	MÓDULO DE FINURA : 3,48
4	4,8	14,66	3,30	3,70	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	94,77	21,34	25,04	BRITA : %
16	1,0	97,70	22,00	47,04	AREIA : %
30	0,600	132,82	29,91	76,96	PÓ : %
50	0,300	76,05	17,13	94,08	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	22,23	5,01	99,09	
200	0,075		0,00	99,09	
FUNDO		4,04	0,91	100,00	
TOTAIS		444,02	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[Assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : AC 614 Formação Guapirotuba - Makro - LB 100

N.º LABORATÓRIO : ZAB 092

LOTE : 023/98

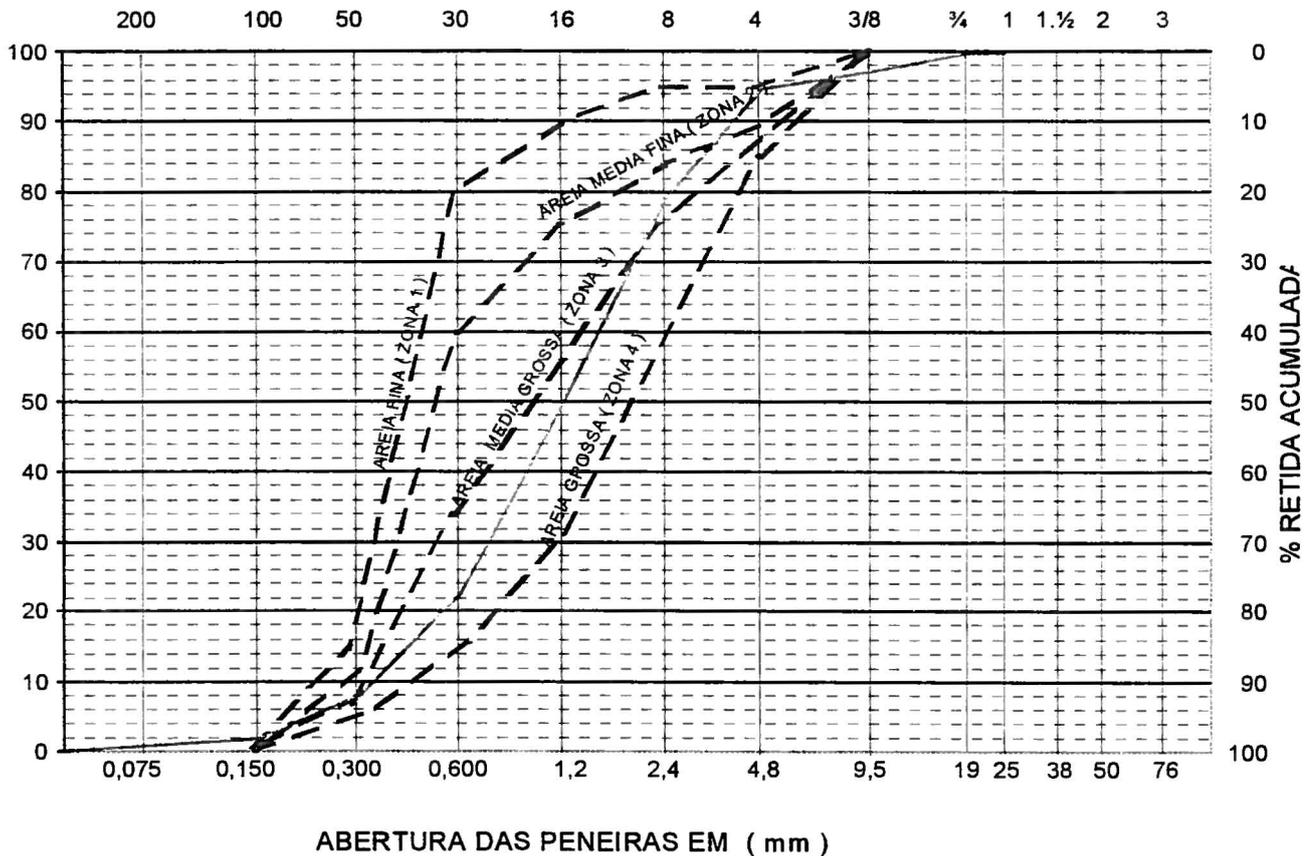
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Bruto

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	412,90 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL :	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	3,49
3/8	9,5	13,59	3,29	3,29	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
4	4,8	10,06	2,44	5,73	BRITA :	%
8	2,4	66,06	16,00	21,73	AREIA :	%
16	1,0	118,90	28,80	50,52	PÓ :	%
30	0,600	108,76	26,34	76,86	OBSERVAÇÕES :	
50	0,300	66,43	16,09	92,95		
100	0,150	20,90	5,08	98,01		
200	0,075		0,00	98,01		
FUNDO		8,20	1,99	100,00	TÉCNICO :	
TOTAIS		412,90	100,00	100,00		

