

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO
AREIA FORMAÇÃO RIO BONITO**

Adão de Souza Cruz

**Curitiba
Setembro/1999**

574.2
C957R

Registro n. 056



Biblioteca/Mineropar

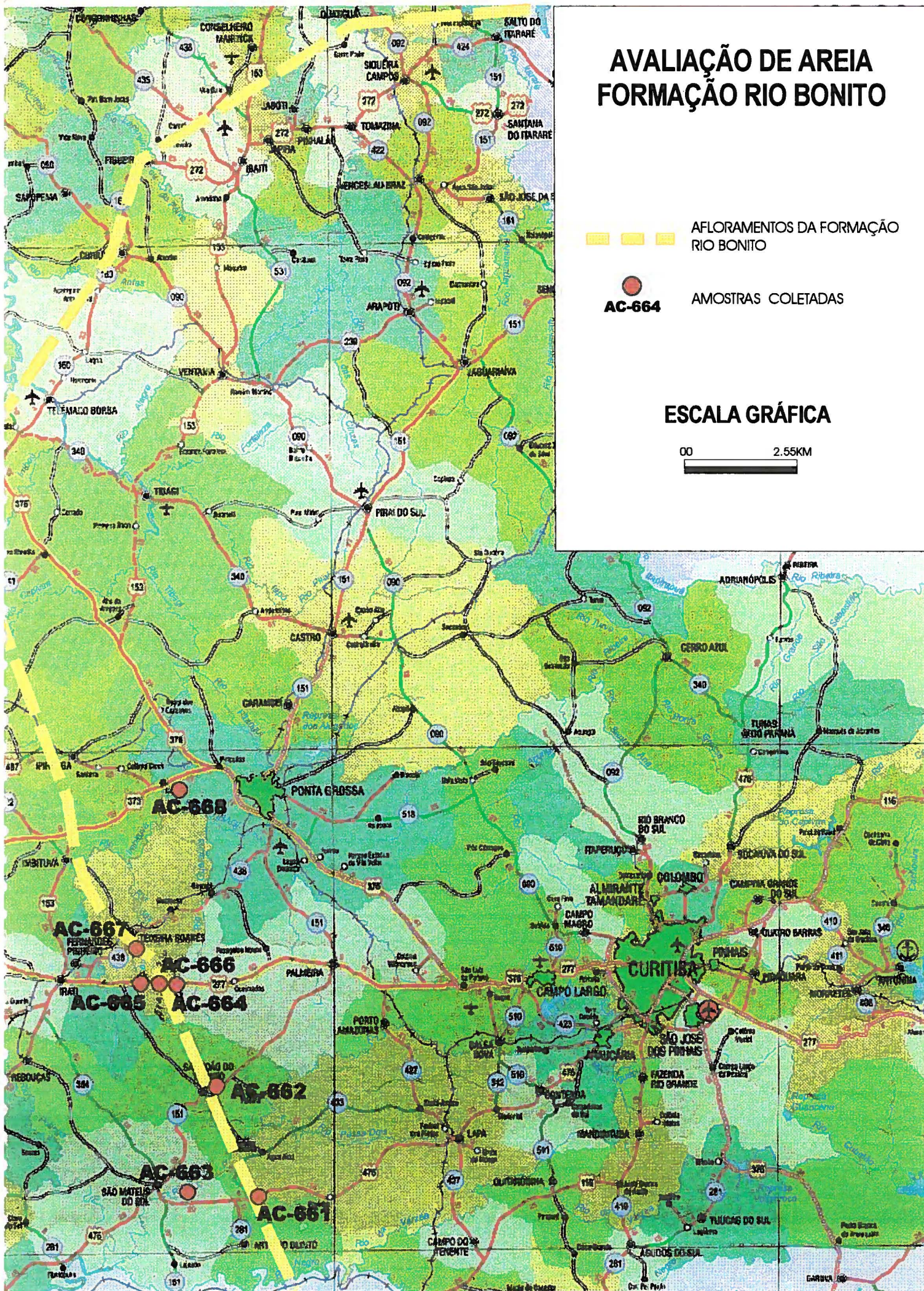
AVALIAÇÃO DE AREIA FORMAÇÃO RIO BONITO

 AFLORAMENTOS DA FORMAÇÃO
RIO BONITO

 **AC-664** AMOSTRAS COLETADAS

ESCALA GRÁFICA

00 2.55KM

1 - INTRODUÇÃO

Pela análise do mercado produtor de areia que no momento atende a região de Curitiba, pode-se observar que as áreas produtoras deste bem mineral vem se tornando escassas, sendo previsto num prazo relativamente curto, uma carência deste material proveniente de áreas de aluvião e próximas dos centros de consumo.

Através de pesquisas minerais desenvolvidas pela MINEROPAR e NUCLEBRÁS, no final da década de 70 e início da de 80 em faixas de afloramento localizadas no Segundo Planalto Paranaense, desde São Mateus do Sul até Siqueira Campos, passando por São João do Triunfo, Teixeira Soares, Imbituva, Reserva, Telêmaco Borba, Curiúva, Wenceslau Brás, dentre outras localidades, pode-se delimitar pacotes arenosos, definidos e delimitados, tanto geograficamente como granulométricamente, em escala compatível com os objetivos da época. Estes pacotes arenosos são constituídos de material friável, facilmente escarificável, e com surgência aquífera na base quando em contato com o nível impermeável do grupo Itararé.

Desta forma, tomando-se como parâmetro os resultados da pesquisa mineral realizada, observa-se que esta faixa aflorante de rochas arenosas torna-se um alvo em potencial para aquisição de areias para construção civil, e conseqüente atendimento de um amplo mercado consumidor, sendo que a distribuição geográfica e a previsível facilidade de extração e transporte, são, a princípio, os principais fatores para a viabilização desta ocorrência mineral.

Assim, para verificação do real potencial deste pacote arenoso, foi desenvolvida uma etapa prospectiva, com visita às áreas e coleta de material em pontos aflorantes, sendo priorizados os pontos próximos às vias de acesso e limitados a uma distância de 150 Km da capital.

2 - TRABALHOS REALIZADOS

Através de visitas de campo, foram verificadas as ocorrências localizadas ao longo das rodovias BR 476 (Curitiba - São Mateus do Sul), PR 151 (São Mateus do Sul - São João do Triunfo), BR 277 (Palmeiras - Irati) e a estrada macadamizada, (BR 277, Teixeira Soares e Imbituva) e PR 438 (Teixeira Soares e Guaraúna).

Além da observação de afloramentos ao longo das estradas, foram visitados os seguintes pontos de extrações de areia nos leitos ativos e aluviões recentes dos rios e postos de venda de areia, em depósitos de material de construção e fábricas de concreto:

- São Mateus do Sul (localidade de Vargem Grande): extração de areia em leito ativo do Rio Iguaçu.
- Teixeira Soares: extração de areia em leito ativo do Rio da Areia.
- Teixeira Soares: extração de areia em leito ativo do Rio Baitaca, afluente do Rio das Almas.
- Ponta Grossa: extração de areia em leito ativo e várzeas do Rio Tibagi.

- Teixeira Soares: ponto de vendas de material de construção.
- Imbituva: concreteira.

Através de contatos telefônicos foram ainda obtidas informações acerca de fornecimento de areia nos municípios de São João do Triunfo, Irati, Imbituva, Londrina e Maringá.

3 - DESCRIÇÃO DAS ÁREAS VISITADAS

3.1 - ÁREAS DE AFLORAMENTO

- BR 476 - São Mateus do Sul - localidade de Água Amarela de Baixo.

Situado a 120 km de Curitiba e 25 km de São Mateus do Sul, constitui-se na base da Formação Rio Bonito, e composto de areias finas, médias e grosseiras, com 12 metros de espessura, com ampla distribuição areal e com baixa cobertura estéril (vide perfil e foto anexas).

- PR 151 - São João do Triunfo - Rio da Vargem.

Situado a 120 km de Curitiba e a 40 km de Palmeira, sendo a base da Formação Rio Bonito e constituído de areias finas, médias e grosseiras, com 10 metros de espessura, fácil acesso, ampla distribuição areal e com baixa cobertura de estéril (vide foto).

- BR 277 - Teixeira Soares - localidade de Bairro dos Florianos.

Situado a 120 km de Curitiba, 40 km de Palmeira e 25 km de Irati, constitui a base da Formação Rio Bonito e composto de areias finas, médias e grosseiras, com maior porcentagem de material mais grosseiro quando comparado com os afloramentos anteriores. Apresenta espessura média de 10 metros, fácil acesso, ampla distribuição lateral e baixa cobertura. (vide perfil e foto anexos).

- BR 277 - Teixeira Soares - Rio das Almas.

Situado a 130 km de Curitiba, 50 km de Palmeira e 17 km de Irati, constitui a base da Formação Rio Bonito, e composto de areias finas, médias, grosseiras e até conglomeráticas, com porcentagem de clásticos maior que os pontos anteriormente descritos. Apresenta, em média, 10 metros de espessura, com aspecto friável, ampla distribuição lateral e pouca cobertura. Além da rocha aflorante, observa-se também a presença de aluviões, com possibilidades de depósitos de areia.

3.2 - ÁREAS DE EXTRAÇÃO

- São Mateus do Sul - Localidade de Vargem Grande

Extração de areia no leito ativo do Rio Iguaçu, com produção mensal de aproximadamente 2.000m³. Dista 135 km de Curitiba, pela BR 476, e 10 km de São Mateus do Sul. O preço de comercialização no local de extração é de R\$6,00/m³, chegando em Curitiba por R\$ 15,00 m³, utilizando-se sempre de frete de retorno.

- **Teixeira Soares (BR 277) - Localidade de Rio da Areia**

Extração artesanal de areia no leito ativo do Rio da Areia, para uso pelas construções locais. Situa-se a 125 km de Curitiba, 45 km de Palmeira e 20 km de Irati, sendo que o rio apresenta também várzeas de pequeno porte.

- **Teixeira Soares - Leito ativo do Rio Baitaca**

Areia extraída do leito do Rio Baitaca, situa-se a 2 km de Teixeira Soares, 60 km de Ponta Grossa e 25 km de Irati. Apesar do depósito em extração ser de bom tamanho, a areia apresenta uma granulometria excessivamente fina. Não obteve-se valores sobre sua produção e preços praticados (vide foto).

- **Ponta Grossa - Várzeas e leito do Rio Tibagi**

Observa-se grandes áreas com depósitos de areia de boa qualidade para construção civil. Localmente são extraídas tanto das várzeas como do leito ativo do Rio Tibagi, entre a Cidade Industrial, PR 151 (Aeroporto) e BR 373, no entorno de Ponta Grossa. Atuam na região cinco empresas, com produção de aproximadamente 15.000 m³/mês de areia, com o produto distribuído local e regionalmente, sendo a maior comercialização realizada junto as localidades situadas no Terceiro Planalto Paranaense, Oeste e Sudoeste, utilizando-se na maioria das vezes o “frete de retorno”, reduzindo assim o custo de transporte.

O preço praticado na região de produção é de R\$ 5,00/m³, sendo que o mercado consumidor de Curitiba não vem sendo atendido, devido aos pedágios que oneram o produto e, principalmente à obrigatoriedade de pesagem, que limita a carga transportada.

4 - PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE AREIA

- **TEIXEIRA SOARES**

- origem: Ponta Grossa
- preço de venda: R\$ 12,00/m³
- preço no areal: R\$ 5,00/m³

- **SÃO JOÃO DO TRIUNFO (Casa do Pedreiro)**

- origem: São Mateus do Sul
- preço de venda: R\$ 15,00/m³
- preço no areal: R\$ 9,00/m³
- frete: R\$ 2,00/m³

- **IRATI (Material de Construção Wasilewski)**

- origem: São Mateus do Sul
- preço de venda: R\$ 20,00/m³
- frete: R\$ 5,00 a R\$ 6,00/m³

- **IMBITUVA (Larissa Material de Construção)**

- origem: Ponta Grossa
- preço de venda: R\$ 10,00 a R\$ 12,00/m³

- preço no areal: R\$ 5,00 a R\$ 6,00/m³
- frete: R\$ 6,00/m³
- LONDRINA (Depósito Planalto)
 - origem: Nova Londrina (Rio Paraná)
 - preço de venda: R\$ 28,00/m³
 - preço posto Londrina: R\$ 20,00 a R\$ 22,00/m³
- MARINGÁ (Depósito Alvorada)
 - origem: Porto São José (Rio Paraná)
 - preço de venda: R\$ 21,00/m³
 - preço no areal: R\$ 3,50 a R\$ 4,00/m³

5 - CONCRETEIRA

Localizada em Imbituva, utiliza areia procedente de Ponta Grossa, distante 55 Km, a um preço de R\$ 15,00/m³, com o transporte realizado pela própria empresa mineradora.