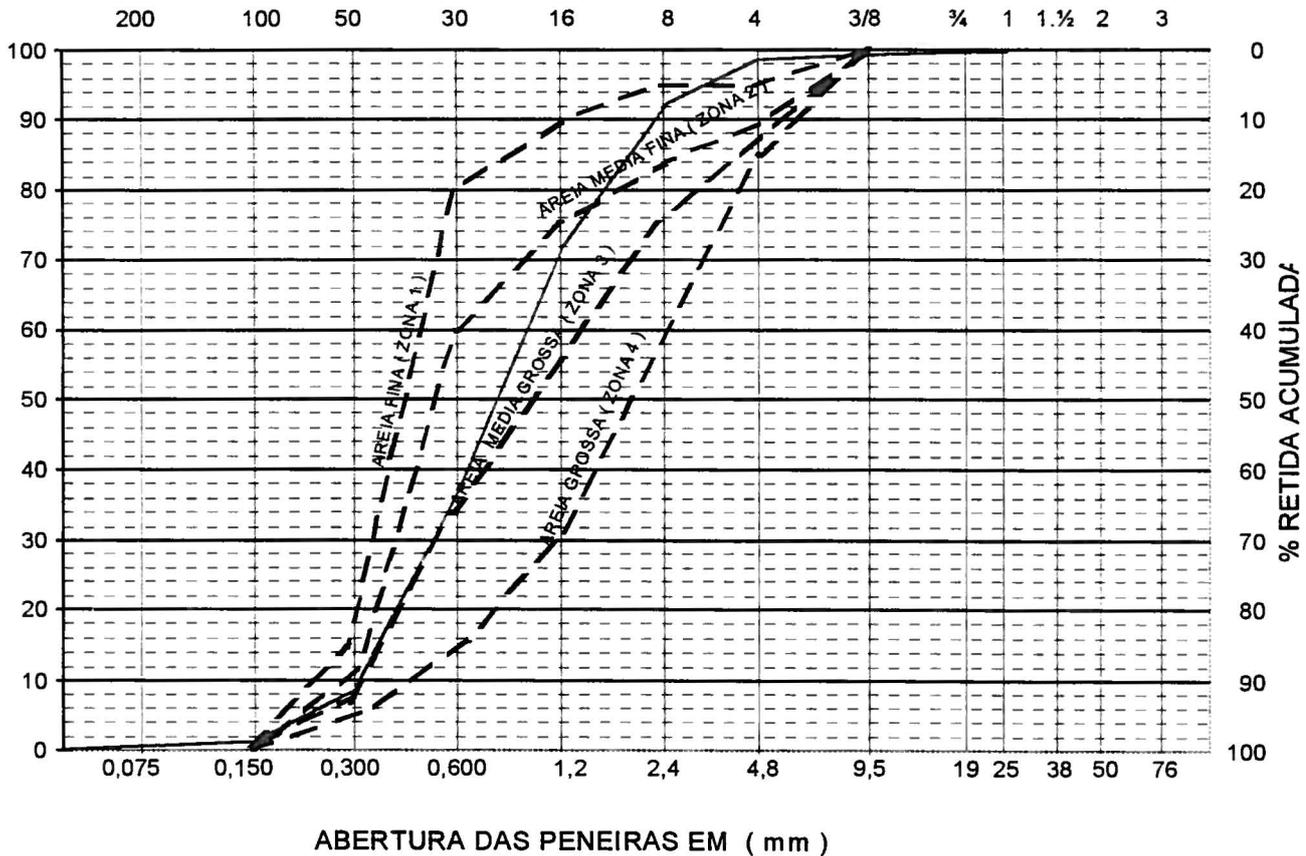


SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT
 AMOSTRA : AC 615 Formação Guabirota - Makro - LB 150
 N.º LABORATÓRIO : ZAB 093 LOTE : 023/98
 MATERIAL : Areia
 ÁREA : Areal Bruto DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 414,70 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	
3/8	9,5	2,64	0,64	0,64	MODULO DE FINURA : 2,90
4	4,8	4,78	1,16	1,79	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	22,94	5,53	7,32	BRITA : %
16	1,0	85,97	20,73	28,05	AREIA : %
30	0,600	146,26	35,27	63,32	PÓ : %
50	0,300	114,87	27,70	91,02	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	30,00	7,23	98,25	
200	0,075		0,00	98,25	
FUNDO		7,24	1,75	100,00	
TOTAIS		414,70	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



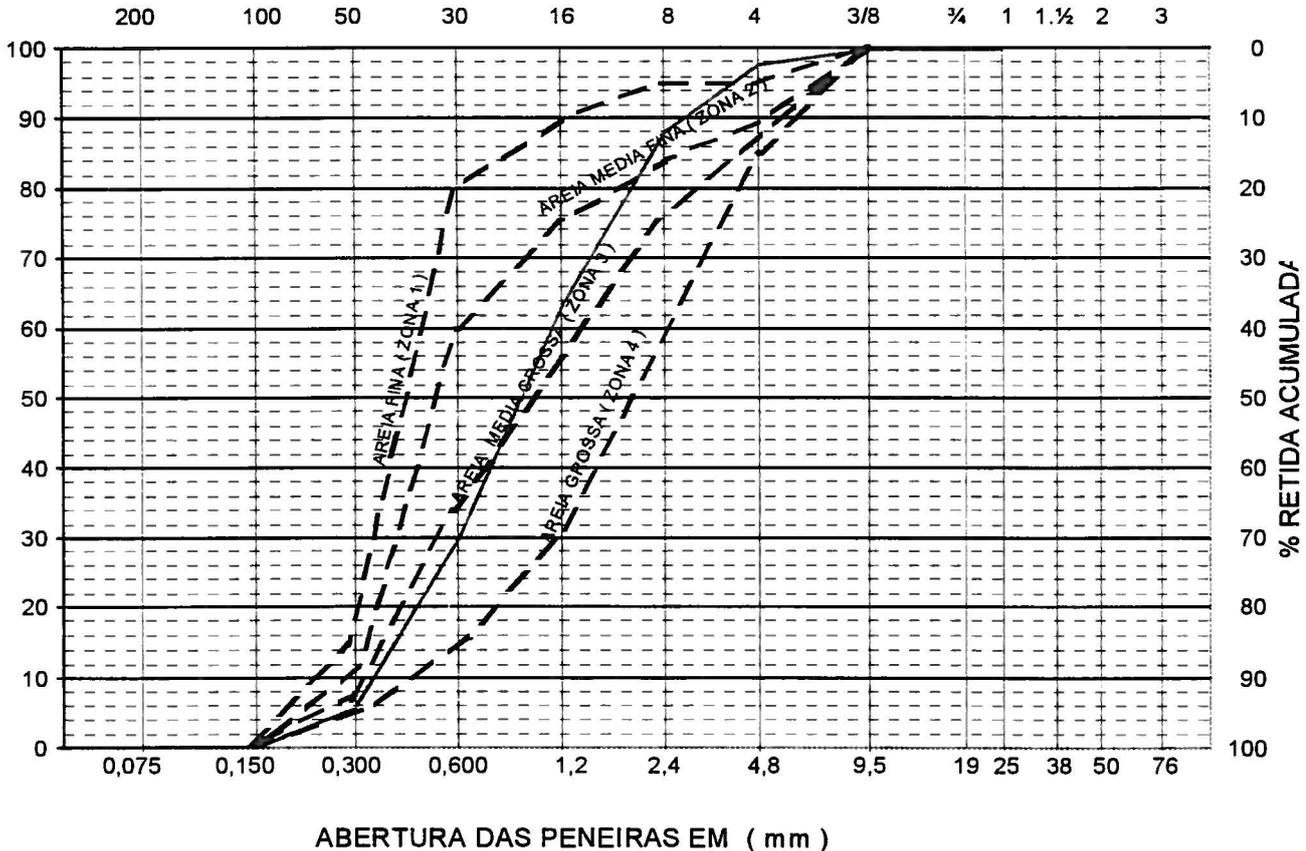
ABERTURA DAS PENEIRAS EM (mm)

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT
 AMOSTRA : AC 616 Formação Guabirotuba - Makro - LB 200
 N.º LABORATÓRIO : ZAB 094 LOTE : 023/98
 MATERIAL : Areia
 ÁREA : Areal Bruto DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	434,99 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL :	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	3,17
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
4	4,8	10,58	2,43	2,43	BRITA :	%
8	2,4	42,76	9,80	12,26	AREIA :	%
16	1,0	111,05	25,53	37,79	PÓ :	%
30	0,600	144,43	33,20	70,99	OBSERVAÇÕES :	
50	0,300	102,02	23,45	94,45		
100	0,150	20,27	4,66	99,11		
200	0,075		0,00	99,11		
FUNDO		3,88	0,89	100,00		
TOTAIS		434,99	100,00	100,00	TÉCNICO :	

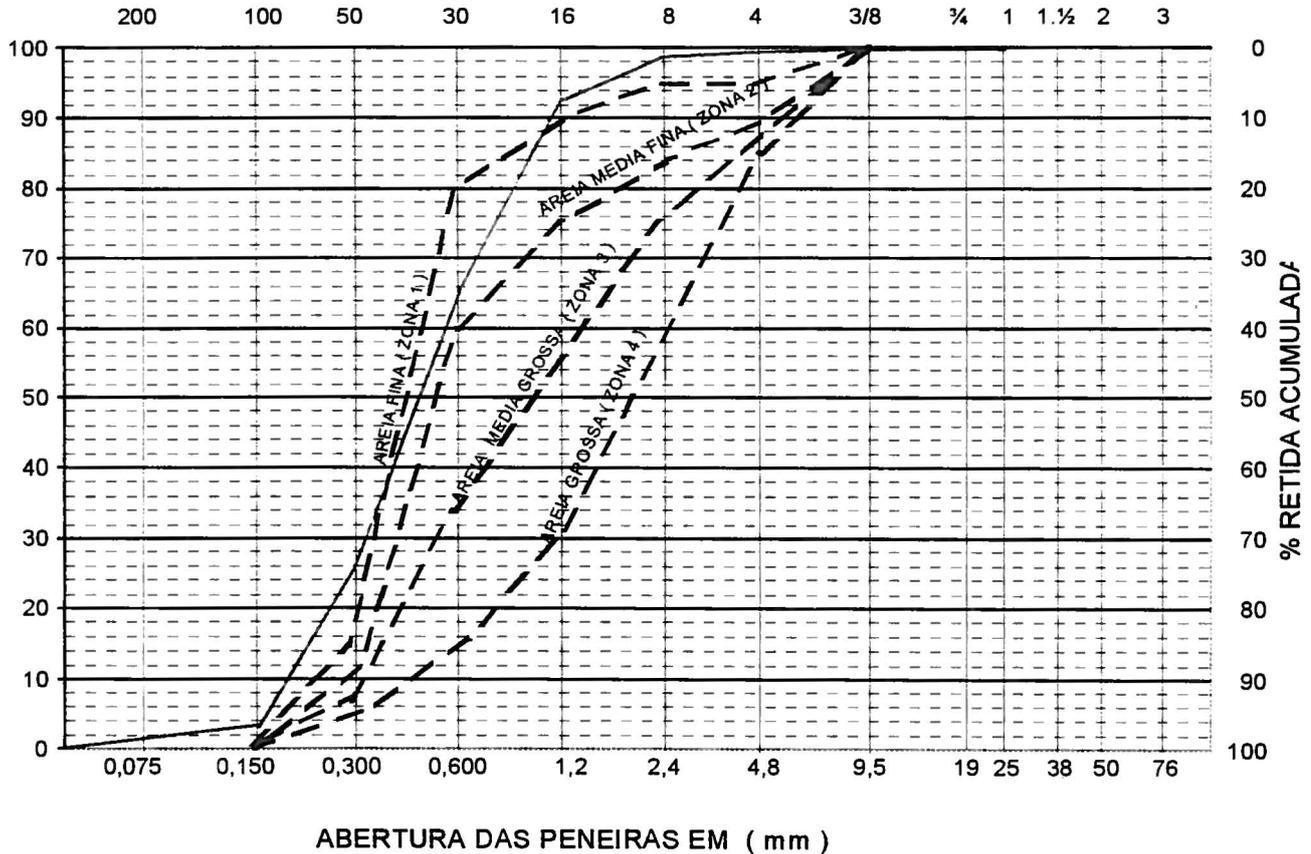


SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT
 AMOSTRA : AC 617 Formação Iteiraré - São Luiz do Sul
 N.º LABORATÓRIO : ZAB 095 LOTE : 023/98
 MATERIAL : Areia
 ÁREA : Areal Bruto DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS N.º	MATERIAL mm	MATERIAL RETIDO	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL DA AMOSTRA :	475,48	g
			%	%			
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :		Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :		%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :		%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :		
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,14	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :		mm
4	4,8	1,48	0,31	0,31	BRITA :		%
8	2,4	4,43	0,93	1,24	AREIA :		%
16	1,0	31,56	6,54	7,88	PÓ :		%
30	0,600	123,19	25,91	33,79	OBSERVAÇÕES :		
50	0,300	191,99	40,89	74,17			
100	0,150	104,78	22,04	96,20			
200	0,075		0,00	96,20			
FUNDO		18,05	3,80	100,00			
TOTAIS		475,48	100,00	100,00	TÉCNICO :		



ABERTURA DAS PENEIRAS EM (mm)

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : AC 618 Gnaisse Alter do- Balsa Nova