6 - ENSAIOS LABORATORIAIS

Em cada um dos pontos visitados, nas áreas de afloramento e extração, foi coletada uma amostra, representativa da situação local, sendo as mesmas, juntamente com mais três outras de áreas de extração localizadas em Paranaguá, encaminhadas aos laboratórios da MINEROPAR para execução de ensaio granulométrico, com vistas a uma determinação preliminar da qualidade da areia ali presente.

Os resultados obtidos, com a distribuição granulométrica das amostras, são apresentados nos laudos laboratoriais em anexo, sendo que nas tabela abaixo encontram-se condensados estes resultados, ordenados por ordem decrescente de módulo de finura, ou seja, daqueles com uma distribuição granulométrica mais grosseira para os de granulometria mais fina.

Pela análise dos gráficos de distribuição granulométrica, observa-se que aquele que mais se ajusta às curvas padrão de distribuição corresponde a amostra procedente do Rio das Almas, apresentando um módulo de finura de 2,91. Tomando-se como ideal a distribuição obtida a partir desta amostra, a variação percentual do módulo de finura das demais amostras coletadas em relação a esta, é apresentada na última coluna da tabela, representando o quanto estas apresentam granulometria mais grosseira ou fina em relação à amostra padrão.

Para um perfeito conhecimento da qualidade de uma areia, outras características devem ser conhecidas, tais como o inchamento, umidade, coeficiente de vazios e impurezas, tais como a matéria orgânica e sais solúveis presentes. No presente estudo, tais

coeficientes não foram determinados, já que o objetivo era uma análise preliminar da qualidade das amostras coletadas, sendo realizado para tal, tão somente uma distribuição granulométrica das amostras, atendendo as normas da ABNT específicas para tal finalidade.

Número amostra	Município	Local	Situação	Módulo de finura	Δ Módulo de finura
AC 664	Teixeira Soares	Bairro dos Florianos	Área de Afloramento	3,27	+12,37%
AC 665	Teixeira Soares	Rio das Almas	Área de Afloramento	2,91	-
AC 661	São Mateus do Sul	Água Amarela de Baixo	Área de Afloramento	2,56	-12,03%
AC 662	São João do Triunfo	Rio da Vargem	Área de Afloramento	2,38	-18,21%
AC 663	São Mateus do Sul	Vargem Grande	Área de Produção	2,05	-29,55%
AC 668	Ponta Grossa	Várzea e leito do Rio Iguaçu	Área de Produção	1,80	-38,14%
AC 667	Teixeira Soares	Leito do Rio Baitaca	Área de Produção	1,72	-40,89%
OS 2037/02	Paranaguá		Área de Produção	1,69	-41,92%
AC 666	Teixeira Soares	Rio da Areia	Área de Produção	1,62	-44,33%
OS 2037/03	Paranaguá		Área de Produção	0,90	-69,07%
OS 2037/01	Paranaguá		Área de Produção	0,86	-70,45%

7 - CONCLUSÕES

De acordo com os resultados dos trabalhos de campo e de laboratório, as seguintes conclusões podem ser tecidas:

- A faixa de rochas aflorante, onde predominam os pacotes arenosos, é bastante extensa, com diversos pontos situados próximos das vias de acesso já existente.
- A localização dos afloramentos visitados, distantes pouco mais de 100 Km de Curitiba, é estratégica para o atendimento de um amplo mercado consumidor.
- Das amostras analisadas, a que apresentou melhor distribuição granulométrica foi a coletada na localidade de Rio das Almas, em Teixeira Soares (BR 277), com módulo de finura de 2,91, podendo ser classificada como uma areia intermediária entre a média fina e média grossa.
- Pela variação do módulo de finura, somente a amostra procedente da localidade de Bairro dos Florianos, em Teixeira Soares (BR 277), apresenta granulometria superior à daquela procedente de Rio das Almas, com uma variação de 12,37%. Todas as demais amostras, estando aí incluídas aquelas provenientes das áreas de produção já instaladas,

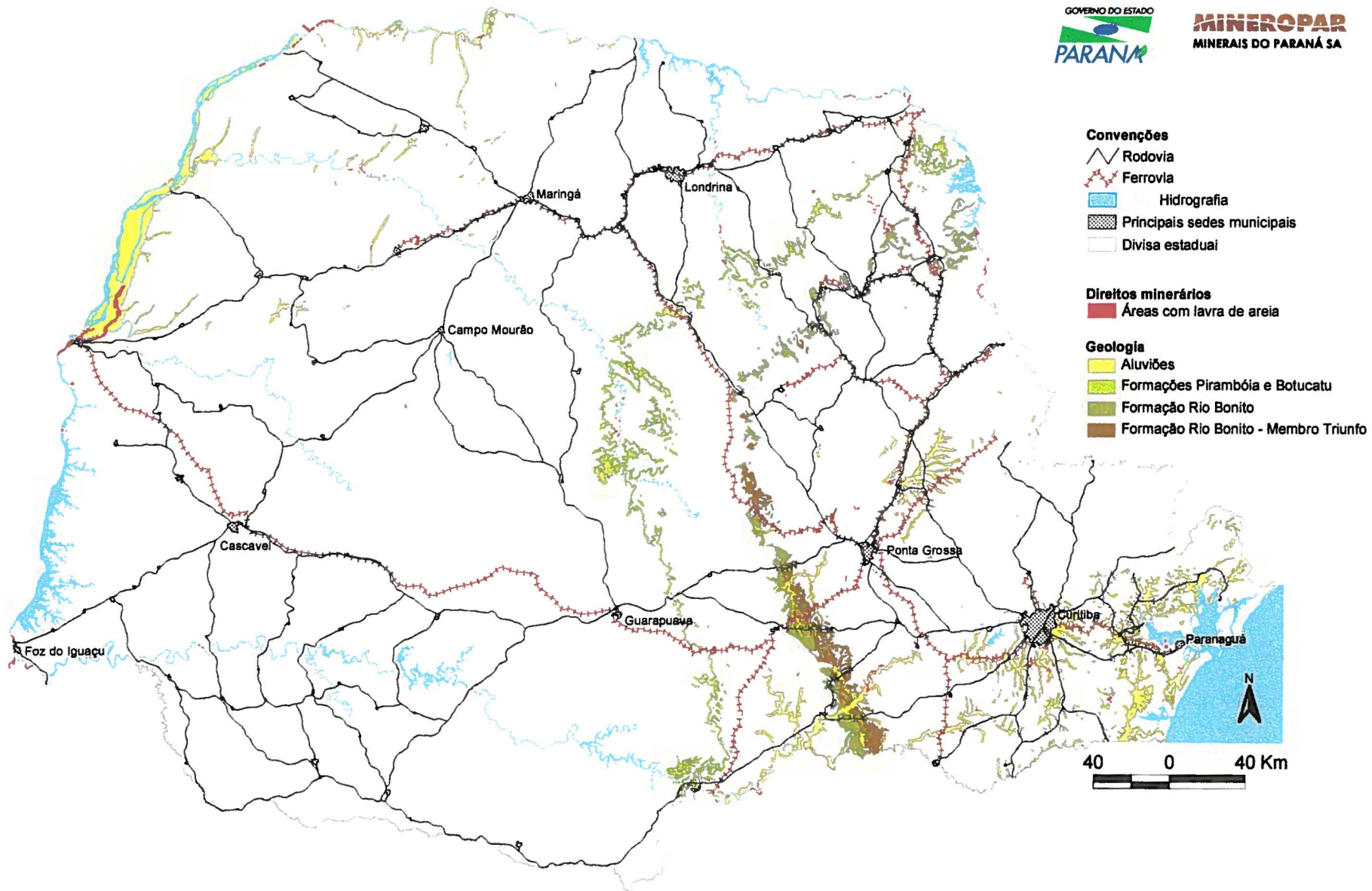
apresentam módulo de finura inferior àquele considerado com ideal, com uma variação de 12,03% a 70,45%.

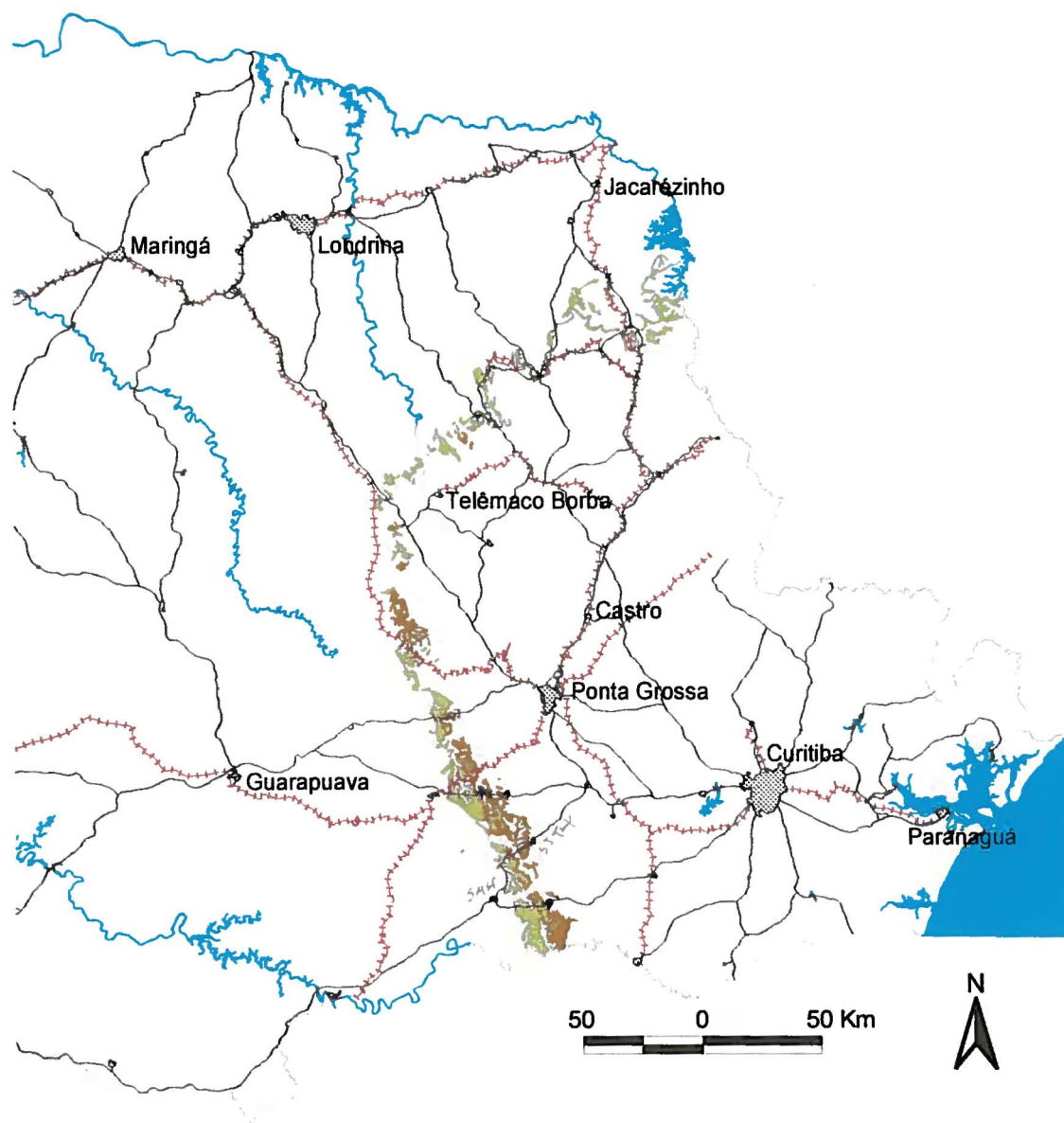
- Para o real conhecimento da qualidade do material, novos ensaios deverão ser realizados, sendo que, no entanto as amostras AC 661, AC 662, AC 664 e AC 665, apresentam características granulométricas que as tornam promissoras para uma futura utilização comercial.
- Um dos problemas a serem enfrentados quando da utilização das areias desta formação pelo mercado consumidor de Curitiba, diz respeito ao custo de transporte, já que com a implantação das praças de pedágio e balanças rodoviárias, este custo sofreu uma elevação, que é será repassada ao consumidor final.