N.º LABORATÓRIO : ZAB 096

LOTE : 023/98

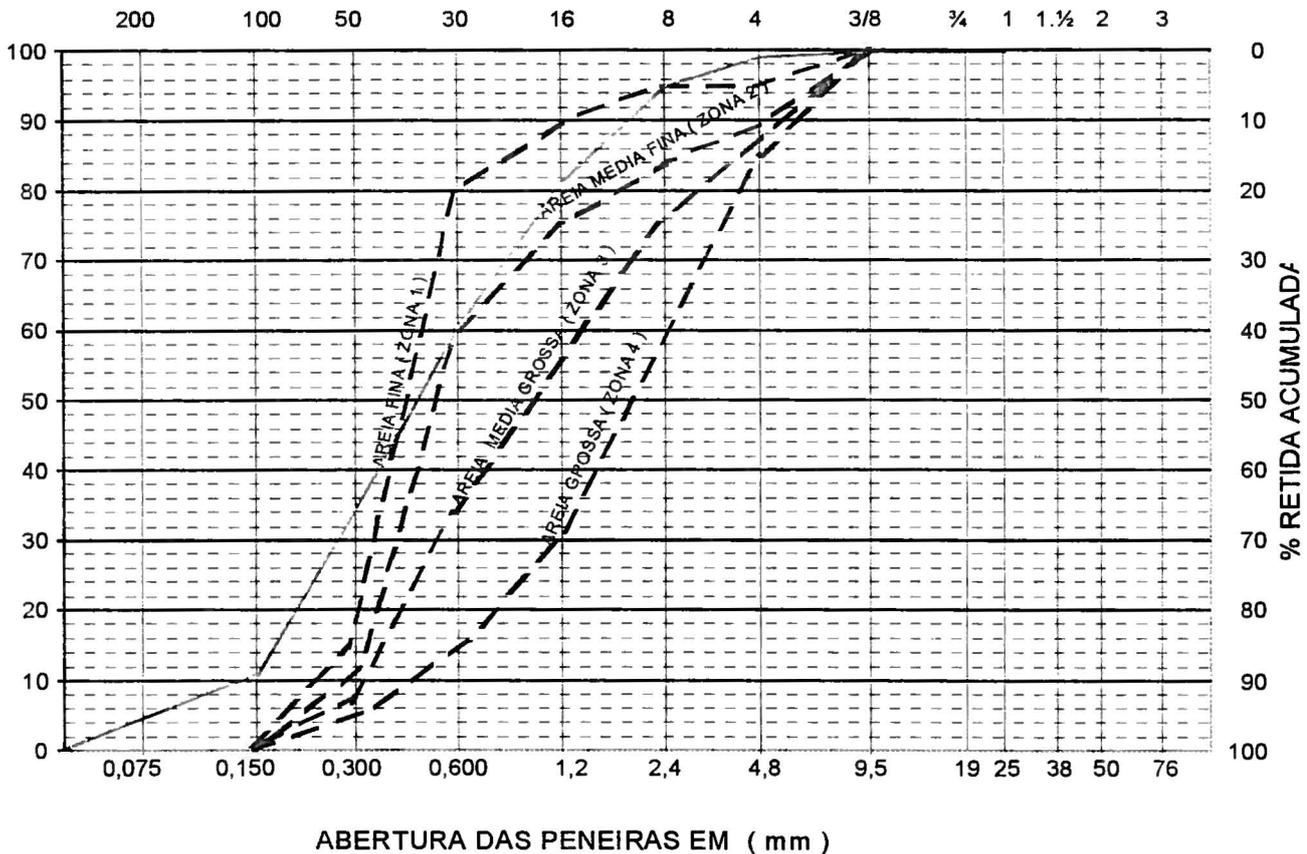
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Bruto

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 343,85 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MODULO DE FINURA : 2,20
4	4,8	3,91	1,14	1,14	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	15,71	4,57	5,71	BRITA : %
16	1,0	43,00	12,51	18,21	AREIA : %
30	0,600	71,20	20,71	38,92	PÓ : %
50	0,300	93,20	27,10	66,02	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	80,79	23,50	89,52	
200	0,075		0,00	89,52	
FUNDO		36,04	10,48	100,00	
TOTAIS		343,85	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[Assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : AC 619 Quartzito - Itaperussu

N.º LABORATÓRIO : ZAB 097

LOTE : 023/98

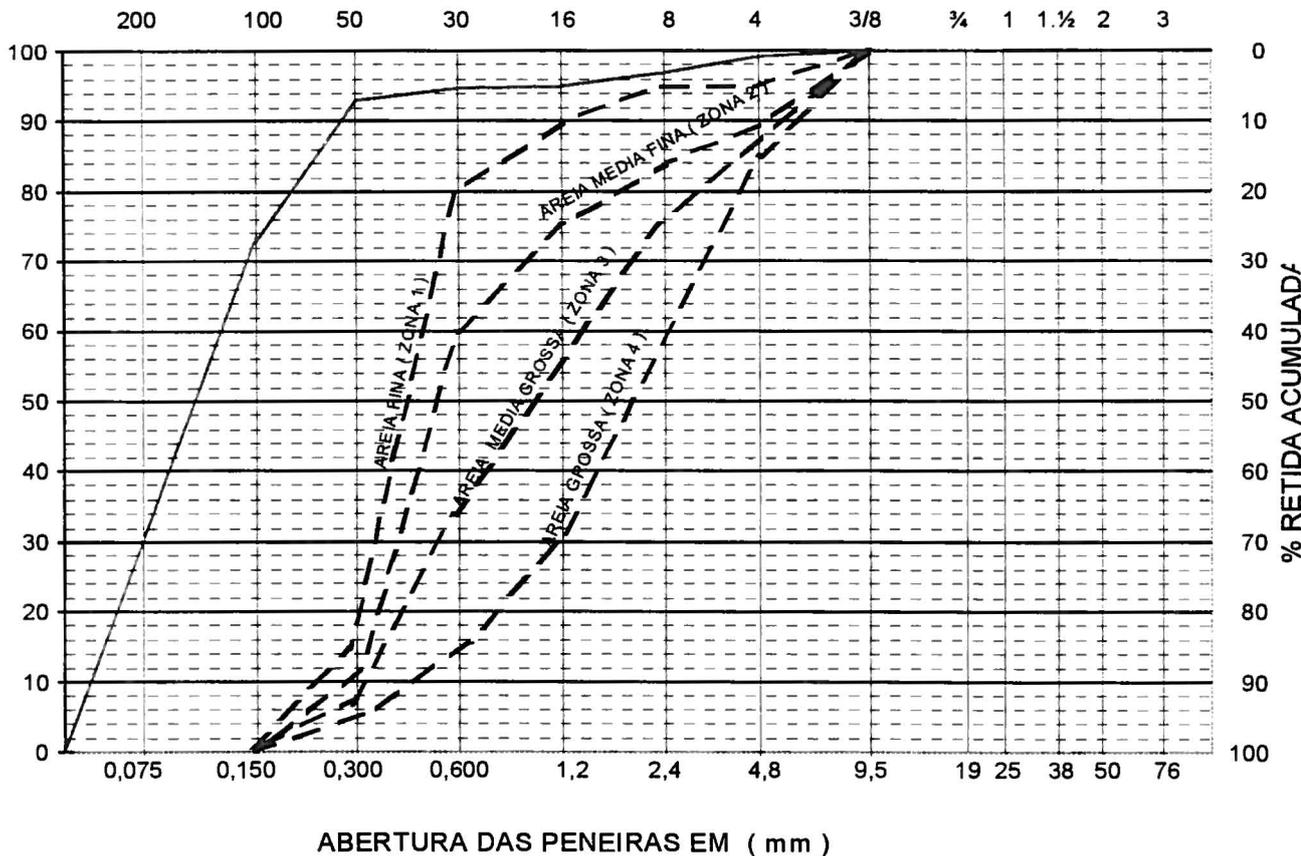
MATERIAL : Areia

ÁREA : Areal Bruto

DATA : Out-98

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA : 392,01 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm ³
2	50		0,00	1,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/4	19	0,00	0,00	0,00	
3/8	9,5	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 0,46
4	4,8	5,66	1,44	1,44	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	4,18	1,07	2,51	BRITA : %
16	1,0	2,36	0,60	3,11	AREIA : %
30	0,600	3,13	0,80	3,91	PÓ : %
50	0,300	11,25	2,87	6,78	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	78,30	19,97	26,75	
200	0,075		0,00	26,75	
FUNDO		287,13	73,26	100,00	
TOTAIS		392,01	100,00	100,00	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DT

AMOSTRA : Pedregulho Formação Guabirotuba - Areial Iraí

N.º LABORATÓRIO : AC 620

LOTE : 025/98

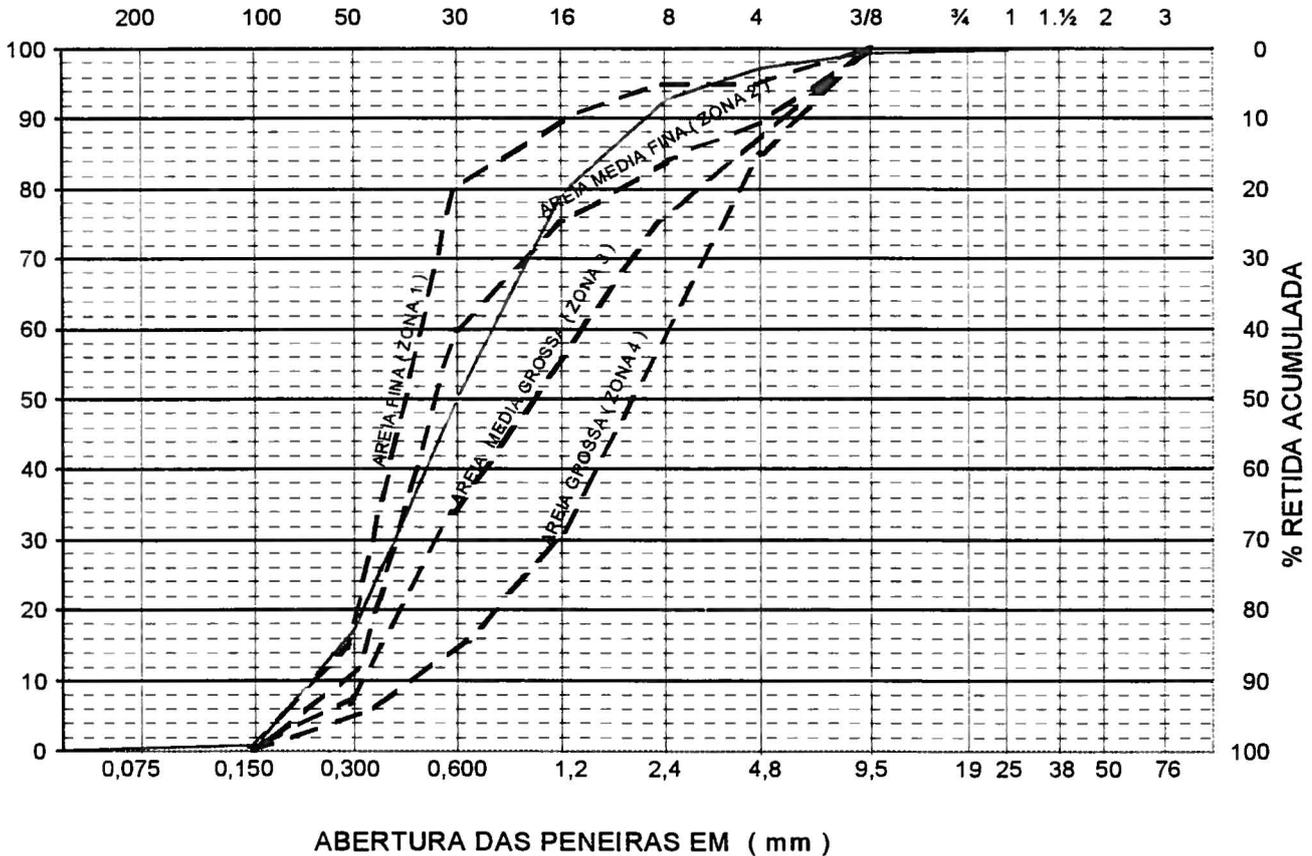
MATERIAL : Areal

ÁREA : Areal Iraí (guabirotuba)

DATA : Out-98

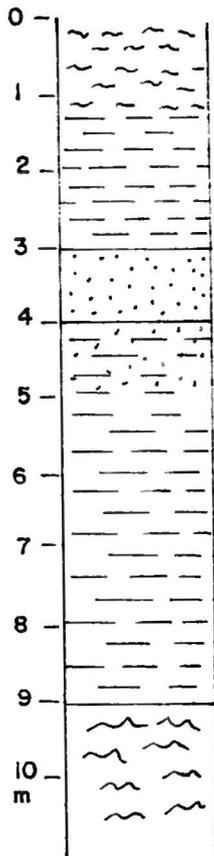
ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	407,06 g
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL :	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1.1/2	38		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
1	25		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/4	19	0,00	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,61
3/8	9,5	3,61	0,89	0,89	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
4	4,8	7,06	1,73	2,62	BRITA :	%
8	2,4	19,57	4,81	7,43	AREIA :	%
16	1,0	55,22	13,57	20,99	PÓ :	%
30	0,600	112,72	27,89	48,69	OBSERVAÇÕES :	
50	0,300	138,29	33,97	82,66		
100	0,150	63,30	15,55	98,21		
200	0,075		0,00	98,21		
FUNDO		7,29	1,79	100,00		
TOTAIS		407,06	100,00	100,00	TÉCNICO :	



ABERTURA DAS PENEIRAS EM (mm)

PONTO 01 - AREIA DO IRAÍ



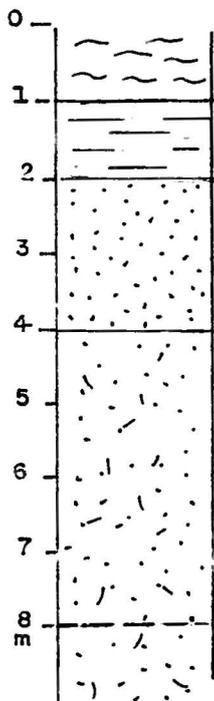
Soio preto, orgânico, turfoso passando gradativamente para argila preta macia, na base.