Recursos potenciais para areia no Paraná



MINEROPAR
MINERAIS DO PARANÁ SA





▨ Sedes municipais

— Ferrovias

— Rodovias

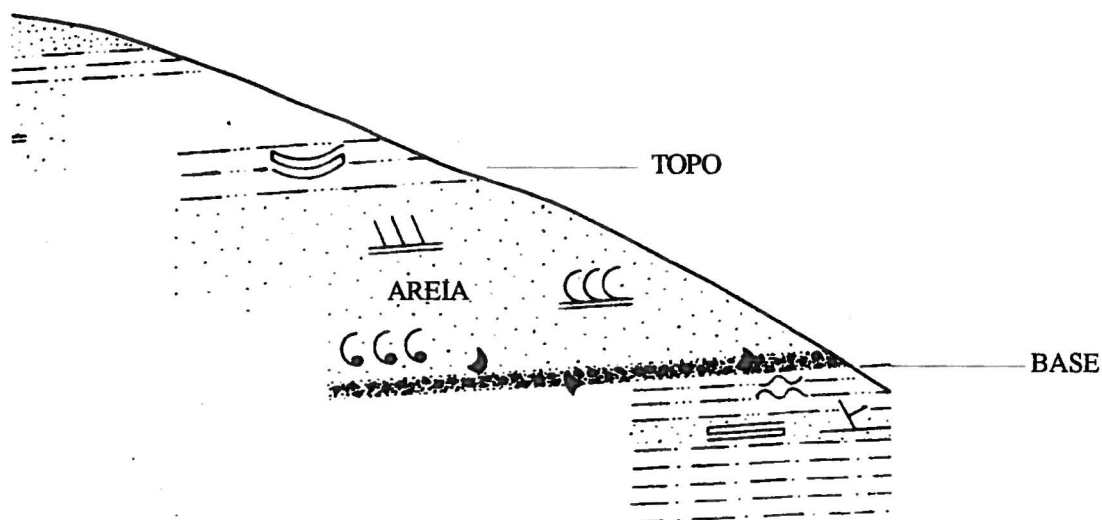
■ Hidrografia

Faixa aflorante da Formação Rio Bonito

■ Formação Rio Bonito indiferenciada

■ Membro Triunfo

PERFIL ESQUEMÁTICO DA OCORRÊNCIA DE AREIA



ESCALA HOR. 1:2.500

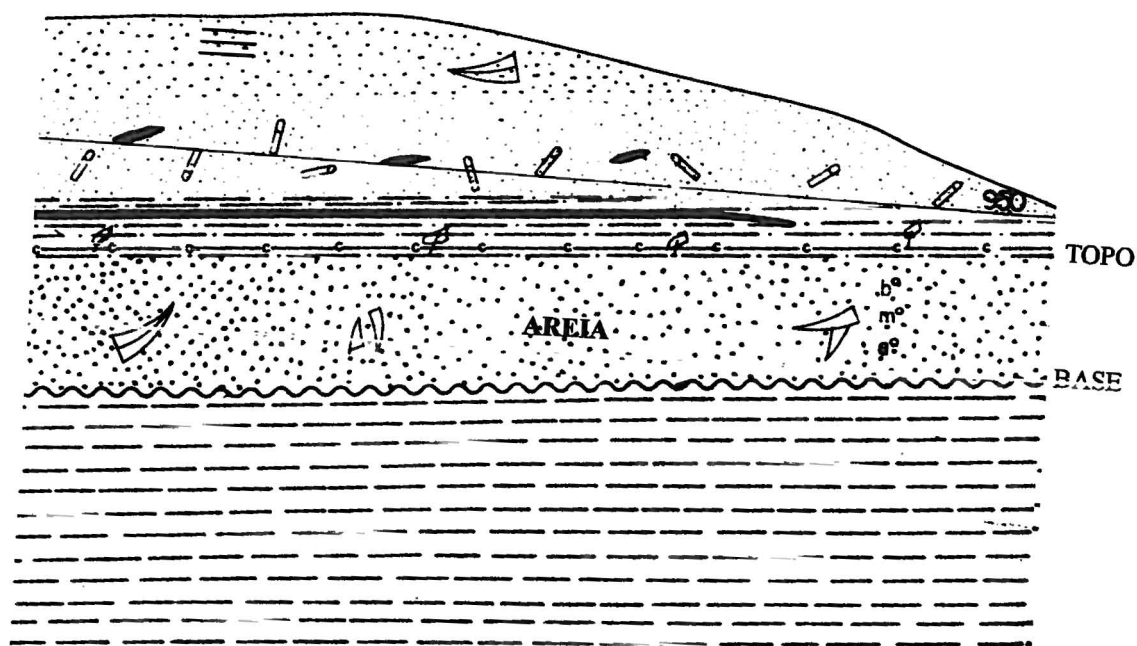
ESCALA VER. 1:500

São Mateus do Sul - Água Amarela Debaixo

Base da Formação Rio Bonito

Areia fina, média e conglomerática, com 12m de espessura, baixa cobertura estéril e ampla distribuição lateral. BR-746 a 120km de Curitiba, sem pedágio e balança.

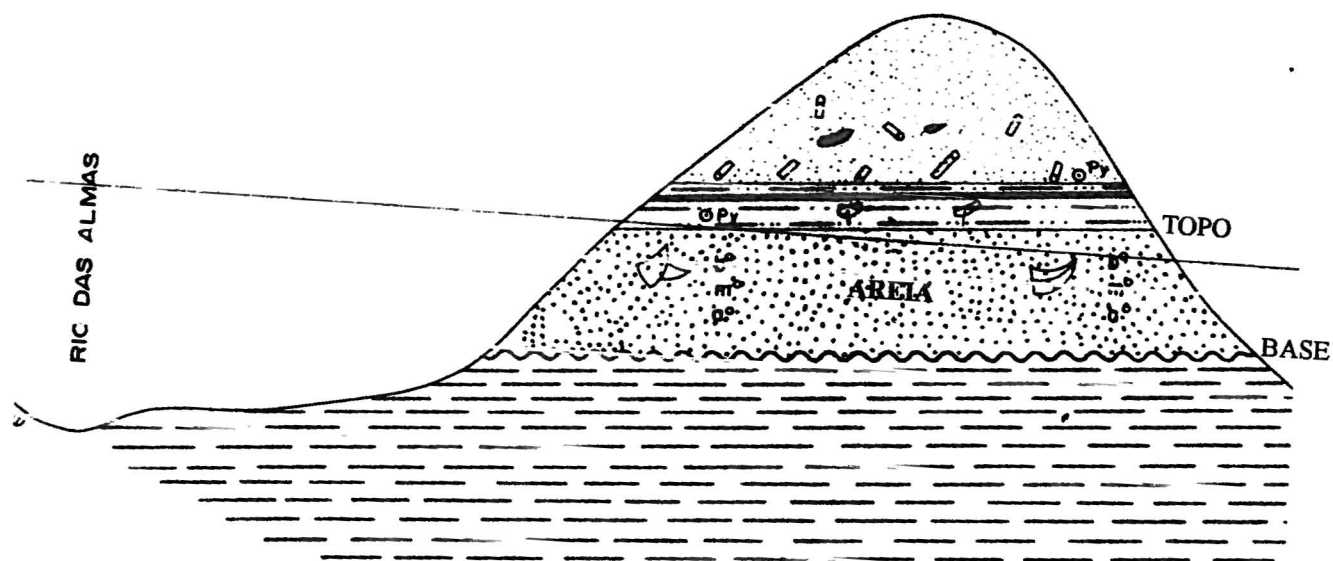
PERFIL ESQUEMÁTICO DA OCORRÊNCIA DE AREIA



ESCALA HOR. 1:2.500
ESCALA VER. 1:500

Projeto Irati - Secção T1-início-Br-277
Base da Formação Rio Bonito
 Areia fina, média e grossa, friável, com
 10m de espessura, baixa cobertura estéril e
 ampla distribuição lateral. BR-277 a 120km
 de Curitiba, dois pedágios e balança.

PERFIL ESQUEMÁTICO DA OCORRÊNCIA DE AREIA



ESCALA HOR. 1:2.500
ESCALA VER. 1:500

Projeto Irati - Secção T1-Rio das Almas-BR - 277
Base da Formação Rio Bonito
Areia fina média, grosseira e conglomerático,
friável com 10m de espessura, baixa cobertura
estéril e ampla distribuição lateral. BR-277 a
130km de Curitiba, dois pedágios e balança.

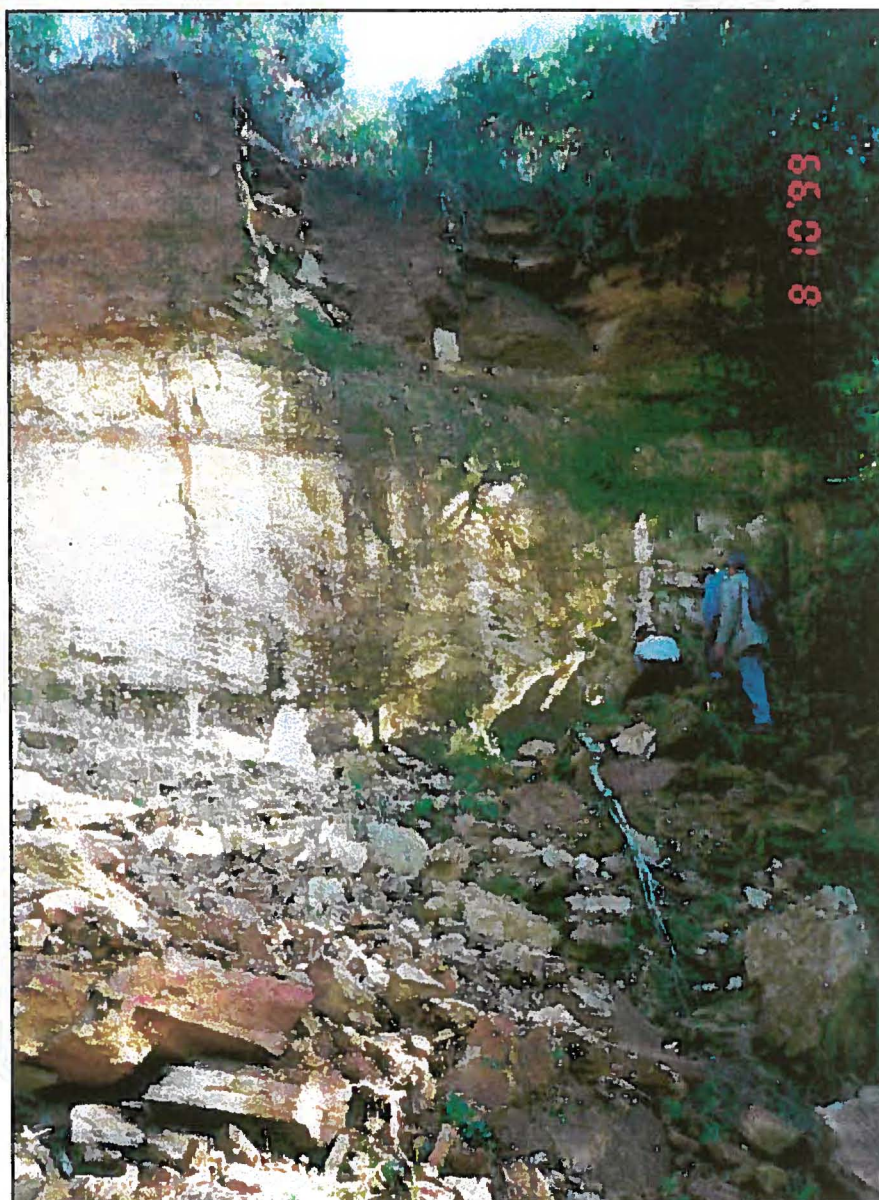


Foto - 01 - Base da formação Rio Bonito. Margem da BR 476 - Água Amarela de Baixo - São Mateus do Sul
Pacote arenoso, com 12 metros de espessura, distribuído entre areia fina, média e grosseira.
Material friável.



Foto - 02 - Base da formação Rio Bonito - BR 277 - Bairro Florianos - Palmeira / Irati.
Pacote arenoso, com 10 metros de espessura, friável, escarificável, de granulometria fina a grosseira.