Areia média a grosseira, caulínica mais fina no Topo.

Argila cinza esverdeada, pouco arenosa no topo, mais argiloso na base.
O contato na base se faz por material argiloso, reconhecendo-se o embasamento, pela estrutura.
(FORM. GUABIROTUBA)

Embasamento cristalino migmatito alterado

PONTO 02 - AREIA DO IRAÍ



Solo argiloso preto orgânico.

Argila plástica cinza escura a preta.

Areia de fina a grosseira, caulínica, (areia da lavra) até 4.0 metros.

Areia verde, média a grosseira, caulínica, friável. Porém com bastante argilo, atrapalhando na lavagem (não muito recomendável)
FORM. GUABIROTUBA).

Areia fina, mais argiloso mais compactado.

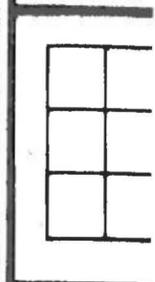
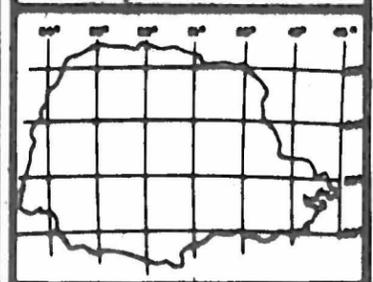
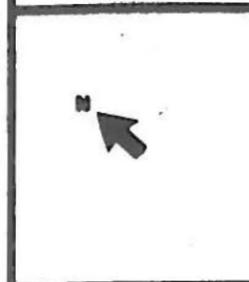
Obs: devido ao volume da água não foi possível continuar o furo

MINEROPAR Minerais do Paraná S.A.		
NOTAS	AREIA DO IRAÍ	BASE CARTOGRÁFICA
RECEBIMOS	ÁREA DO GALDINO	
DATA		
ESCALA	1:100	

MUNICÍPIO

SITUAÇÃO NO ESTADO

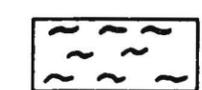
SIL. NA



ESCALA GRÁFICA



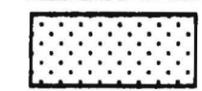
CONVENÇÕES



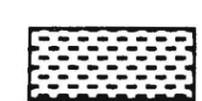
SOLO ARGILOSO, AVERMELHADO, TORNANDO-SE ESCURO COM MATÉRIA ORGÂNICA, NO TOPO.



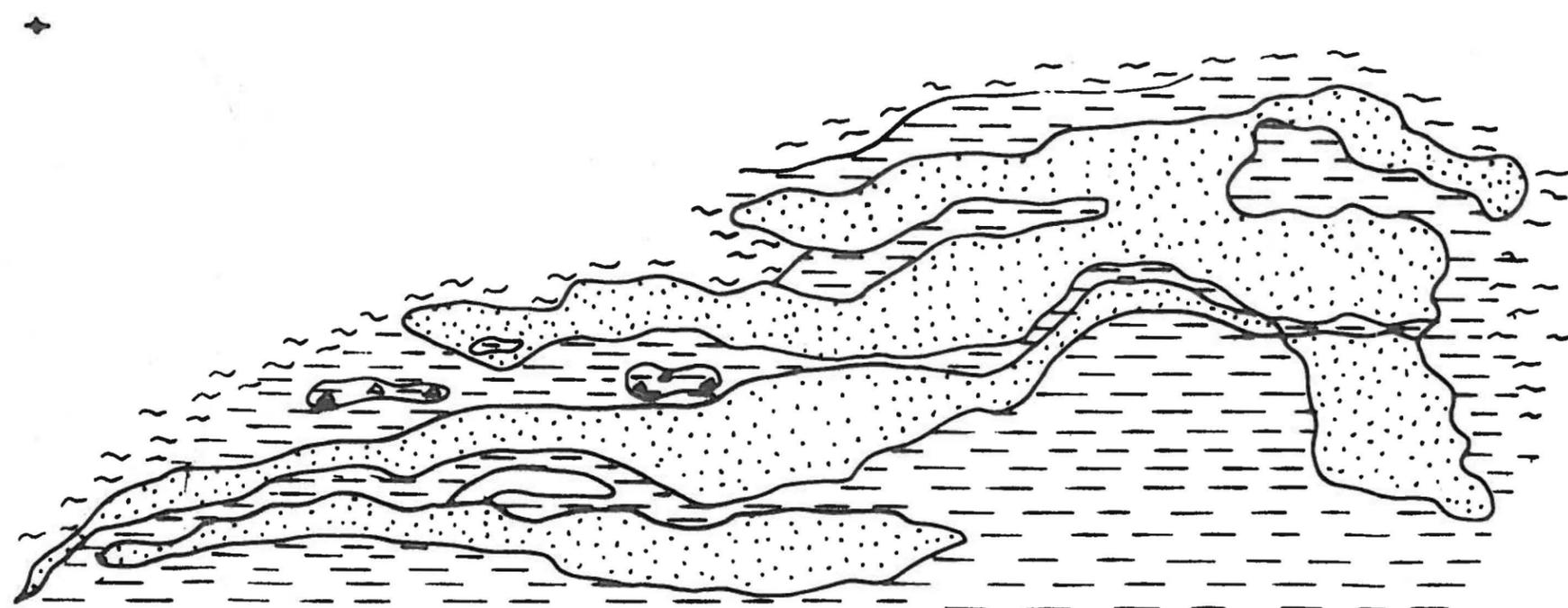
ARGILA CINZA CLARO COM INTERCALAÇÕES CARBONÁTICAS