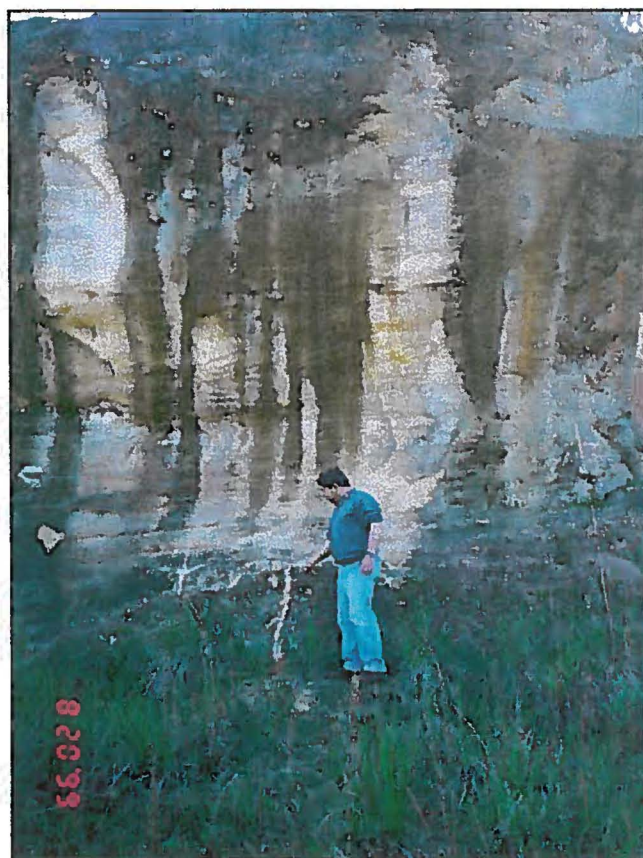


Foto - 03 - Base da formação Rio Bonito. BR 277, junto ao Rio das Almas, entre Palmeira e Irati
O afloramento situa-se junto a rodovia, com 10 metros de espessura, ampla distribuição lateral, constituída por areia variando de fina no topo a conglomerática na base.

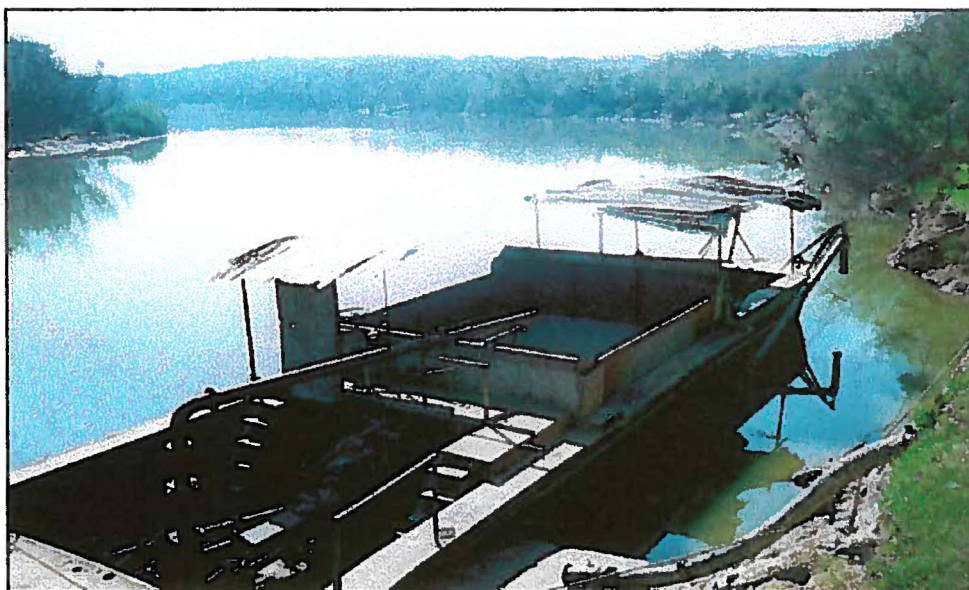


Foto - 04 - Vargem Grande - Rio Iguaçu - São Mateus do Sul.
Balsa típica daquelas utilizadas para extração de areia através de dragagem no leito ativo, na região do Rio Iguaçu. Observa-se as barrancas do rio, formadas por sedimentos argilosos/arenosos, imaturos. A dragagem eleva estes fatores.



Foto - 05 - Vargem Grande - Rio Iguaçu - São Mateus do Sul.
Pátio de estocagem de areia às margens do Rio Iguaçu, pronta para ser transportada para os centros consumidores.

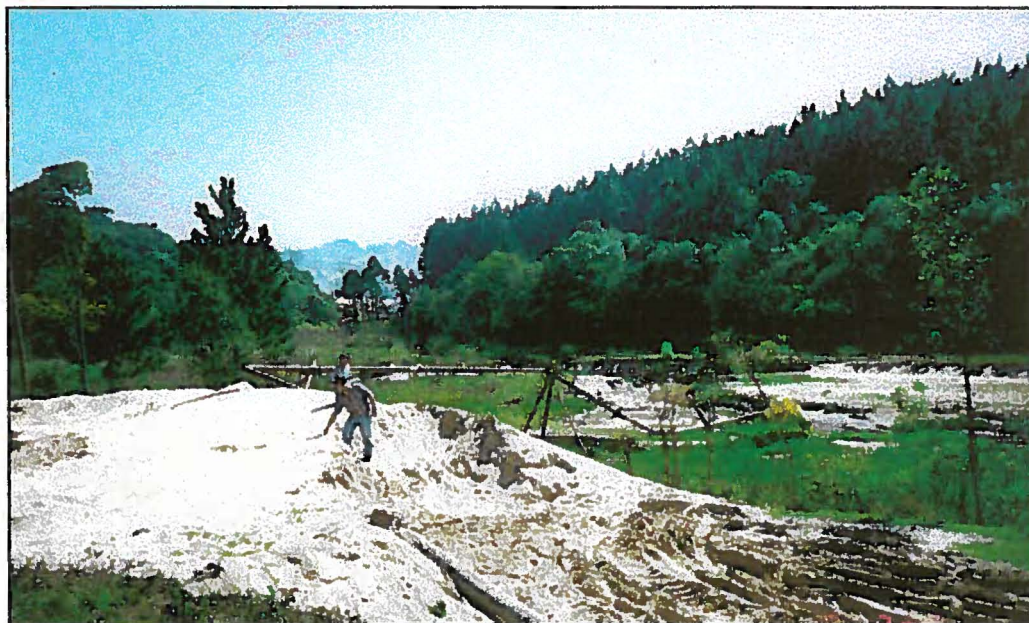


Foto - 06 - Aspectos gerais de extração de areia de Rio Baitaca - Teixeira Soares.
 Observa-se a dragagem da areia aluvionar e leito ativo, direto para o depósito de estocagem.
 Areia muito fina. Não se obteve informação a respeito do areial.

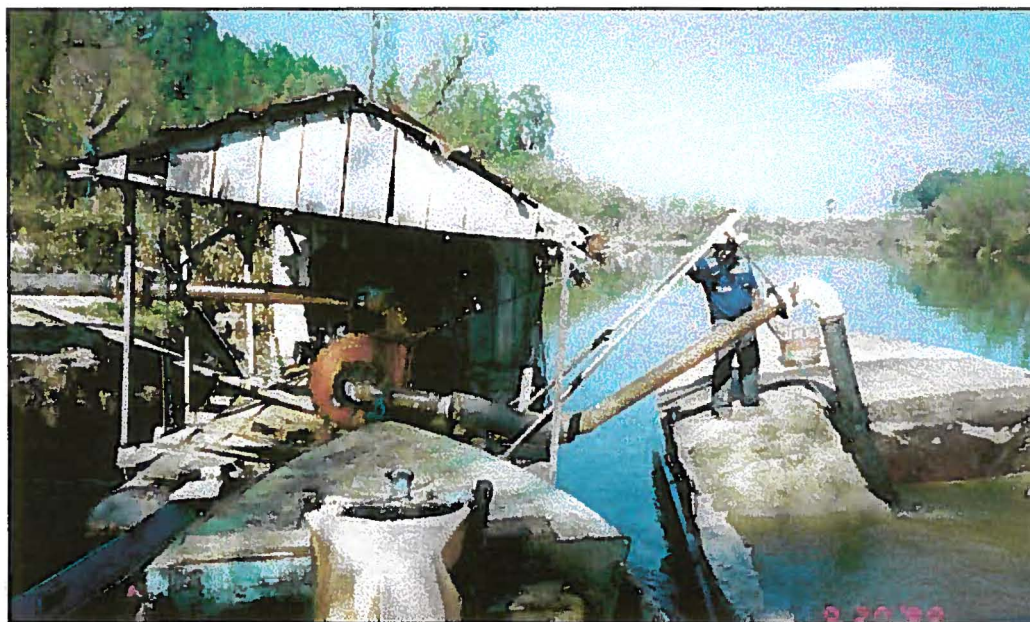


Foto - 07 - Rio Tibagi - Ponta Grossa
 Balsa típica da região, fazendo a transferência da areia coletada no leito ativo do rio, para depósito de estocagem nas margens.



Foto - 08 - Rio Tibagi - Ponta Grossa
Areia sendo transladada da balsa para pátio de estocagem às margens do rio. Observa-se grande quantidade de material orgânico, de cor escura (sedimentos recentes) misturados com a areia.

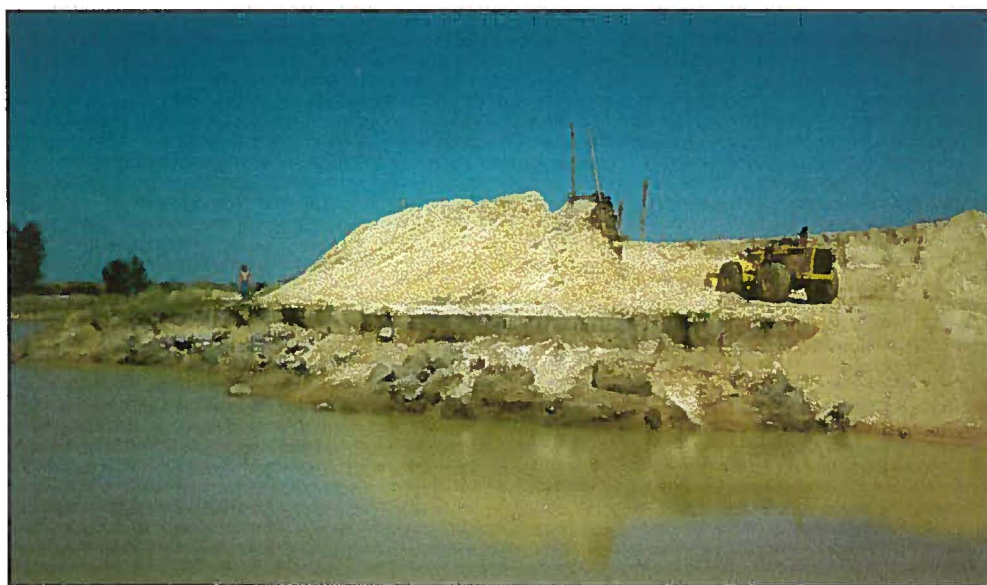


Foto - 09 - Porto de Areia Brito - Rio Tibagi - Ponta Grossa
Pátio de estocagem de areia extraída das várzeas do Rio Tibagi



Foto - 10 e 11 - Fábrica de concreto em Imbituva - PR.
A própria mineradora de areia faz o transporte, desde Ponta Grossa, distante 55 Km, entregando o minério no pátio da concreteira, utilizando frete de retorno para transporte de areia e brita.



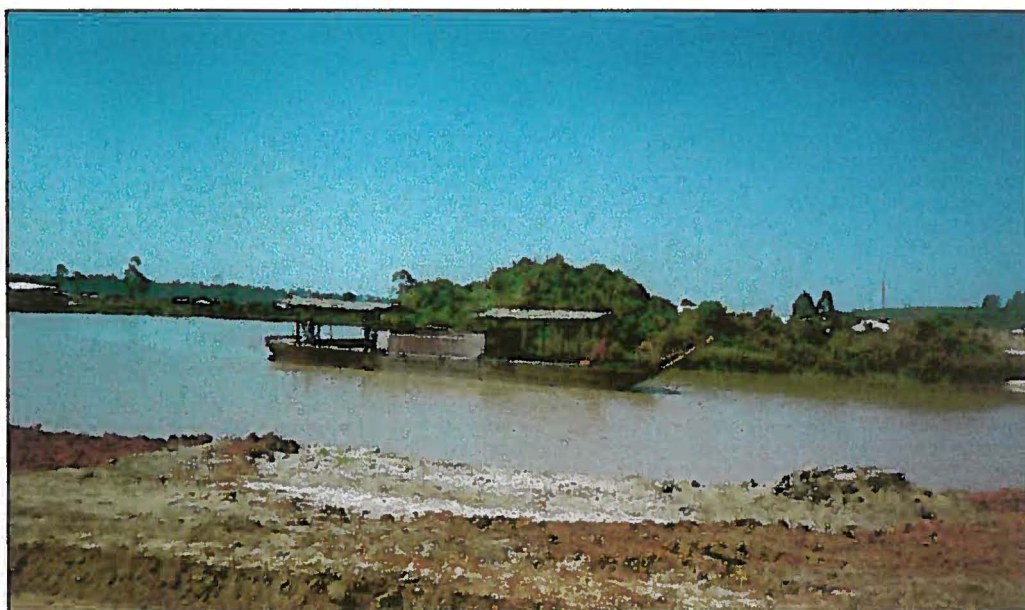
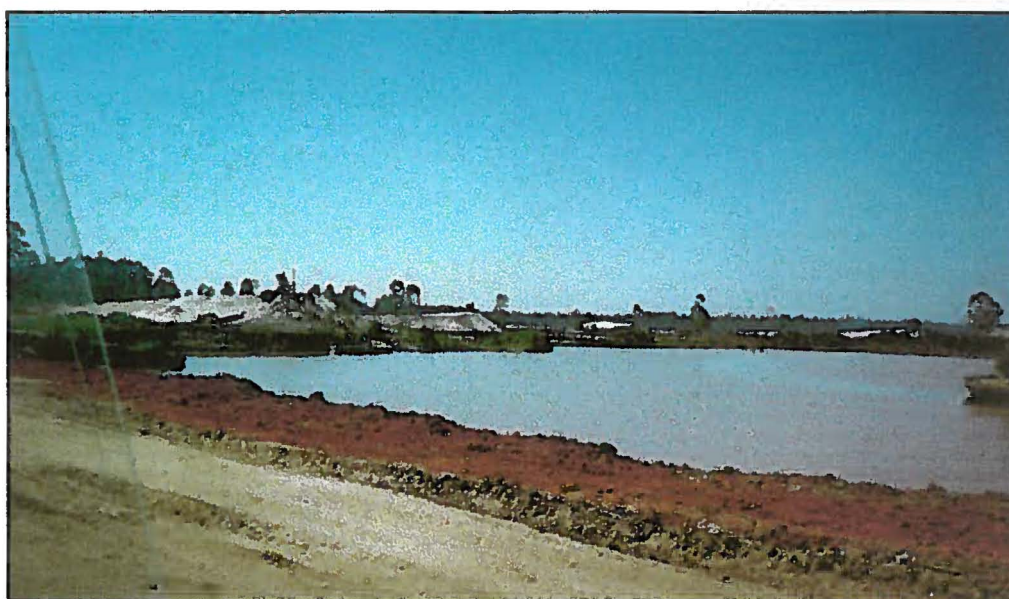


Foto - 12 e 13 - Areal GR - Rio Tibagi - Ponta Grossa
Balsa para extração de areia em leito ativo e várzeas do Rio Tibagi. Trata-se de extração de areia em área de várzea, onde após a dragagem é formado um lago navegável. A ocorrência de areia encontra-se praticamente aflorante. Na foto 13, são observados alguns pontos de transferência da areia das dragas aos pátios de estocagem e expedição. Em primeiro plano, recuperação ambiental da área minerada.



SELAB – Serviço de Laboratório

PROJETO: Diretoria Técnica / Alternativas Areia

Bateria de amostras:

AC 661 - São Mateus do Sul;
AC 662 - São João do Triunfo;
AC 663 - Rio Iguaçu, São Mateus do Sul;
AC 664 - Irati;
AC 665 - Rio das Almas;
AC 666 - Rio da Areia, Irati;
AC 667 - Rio Baitaca, Teixeira Soares;
AC 668 - Rio Tibagi, Ponta Grossa;
OS 2037 AM 01 - Paranaguá;
OS 2037 AM 02 - Paranaguá;
OS 2037 AM 03 - Paranaguá.

Comentários

Ensaios granulométricos:

São consideradas **areias** os agregados miúdos constituídos por grãos minerais cujos diâmetros estão inseridos na faixa 4,8 e 0,05 mm, caracterizando-se pela textura, incompressibilidade e forma dos grãos. É permitido um resíduo de até 5% nas peneiras superiores e inferiores, sem alterar a classificação. A determinação da composição granulométrica dos agregados é feita obedecendo-se ao NBR 7217.

Chama-se:

Porcentagem Retida numa determinada peneira, ao percentual de material retido nessa determinada peneira;

Porcentagem Acumulada numa peneira à soma da porcentagem retida nessa peneira com as porcentagens que lhe ficam acima na numeração;

Módulo de Finura à soma das porcentagens acumuladas em todas as peneiras da série normal, dividida por 100. Quanto maior o módulo de finura, mais grosso o agregado.

Para uma argamassa, a redução de consumo de pasta será máxima se a granulometria do agregado for tal que os vazios entre os grãos maiores sejam

preenchidos por grãos menores, sucessivamente, cabendo à pasta apenas envolver os grãos e ligá-los. Logo, um bom agregado deve ter pequeno coeficiente de vazios e pequena superfície total. A heterogeneidade granulométrica vem em benefício da argamassa.

Para conhecer uma areia, várias propriedades importantes devem ser avaliadas previamente, como: **inchamento, umidade, coeficiente de vazios e impurezas (matéria orgânica, sais solúveis)**. Na bateria em questão, no entanto, a título de **abordagem preliminar**, as amostras foram submetidas apenas a ensaios granulométricos, prejudicando a avaliação global do material coletado. A análise da **distribuição granulométrica** nas diversas peneiras da série normal, demonstra que todas as amostras ensaiadas cumprem as exigências estabelecidas pela norma, em termos de limites de resíduos nas peneiras superiores e inferiores. O espectro de distribuição porém, para algumas amostras (AC-666, AC-667, OS-2037 AM 01, OS-2037AM 03) concentra-se nas peneiras finas, refletindo também uma homogeneidade granulométrica não desejável. Recomenda-se para esses casos, a mistura com areias mais grossas, na busca pelo equilíbrio granulométrico.


Katia N. Siedlecki
14. 09. 99

SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 661

N.º LABORATÓRIO : ZAB 223

LOTE : 012/99

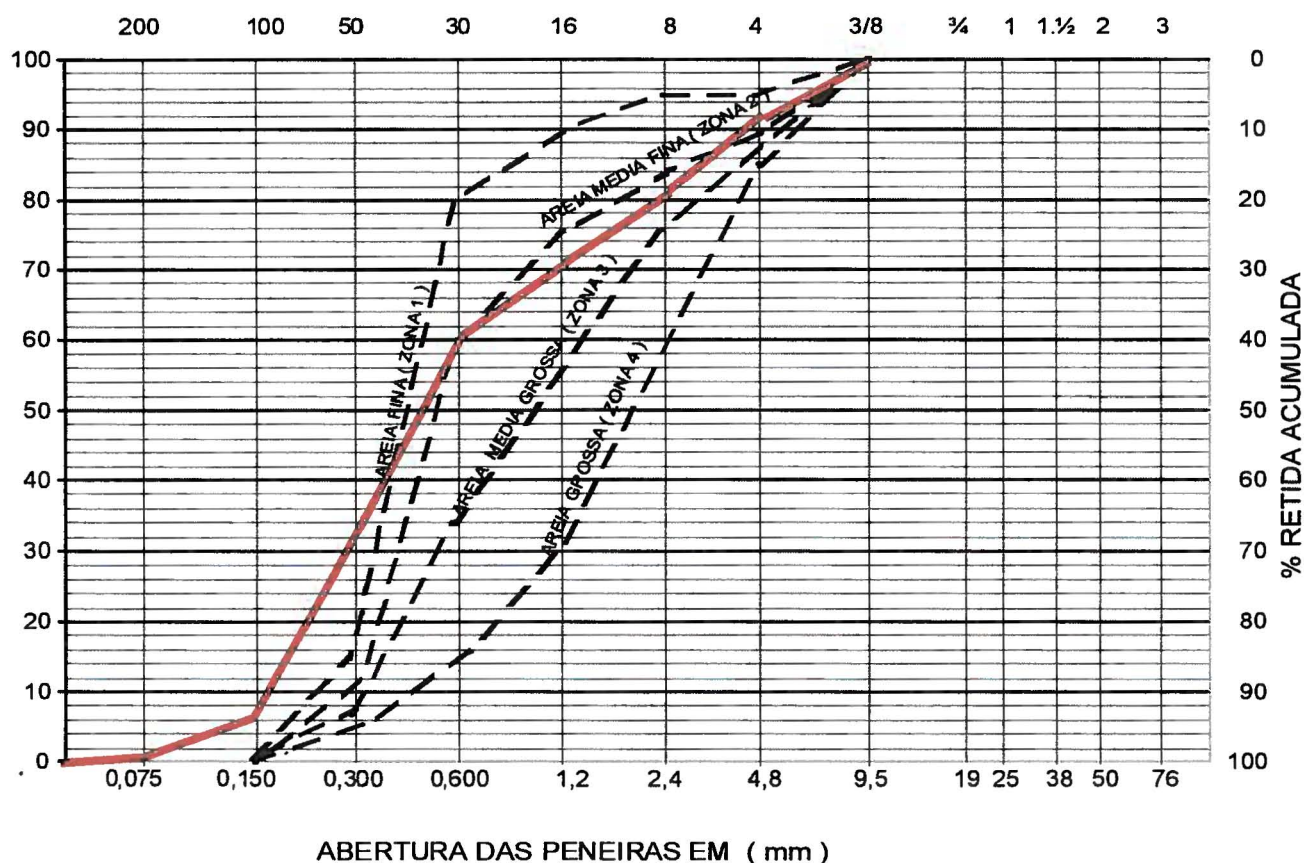
MATERIAL : AREIA

ÁREA : São Mateus do Sul/T1 base

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL RETIDO	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm		%	%	DA AMOSTRA :	
3	76		0,00	0,00	118,31	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA 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		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/8	9,5		0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,56
4	4,8	9,86	8,33	8,33	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	11,46	9,69	18,02	BRITA :	%
16	1,0	12,34	10,43	28,45	AREIA :	%
30	0,600	12,57	10,62	39,08	PÓ :	%
50	0,300	34,63	29,27	68,35	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	29,74	25,14	93,48		
200	0,075	6,51	5,50	98,99		
FUNDO		1,20	1,01	100,00		
TOTAIS		118,31	100,00	454,70	TÉCNICO :	



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 662

N.º LABORATÓRIO : ZAB 224

LOTE : 012/99

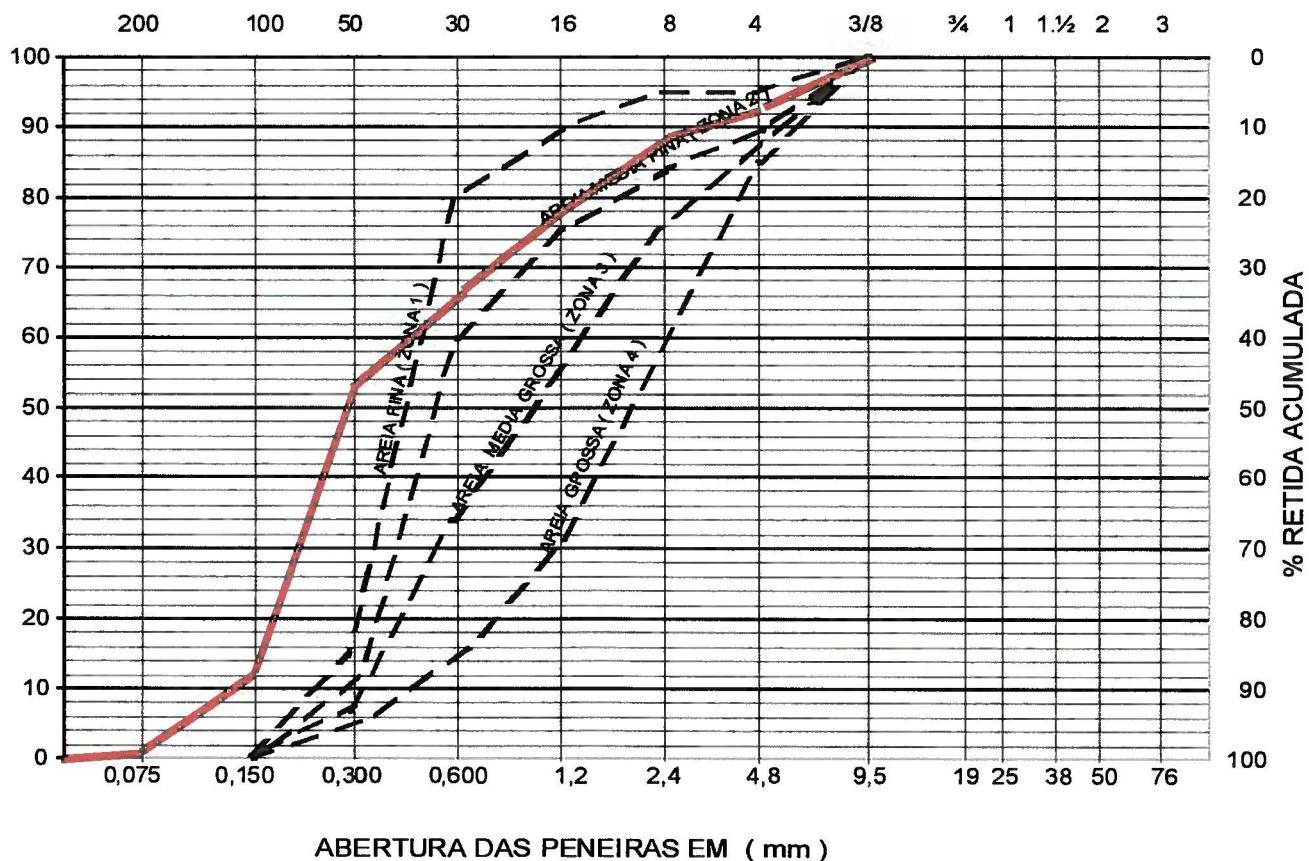
MATERIAL : AREIA

ÁREA : São João do Triunfo/T1 base

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL RETIDO	RETIDAS %	ACUMULADOS %	PESO TOTAL	
N.º	mm				DA AMOSTRA :	
3	76		0,00	0,00	122,30	Kg/dm ³
2	50		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA 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		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/8	9,5		0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,38
4	4,8	8,02	6,56	6,56	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	6,50	5,31	11,87	BRITA :	%
16	1,0	11,64	9,52	21,39	AREIA :	%
30	0,600	15,22	12,44	33,83	PÓ :	%
50	0,300	40,20	32,87	66,70	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	37,65	30,78	97,49		
200	0,075	2,37	1,94	99,43		
FUNDO		0,70	0,57	100,00		
TOTAIS		122,30	100,00	437,28	TÉCNICO :	



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 663

N.º LABORATÓRIO : ZAB 225

LOTE : 012/99

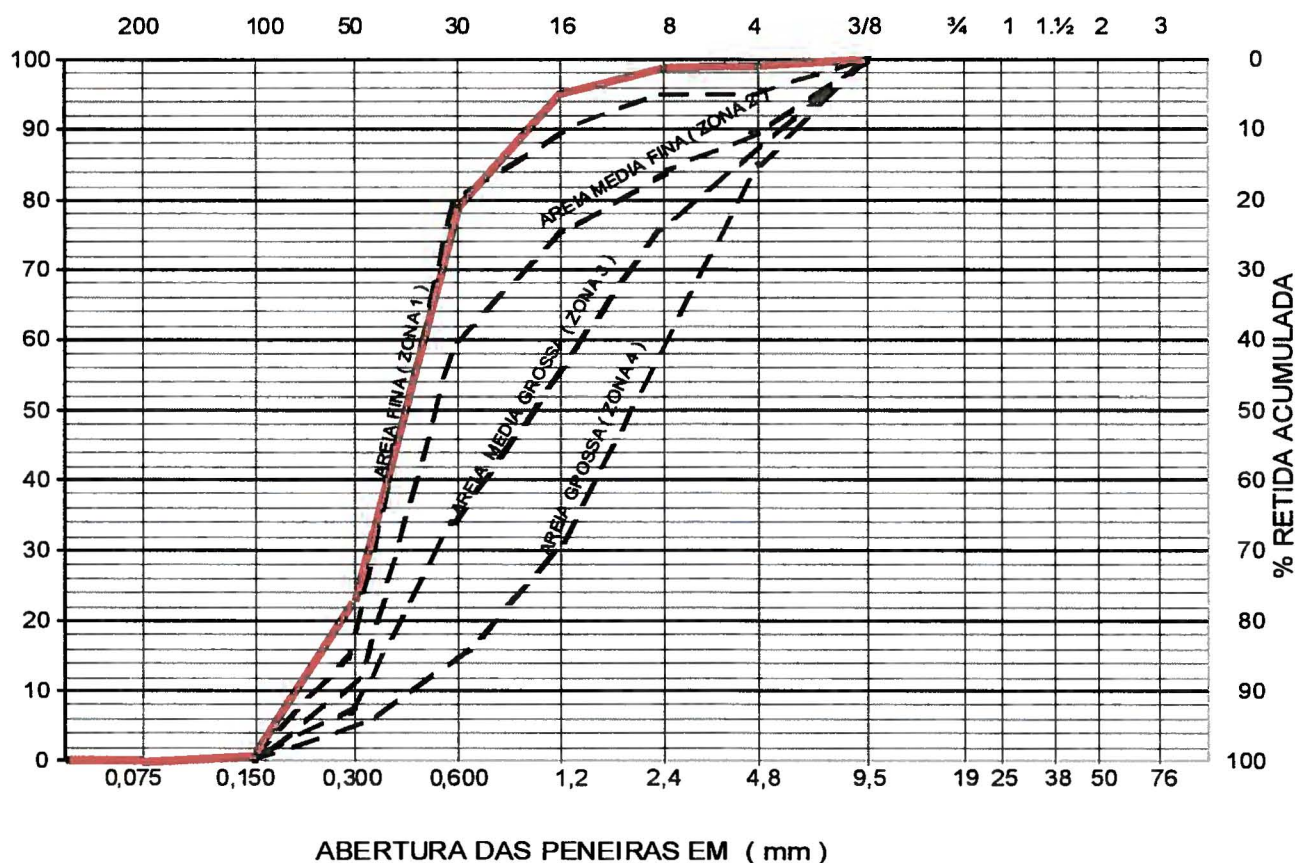
MATERIAL : AREIA

ÁREA :Leit.Iguaçu/Varg.G./S.M.Sul

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76	0,00	0,00	125,90 Kg/dm ³
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	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 2,05
4	4,8	0,88	0,70	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	0,45	1,06	BRITA : %
16	1,0	5,02	5,04	AREIA : %
30	0,600	20,68	21,47	PÓ : %
50	0,300	69,50	76,67	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	29,30	99,94	
200	0,075	0,07	100,00	
FUNDO		0,00	100,00	
TOTAIS		125,90	404,88	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 664

N.º LABORATÓRIO : ZAB 226

LOTE : 012/99

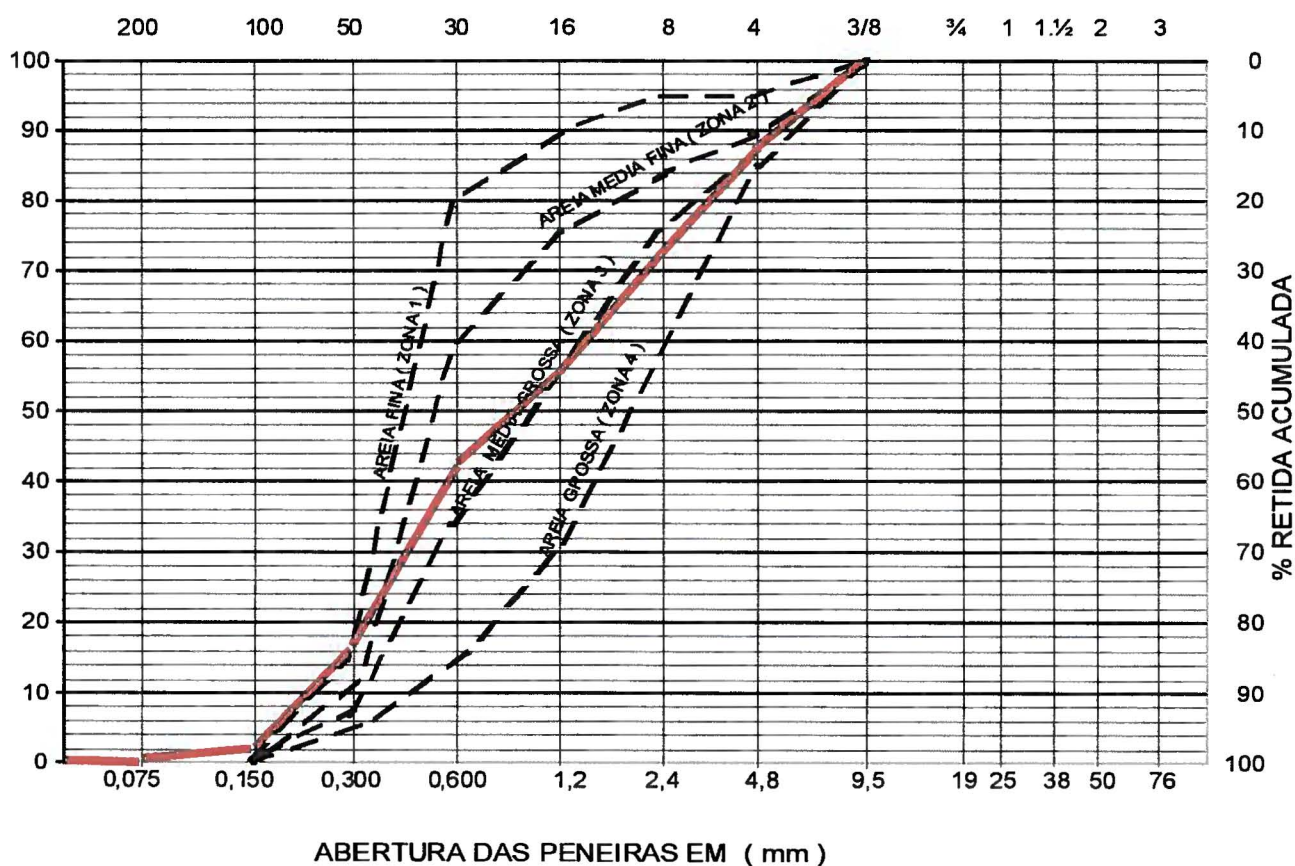
MATERIAL : AREIA

ÁREA : Irati/ T1 início

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	%	DA AMOSTRA :	118,71 Kg/dm³
3	76		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :	Kg/dm³
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		
3/8	9,5		0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	3,27
4	4,8	16,06	13,53	13,53	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	16,99	14,31	27,84	BRITA :	%
16	1,0	20,30	17,10	44,94	AREIA :	%
30	0,600	15,40	12,97	57,91	PÓ :	%
50	0,300	30,45	25,65	83,56	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	18,05	15,21	98,77		
200	0,075	0,80	0,67	99,44		
FUNDO		0,66	0,56	100,00		
TOTAIS		118,71	100,00	526,00	TÉCNICO :	



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 665

N.º LABORATÓRIO : ZAB 227

LOTE : 012/99

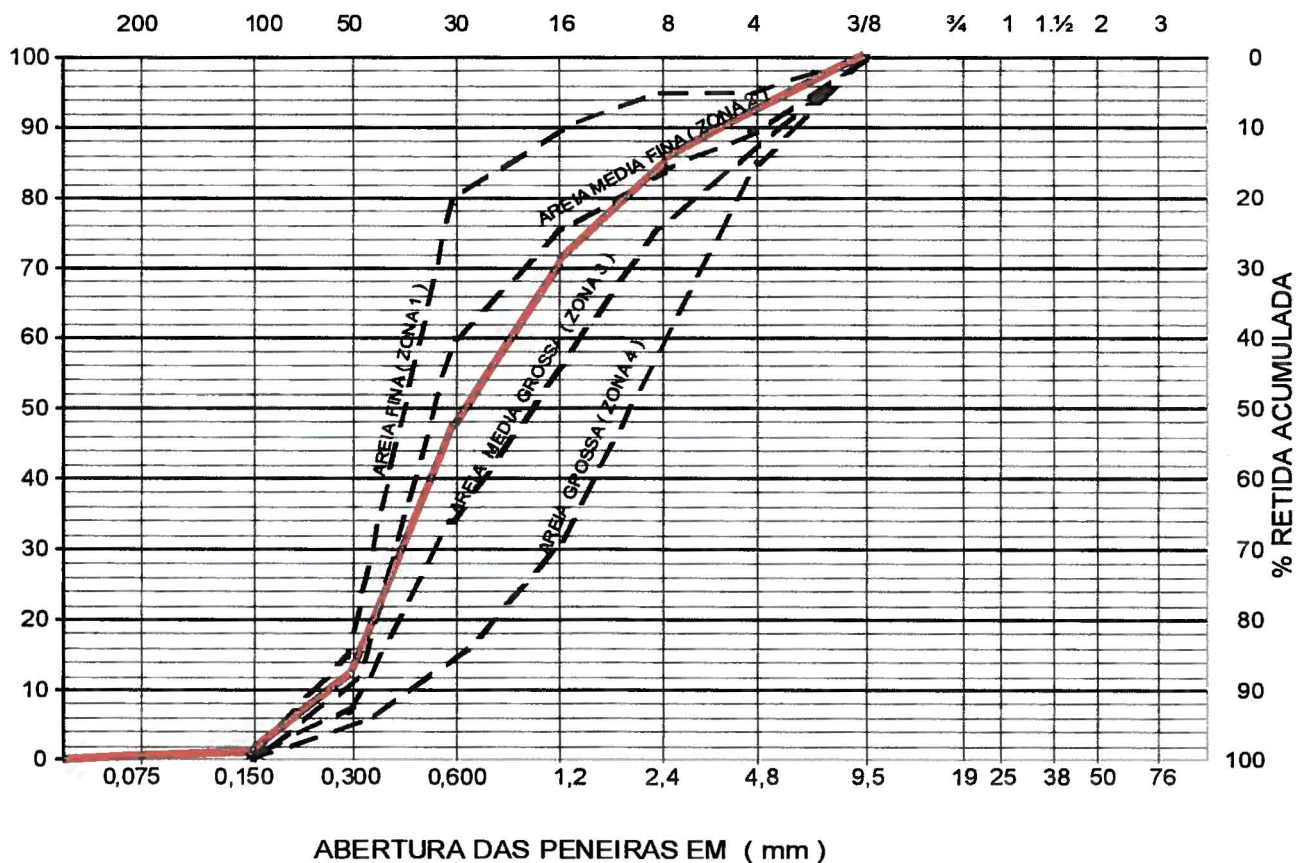
MATERIAL : AREIA

ÁREA : Rio das Almasntas Irati/T1

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL	
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :	123,90 Kg/dm ³
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		
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	2,91
4	4,8	8,98	7,25	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	8,85	14,39	BRITA :	%
16	1,0	19,00	29,73	AREIA :	%
30	0,600	28,26	52,53	PÓ :	%
50	0,300	45,10	88,93	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	12,04	9,72		
200	0,075	1,55	1,25		
FUNDO		0,12	0,10		
TOTAIS		123,90	100,00	491,39	TÉCNICO :



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 666

N.º LABORATÓRIO : ZAB 228

LOTE : 012/99

MATERIAL : AREIA

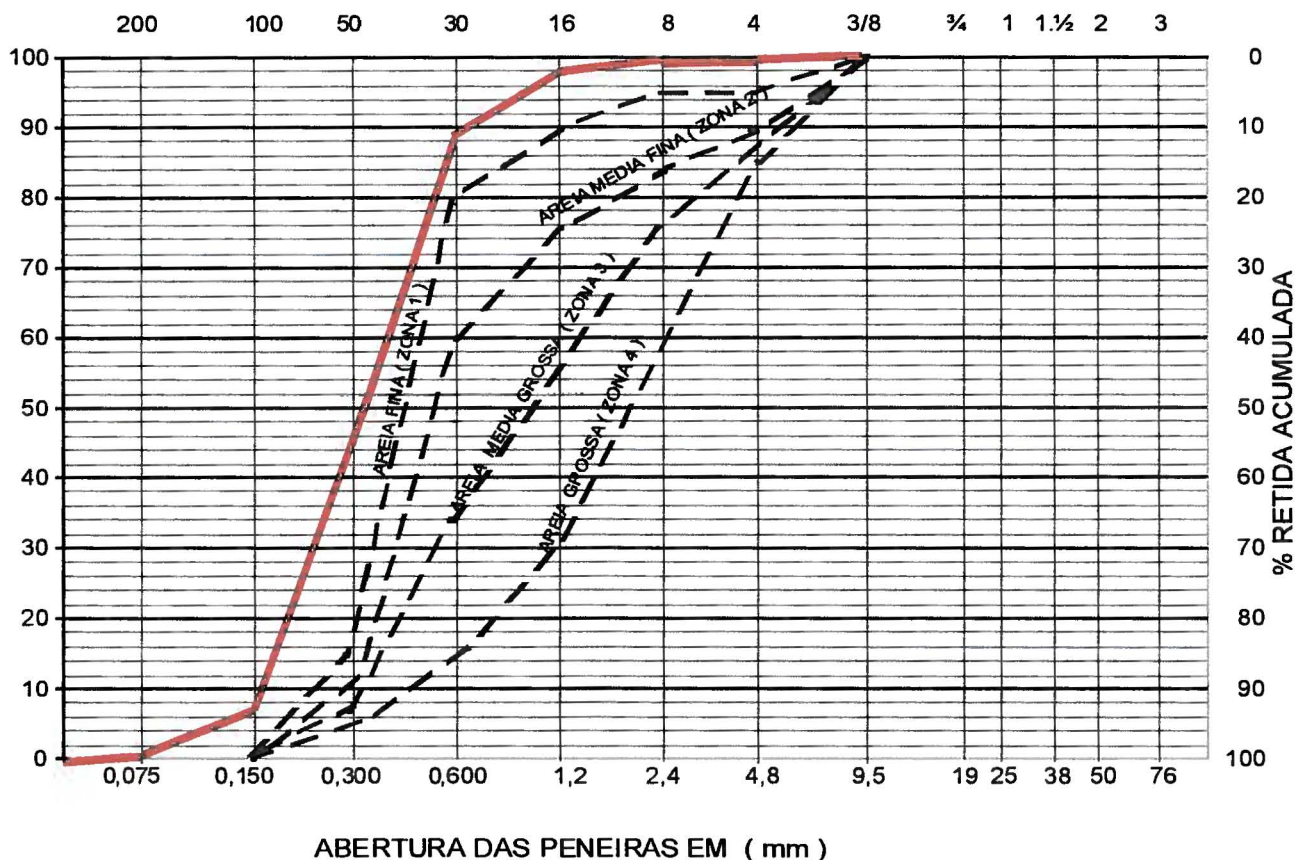
ÁREA : Leito Ativo do Rio da Areia - Irati

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76	0,00	0,00	120,50 Kg/dm³
2	50	0,00	0,00	MASSA ESPECIFICA REAL : Kg/dm³
1.1/2	38	0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1	25	0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
3/4	19	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 1,62
4	4,8	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	0,46	0,38	BRITA : %
16	1,0	2,00	2,04	AREIA : %
30	0,600	11,55	11,63	PÓ : %
50	0,300	52,17	54,92	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	46,44	93,46	
200	0,075	7,38	99,59	
FUNDO		0,50	100,00	
TOTAIS		120,50	100,00	362,02

TÉCNICO : *[Assinatura]*



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 667

N.º LABORATÓRIO : ZAB 229

LOTE : 012/99

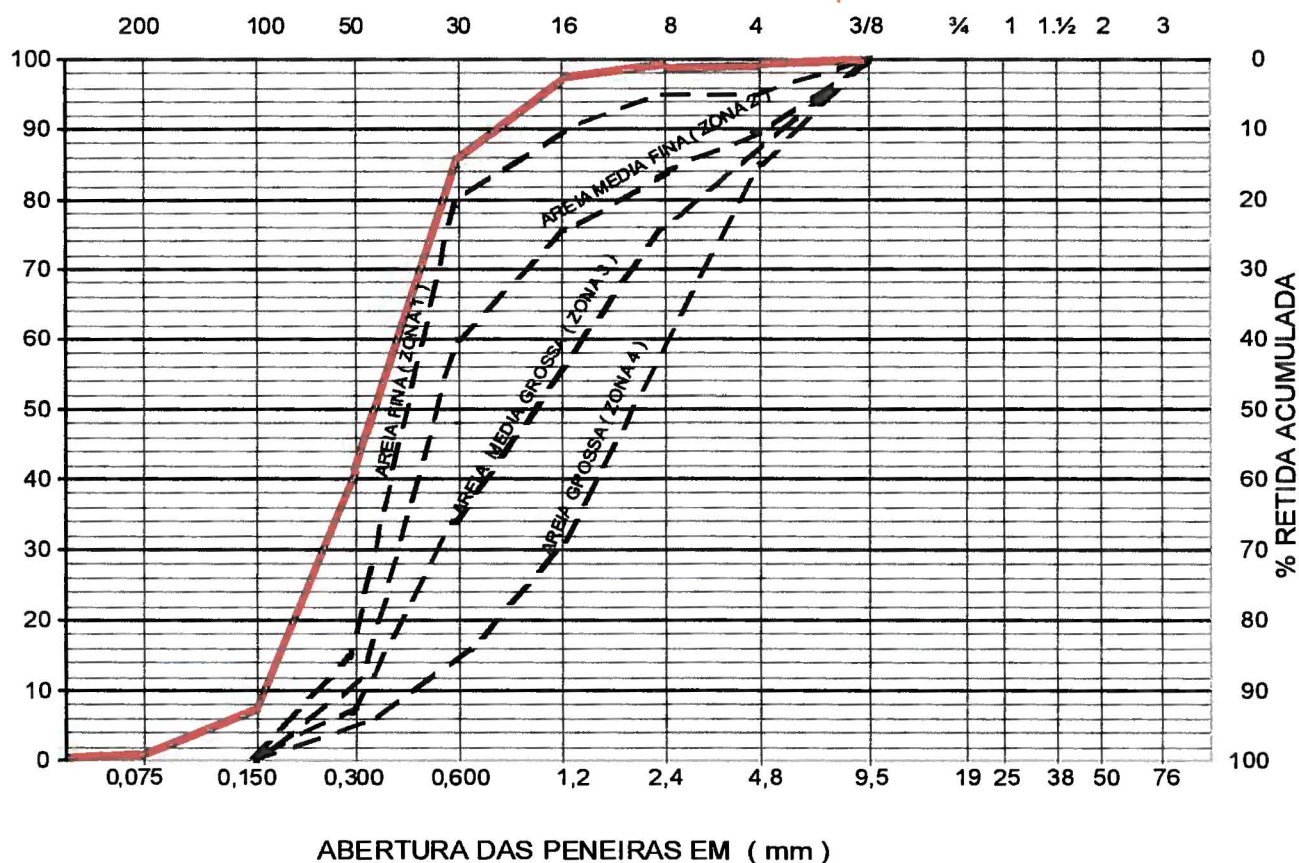
MATERIAL : AREIA

ÁREA : Leito Ativo do Rio Baitaca -
T. Soares

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76	0,00	0,00	123,90 Kg/dm ³
2	50	0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA 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	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 1,72
4	4,8	0,66	0,53	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	0,75	1,14	BRITA : %
16	1,0	2,16	2,88	AREIA : %
30	0,600	14,00	14,18	PÓ : %
50	0,300	56,46	59,75	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	42,30	93,89	
200	0,075	7,11	99,63	
FUNDO		0,46	100,00	
TOTAIS		123,90	100,00	372,00 TÉCNICO :



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : AC - 668

N.º LABORATÓRIO : ZAB 230

LOTE : 012/99

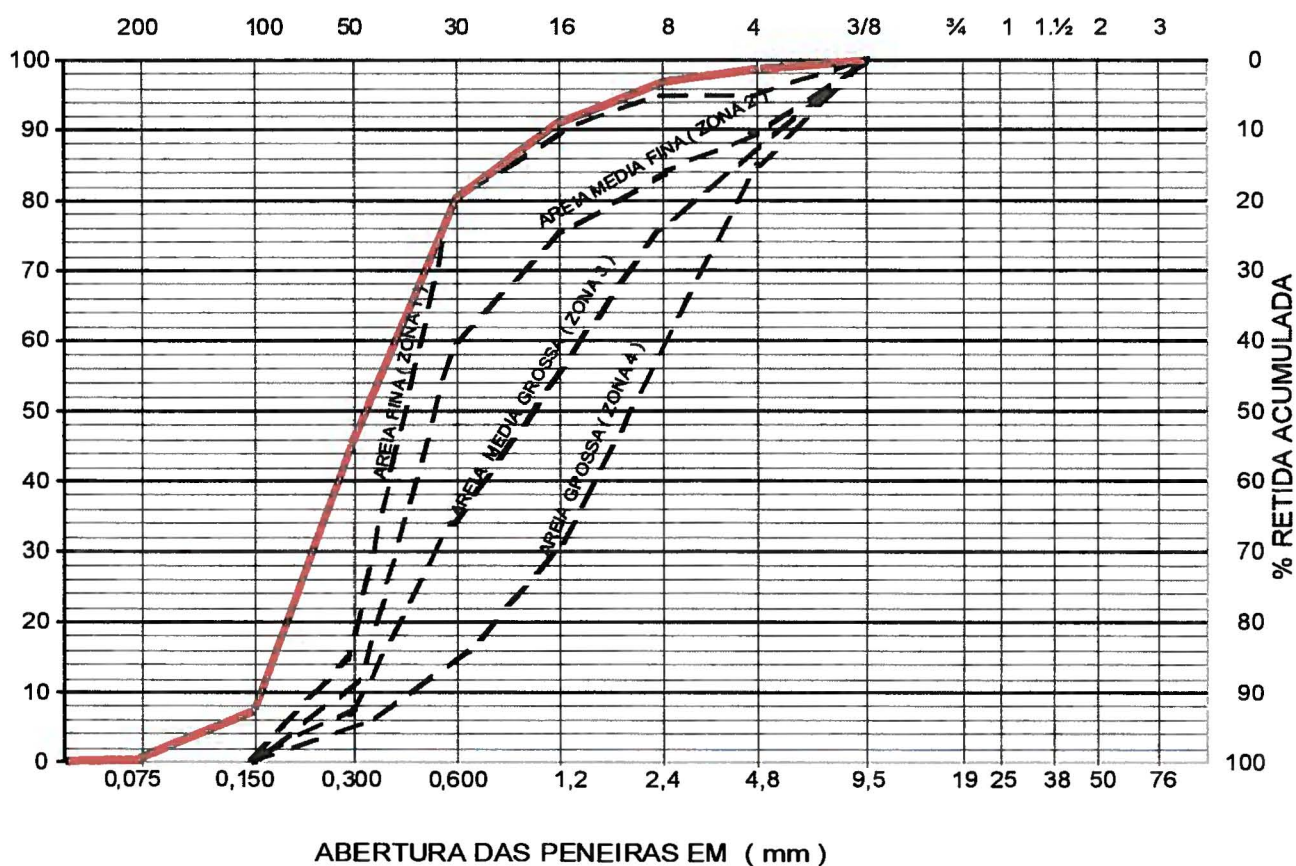
MATERIAL : AREIA

ÁREA :Aluvião R. Tibagi P. Grossa

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76	0,00	0,00	124,46 Kg/dm ³
2	50	0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA 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	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 1,80
4	4,8	1,28	1,03	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	2,73	3,22	BRITA : %
16	1,0	7,72	9,42	AREIA : %
30	0,600	13,60	20,35	PÓ : %
50	0,300	41,92	54,03	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	47,76	92,41	
200	0,075	8,66	99,37	
FUNDO		0,79	100,00	
TOTAIS		124,46	379,83	TÉCNICO : <i>[assinatura]</i>



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : OS - 2037 - AM - 01

N.º LABORATÓRIO : ZAB 231

LOTE : 012/99

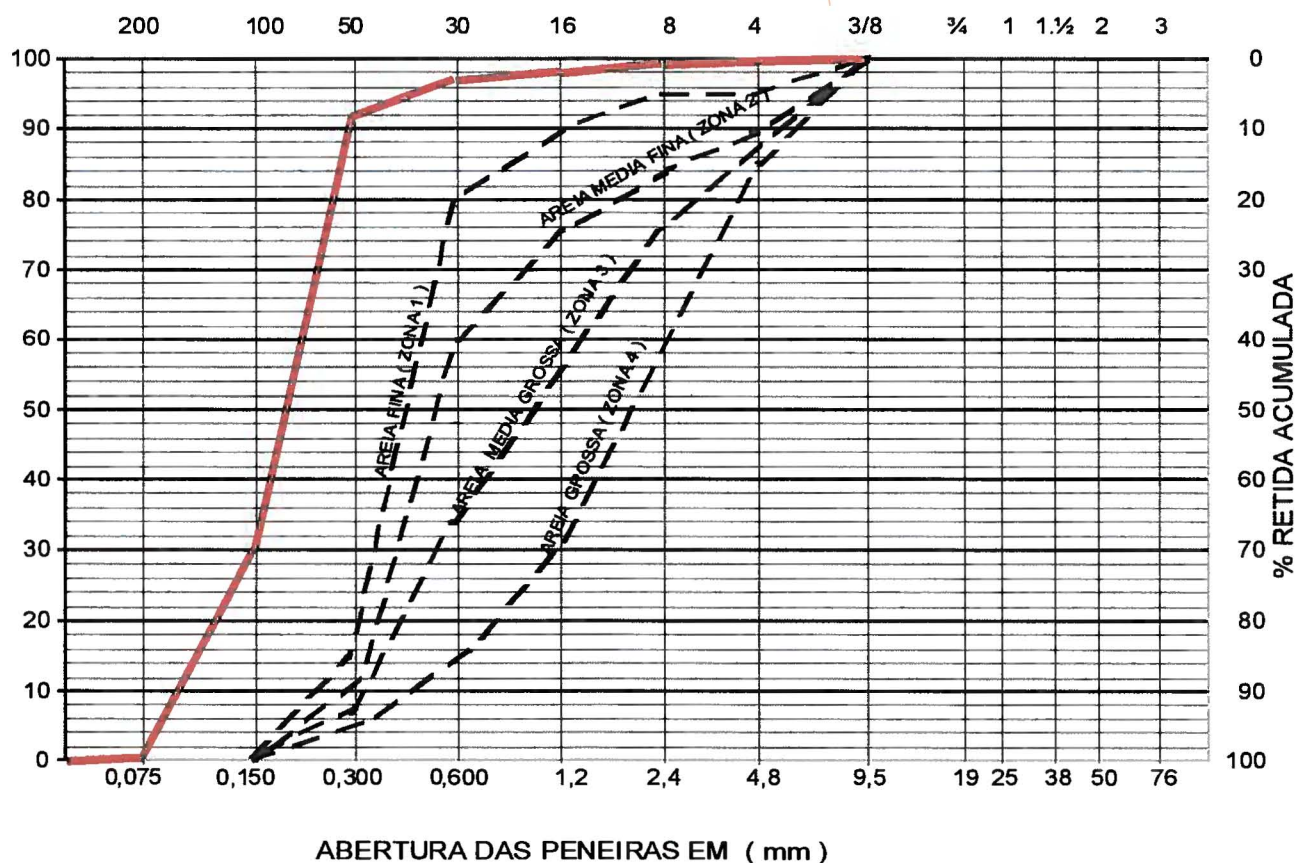
MATERIAL : AREIA

ÁREA :

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76	0,00	0,00	123,05 Kg/dm ³
2	50	0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA 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	0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5	0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA : 0,86
4	4,8	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	1,86	1,51	BRITA : %
16	1,0	0,66	2,05	AREIA : %
30	0,600	1,37	3,16	PÓ : %
50	0,300	6,42	8,38	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	76,60	70,63	
200	0,075	35,86	99,77	
FUNDO		0,28	100,00	
TOTAIS	123,05	100,00	285,50	TÉCNICO : 



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : OS - 2037 - AM - 02

N.º LABORATÓRIO : ZAB 232

LOTE : 012/99

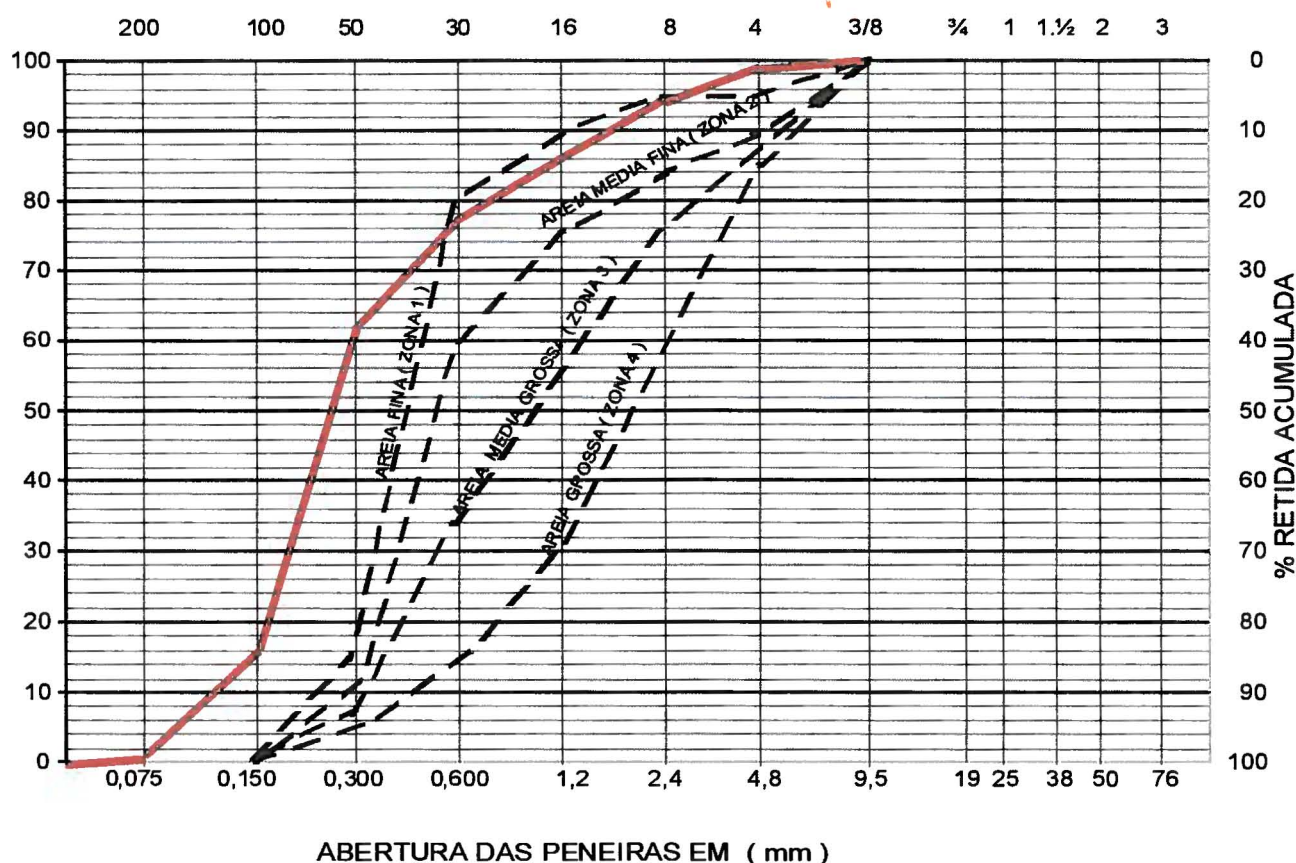
MATERIAL : AREIA

ÁREA :

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS	MATERIAL	RETIDAS	ACUMULADOS	PESO TOTAL
N.º	mm	RETIDO	%	DA AMOSTRA :
3	76		0,00	124,25 Kg/dm ³
2	50		0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL : Kg/dm ³
1.1/2	38		0,00	TORRÕES DE ARGILA : %
1	25		0,00	MATERIAL PULVERULENTO : %
3/4	19		0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :
3/8	9,5		0,00	MÓDULO DE FINURA : 1,69
4	4,8	1,74	1,40	DIMENSÃO MÁXIMA : mm
8	2,4	6,23	6,41	BRITA : %
16	1,0	10,40	14,78	AREIA : %
30	0,600	11,22	23,81	PÓ : %
50	0,300	17,78	38,12	OBSERVAÇÕES :
100	0,150	57,96	84,77	
200	0,075	18,90	99,98	
FUNDO		0,02	100,00	
TOTAIS		124,25	100,00	TÉCNICO :



SELAB - Serviço de Laboratório

PROJETO : DIRETORIA TÉCNICA /Alternativas Areia

AMOSTRA : OS - 2037 - AM - 03

N.º LABORATÓRIO : ZAB 233

LOTE : 012/99

MATERIAL : AREIA

ÁREA :

DATA : Set-99

ANÁLISE DE AGREGADOS (EB-4)

PENEIRAS		MATERIAL RETIDO	RETIDAS %	ACUMULADOS %	PESO TOTAL DA AMOSTRA :	Kg/dm³
N.º	mm					
3	76		0,00	0,00	121,88	
2	50		0,00	0,00	MASSA ESPECÍFICA REAL :	Kg/dm³
1.1/2	38		0,00	0,00	TORRÕES DE ARGILA :	%
1	25		0,00	0,00	MATERIAL PULVERULENTO :	%
3/4	19		0,00	0,00	IMPUREZAS ORGÂNICAS :	
3/8	9,5		0,00	0,00	MÓDULO DE FINURA :	0,90
4	4,8	0,00	0,00	0,00	DIMENSÃO MÁXIMA :	mm
8	2,4	0,00	0,00	0,00	BRITA :	%
16	1,0	0,37	0,30	0,30	AREIA :	%
30	0,600	0,69	0,57	0,87	PÓ :	%
50	0,300	13,48	11,06	11,93	OBSERVAÇÕES :	
100	0,150	78,79	64,65	76,58		
200	0,075	28,46	23,35	99,93		
FUNDO		0,09	0,07	100,00		
TOTAIS		121,88	100,00	289,60	TÉCNICO :	