LENTES DE AREIA FINAS A CONGLOMERÁTICA CAULÍNICA, ARCOSEANA



ARGILAS CINZA CLARO, PLÁSTICAS NA BASE E VEZES SILTICAS ARENOSAS. SÃO SUSCEPTÍVEIS ALTERAÇÕES, EXPANSÕES E RETRAÇÕES, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA FORMAÇÃO GUABIROTUBA



LD MW + 230 200 150 50 30 0 E

MINEROPAR

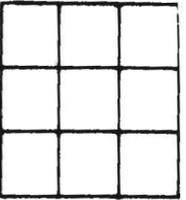
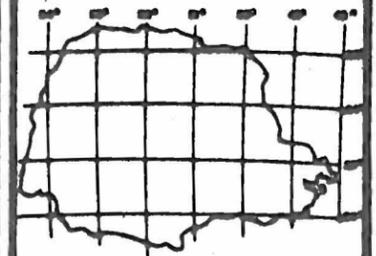
Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	FORM. GUABIROTUBA	DATA
DISTRIBUIDOR	MAPA GEOLÓGICO	
ESCALA	1:1.000	
	MAKRO - PINHAIS	

NORTE

SITUAÇÃO NO ESTADO

SIT. NA FOLHA



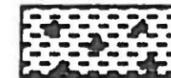
ESCALA GRÁFICA



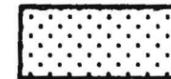
CONVENÇÕES



SOLO ARGILOSO, AVERMELHADO, TORNANDO-SE ESCURO COM MATÉRIA ORGÂNICA, NO TOPO.



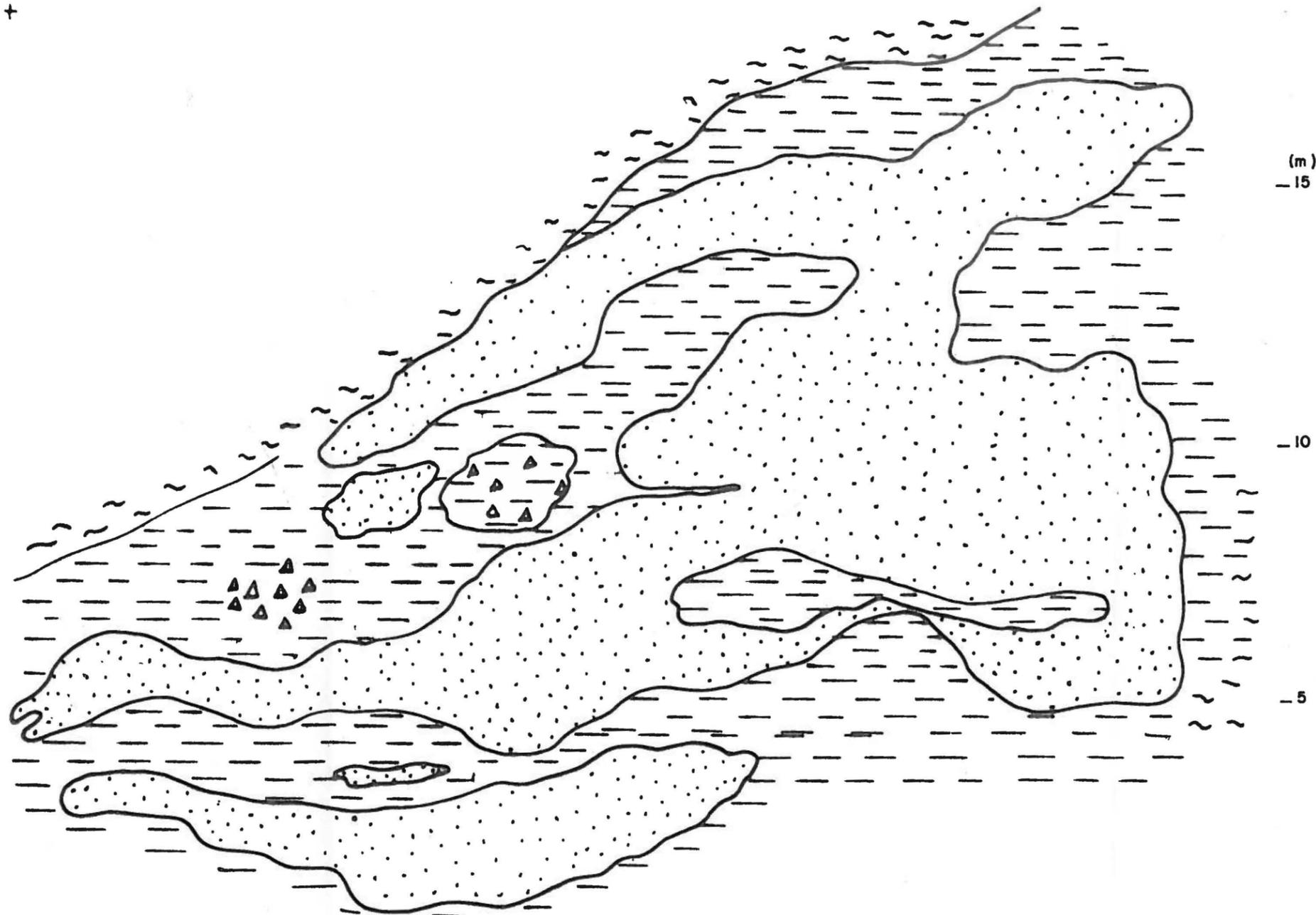
ARGILA CINZA CLARO COM INTERCALAÇÕES CARBONÁTICAS



LENTE DE AREIA FINAS A CONGLOMERÁTICAS CAULÍNICAS, ARCOSEANAS.



ARGILAS CINZA CLARO, PLÁSTICAS NA BASE E AS VEZES SILTICAS ARENOSAS. SÃO SUSCEPTÍVEIS A ALTERAÇÕES, EXPANSÕES E RETRAÇÕES, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA FORMAÇÃO GUABIROTUBA



250 200 150 100 50 0 25

ESC. HOR. 1:1.000
VER. 1:100

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

FORM. GUABIROTUBA

PERFIL VERTICAL

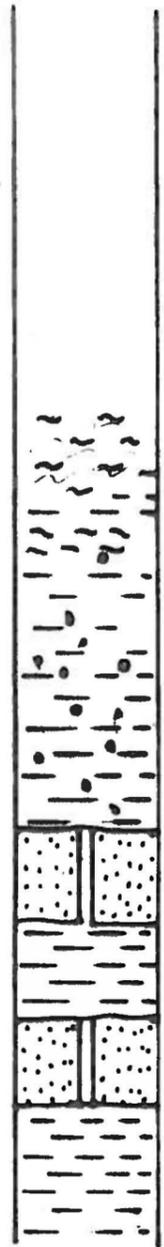
MUNICÍPIO

COORDENADAS

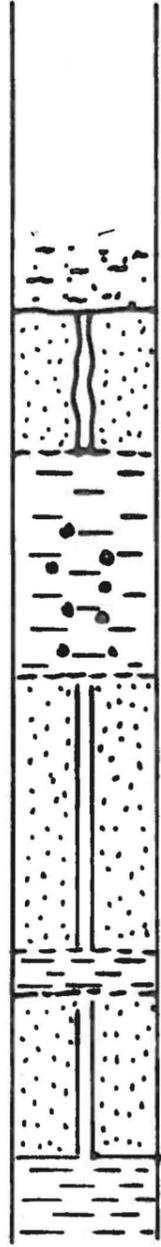
DATA

ESCALA 1:100

mapa cartográfica



AC - 616
LB. 200

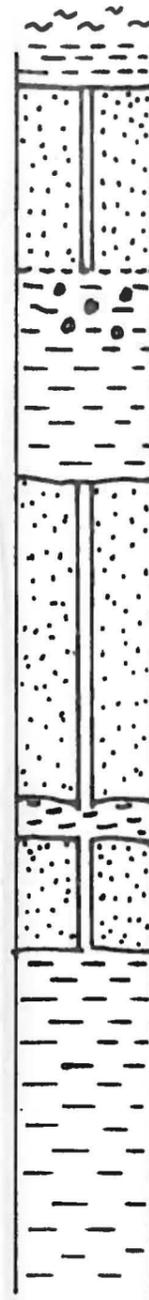


AC - 615
LB. 150



AC - 614
LB 100

CANAL DE AMOSTRAGEM

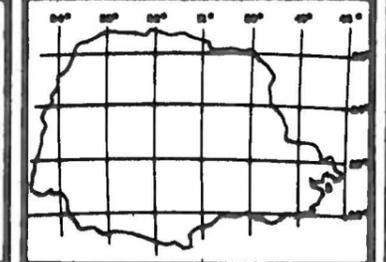


AC - 613
LB - 50

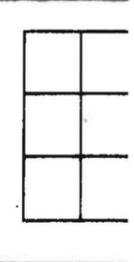
NORTE



SITUAÇÃO NO ESTADO



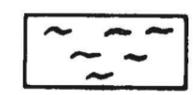
SIT. NA



ESCALA GRÁFICA



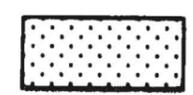
CONVENÇÕES



SOLO ARGILOSO, AVERMELHADO, TORNANDO-SE ESCURO COM MATÉRIA ORGÂNICA, NO TOPO.



ARGILA CINZA CLARO COM INTERCALAÇÕES CARBONÁTICAS



LENTES DE AREIA FINAS A CONGLOMERÁTICAS CAULÍNICAS, ARCOSEANAS



ARGILAS CINZA CLARO, PLÁSTICAS NA BASE EA VEZES SILTICAS ARENOSAS. SÃO SUSCEPTÍVEIS A ALTERAÇÕES, EXPANSÕES E RETRAÇÕES, CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DA FORMAÇÃO GUABIROTUBA

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

AUTOR	FORM. GUABIROTUBA	BASE C
EXECUTOR		
DATA	PESQUISA DE AREIA	
ESCALA		
1:100	MAKRO - PINHAIS	
DESENHO		

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL
PROGRAMA LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS BÁSICOS DO BRASIL

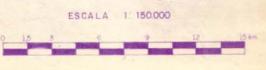


CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- Rodovia de pista dupla pavimentada
- Rodovia de pista simples pavimentada
- Rodovia de revestimento primário
- Estrada vicinal e ornamento
- Caminho
- Via urbana principal
- Rodovia em construção
- Rodovia projetada
- Estação federal, estadual
- Ferrovia utilizada
- Ferrovia em construção
- Ferrovia projetada
- Ferrovia abandonada
- Edificações, áreas, escolas
- Limite de transmissão
- Limite intermunicipal
- Limite intermunicipal
- Posto rodoviário, vertice
- Rio
- Represa
- Represa projetada



BASE CARTOGRÁFICA DO SISTEMA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO, COMEC, ESC 1:150.000, 1982.



CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato definido
- Contato aproximado
- Contato provável
- Contato suspeito
- Limite litológico
- Limite litológico suspeito
- Falha definida indiscutível
- Falha aproximada
- Falha provável
- Falha suspeita
- Falha transparente
- Falha normal
- Falha inversa, de empurro ou cavilhamento
- Falha de deslocamento
- Falha de deslocamento provável
- Fratura
- Lineamentos estruturais
- Zona de catástrofe
- Diques básicos
- Lava a céu aberto em atividade
- Lava a céu aberto abandonada ou abandonada
- Lava subterránea abandonada
- Destruição mineral

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

- Bauxita (Ba)
- Carbono (C)
- Chumbo (Ch)
- Cobre (Cu)
- Ferro (Fe)
- Gás natural (Gn)
- Manganês (Mn)
- Mercúrio (Hg)
- Molibdênio (Mo)
- Nióbio (Nb)
- Níquel (Ni)
- Potássio (K)
- Prata (Ag)
- Sódio (Na)
- Urânio (U)
- Vanádio (V)
- Zinco (Zn)

COLUNA GEOLÓGICA

CENOZÓICO QUATERNÁRIO
Holoceeno (H)
Sedimentos inconsolidados

ALVO 1

ALVO 2

ALVO 3

PROTEROZÓICO SUPERIOR-CAMBRIANO

ALVO 4

ALVO 5

ALVO 6

ROCHAS METABÓLICAS

COMPLEXO TURVO-CARATI

CFRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SÃO PAULO

PROJETO INTEGRAÇÃO GEOLÓGICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

MAPA GEOLÓGICO COMPILADO
1988

COMPILAÇÃO
JOSE OTÁVIO C. CONSONI
LUIZ EDUARDO DE GAIA CAMPOS
CHEFE DO PROJETO
LIBRÍO QUIRINO KAEPER
CONSULTOR
PAULO CESAR SOARES

OBTIDO POR REDUÇÃO FOTOGRÁFICA DOS MAPAS GEOLÓGICOS
COMPILADOS EM ESCALA 1:50.000, DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA