

MINEROPAR
Minerais do Paraná S/A.
BIBLIOTECA

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

GERENCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MINERAL

- GFEM -

FONTES ALTERNATIVAS DE AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

RELATÓRIO DE ETAPA

691.223
343.064
M 664 f
21.2

Curitiba
1991

Registro n. 4403



Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR
BIBLIOTECA
n. 4403 Date 11/12/91

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Roberto Requião de Mello e Silva
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO

Maurício Fruet
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

José Henrique Popp
Diretor Presidente

Antonio Manuel de Almeida Rebelo
Diretor Técnico

Noé Vieira dos Santos
Diretor Administrativo Financeiro

FONTES ALTERNATIVAS DE AREIA PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

- RELATÓRIO DE ETAPA -

GERÊNCIA DE FOMENTO E ECONOMIA MINERAL

**Élbio Pellenz
Gerente**

ELABORAÇÃO

Serviço de Fomento

EXECUÇÃO

Geólogo Luciano Cordeiro de Loyola

APOIO

Técnico em Geologia Roberto E. Anjos Santiago

DATILOGRAFIA

Irema Maria dos Santos Melo

INTRODUÇÃO

Com o encerramento dos trabalhos e a entrega dos relatórios das Potencialidades Minerais dos Municípios de Londrina e Ponta Grossa, ficou destacado nas suas conclusões, que pesquisas posteriores deveriam ser feitas para caracterizar fontes alternativas de areia para construção civil, em substituição às tradicionais extrações em leitos e várzeas dos rios.

A princípio, estes trabalhos deveriam ser desenvolvidos por aquelas Prefeituras Municipais. Porém, logo percebeu-se que as mesmas não executariam tal tipo de serviço. A MINEROPAR, então, tomou a si esta responsabilidade, como um serviço público em benefício da comunidade.

Surgiu então o Projeto "Fontes Alternativas de Areia para Construção Civil", com centro de custo nas "Potencialidades Minerais dos Municípios".

As justificativas apresentadas, referiam-se a: a) o crescimento das cidades, aumentou a extração de areia no leito dos rios, com tendência ao esgotamento das reservas; b) inúmeras represas foram e serão construídas, modificando o regime hídrico da rede de drenagem e por consequência a deposição de sedimentos inclusive alagando áreas produtoras; c) o controle ambiental cada vez mais restritivo, tende a dificultar a extração de areia em cavas, margens e até em leitos de rios; d) os problemas relacionados acima, condicionam a busca de areia em distância cada vez maiores, onerando o preço final.

Desta forma, definiram-se as áreas ao sul de Londrina e Ponta Grossa como alvos deste estudo tendo o trabalho sido iniciado por Londrina

Neste município, na sua região sul, principalmente no distrito de Tomarana, é o local onde se previu a existência de locais apropriados para a lavra de arenitos com granulometria adequada para uso como areia em construção civil, da argamassa ao concreto.

LONDRINA

A área onde afloram sedimentos da Bacia do Paraná, das formações Teresina, Rio do Rasto, Pirambóia e Botucatu, tem como principais acessos as rodovias BR-376 e PR-455, e abrange partes dos municípios de Marilândia do Sul, Faxinal e Londrina.

A área objetivada pela pesquisa é de aproximadamente 700 km², tem como principais localidades o Salto Apucarantina, Igrejinha e os distritos de Tamarana e Lerro Ville. Seus principais rios são o Prêto, do Meio, da Prata, Apucarana, Apucarantina e Tibagi.

As altitudes variam de cerca de 700 metros, próximo à Tamarana, 500 m no rio Tibagi até cerca de 1.200 m nas partes mais altas da serra do Cadeado.

Usos dos Arenitos das Formações Pirambóia e Botucatu

No distrito de Tamarana, existem duas lavras de arenito Pirambóia, nas proximidades do rio Apucarantina. Tais lavras estão em atividade há mais de 40 anos.

A lavra é manual, com o uso de pás e picaretas, e em vista disso não avançaram muito morro adentro. Há poucos meses, apenas, uma delas, o Porto de Areia Brasília, iniciou o desmonte hidráulico, ampliando a capacidade de produção.

A areia produzida, por consenso de informações é usada principalmente em argamassas, não sendo recomendável seu uso, devido a granulometria fina, em concreto.

Existem também, dois pontos de lavra abandonados, onde o material foi utilizado para constituírem camadas de pavimentação rodoviária (solo cimento).

RIO TIBAGI

No rio Tibagi, distritos de Tamarana, Lerro Ville e Paiquerê, têm cerca de 8 portos de areia em atividade.

A respeito deles, as informações são desencontradas, pois enquanto algumas delas afirmam que conseguem abastecer boa parte do mercado de Londrina, o relatório deste município diz que 90% da areia ali consumida vem de fora.

Outras informações desconexas dizem respeito à granulometria. Muitas pessoas afirmam que a produção atinge igualmente toda a faixa granulométrica, do fino ao grosseira. Outras dizem que, a produção de areia grosseira é pequena.

Quanto à capacidade de produção, a explicação mais rotineira diz que se aumentar a produção, o rio não consegue suprir a demanda, baixando os volumes dos depósitos e, por conseguinte a produção futura.

Os trabalhos executados permitiram constatar que: 1) as produções aparentemente não são grandes; 2) as estradas de acesso, devido as litologias e as diferenças de altitudes, são íngremes e ruins; 3) tem muito carvão vegetal da Klabin de Telêmaco Borba na areia. Quanto à granulometria é difícil avaliar, porque não se coletou amostras para confirmar.

Outro fato importante é que o rio Tibagi, na região, é encaixado, tem corredeiras e poucos remansos, sendo difícil afirmar que a areia grossa extraída nos portos de Telemaco Borba continue em suspensão e se deposite na região de Londrina. O máximo, que pode ocorrer, é ter o mesmo percentual de partes grossas das formações sedimentares que afloram naquele trecho.

O Potencial do Arenito Pirambóia/Botucatu

Com a confirmação de que cerca de 90% da areia consumida em Londrina, é oriunda de portos de areia no rio Paraná,  cerca de 250 km de distância, que as barragens a serem construídas pela COPEL no rio Tibagi iriam prejudicar o funcionamento dos portos de areia ali existentes, concluiu-se que seria oportuno pesquisar as formações Pirambóia e Botucatu

na procura de níveis de areia grosseira para um possível uso na construção civil.

Para consubstanciar esta hipótese, recorreu-se à consulta bibliográfica sendo oportuno destacar o que segue.

. Mapa Geológico, 1:100.000, Pauli-Petro, sobre a formação Pirambóia:

"Depósitos sedimentares continentais fluviais constituídos predominantemente por arenitos grosseiros, conglomeráticos, localmente com lentes de conglomerados com seixos de quartzo, na parte superior da unidade.

Na porção inferior ocorrem predominantemente arenitos quartzosos esbranquiçados, imaturos, com granulação média a fina, por vezes com níveis conglomeráticos".

. Ficha de sondagem da SANEPAR, para uma profundidade de 14 metros, em poço perfurado em Tamarana, sobre um nível de 4 metros de espessura.

"Rocha arenítica de coloração esbranquiçada (tonalidade amarelada), sendo a matriz de composição argilosa e o cimento silicoso. Ocorre uma porção predominante de granulometria tamanho areia, entre 0,50-1,0 mm, bem selecionada, com os grãos da rocha subarredondadas e subsféricas e, uma porção de granulometria variando entre 1,0-2,0 mm, bastante grosseiro, sendo os grãos angulares".

. Trabalho de Ricomini et alli, no Congresso Brasileiro de Geologia de 1984:

"A Formação Pirambóia constitui-se basicamente de arenitos, arenitos conglomeráticos e raros níveis de argilito. Apresenta estratificação cruzada a canalada de médio e grande porte, mais raramente de pequeno porte e, localmente, bancos sub-horizontais, praticamente maciços com incipiente estratificação plano-paralelo. Estas rochas podem se encontrar em grande parte silicificadas, constituindo-se em litologia de forte resistência à erosão, fazendo com que sirvam de elemento de sustentação das Escarpas da Serra do Cadeado e adjacências, onde formam grandes paredões aproximadamente sub-verticais.

Na porção inferior, ocorrem com maior freqüência arenitos esbranquiçados, mal selecionados com grãos finos predominantes e médios subordinados, a-

presentando formas sub-angulares e sub-arredondadas, com constituição essencialmente quartzosa e pouca quantidade de matriz silto-argilosa. Níveis conglomeráticos podem ocorrer esparsamente, podendo também ser observados, em algumas destes níveis, fragmentos centimétricos a decimétricos de siltitos argilosos vermelhos (típicos da Formação Rio do Rasto) e pelotas de argila.

Na parte superior encontram-se arenitos grossos com níveis conglomeráticos, existindo, próximo ao contato com os arenitos da Formação Botucatu, um nível de 4 a 5 m de espessura, onde predominam arenitos conglomeráticos ou mesmo lentes de conglomerados. De modo geral, esses arenitos são amarelados, rosados e/ou esbranquiçados, mal selecionados, com grãos de finos a muito grossos e, subordinadamente, seixos milimétricos a centilométricos, raramente atingindo 5 cm no seu eixo maior. Em geral predominam os termos médios, embora localmente possam predominar os mais grossos".

. Relatório da Petrobrás, sobre as formações da Bacia do Paraná.

"A Formação Pirambóia constitui-se de arenitos esbranquiçados, amarelados e avermelhados, médios a muito finos, siltitos-argilosos, grãos polidos, sub-angulares e subarredondados, com intercalações de finas camadas de argilitos e siltitos. A formação apresenta localmente, arenitos conglomeráticos com seixos de argila. Na porção basal, ocorre uma camada de 1 a 2 metros de espessura, de cor avermelhada, areno-argilosa, com seixos angulares de silex".

Algumas conclusões do relatório das "Potencialidades Minerais dos Municípios-Londrina foram as seguintes:

"90% da areia consumida na construção civil, no município de Londrina, é oriunda dos portos situados nas cidades próximas aos rios Paraná e Paranapanema. O restante é proveniente do rio Tibagi e de explorações de barranco em Tamarana.

As barragens de Jataizinho, Cebolão e São Jerônimo, apesar do pequeno porte, poderão comprometer o funcionamento dos portos de areia localizados no rio Tibagi. Estes têm baixa produção, acesso por estradas de difícil trânsito e contaminação por carvão oriundo de fábricas situadas ao longo das suas margens, a montante dos portos.

A areia da Formação Botucatu (ou Pirambóia), é explorada no distrito de Tamarana há mais de 25 anos. Seu preço é 50% inferior àquelas oriunda do rio Tibagi e 300% em relação à dos rios Paraná e Paranapanema.

Estudos efetuados pelo TECPAR e agora pela UEL, comprovam a possibilidade de sua utilização em concretos, argamassas e blocos de vedação ("tipo concreto celular"), respeitadas certas limitações. As limitações destes materiais referem-se a presença de argila, material pulverulento e granulometria fina. Nos dois primeiros casos, uma lavagem do material nas minas resolveriam o caso. Na questão de granulometria, sabe-se que as formações Botucatu, Pirambóia apresentam níveis grosseiros e até conglomeráticos, como no distrito de Tamarana!

O Projeto em Londrina-Metodologia

Para se verificar o potencial de areias obtidas a partir de arenitos, para uso em construção civil, utilizou-se a seguinte metodologia:

- coleta e consulta do que fosse possível de bibliografia existente, dando ênfase aquelas que tiveram descrição de afloramentos e litologias;
- interpretação de fotos aéreas 1:25.000;
- compilação dos dados obtidos para bases topográficas em escala 1:100.000;
- reconhecimento de campo regional;
- prospecção de níveis de arenitos grosseiros, com base na litologia, topografia, etc;
- coleta e análise de amostras;

DIFICULDADES ENCONTRADAS

Com relação à bibliografia, o principal problema refere-se a falta de critério para um autor citar que um arenito é grosseiro, ou seja, o que é grosseiro para um autor, pode ser médio a fino para outro.

A MINEROPAR não dispõe de fotos aéreas da maior parte da área; foi necessário emprestar fotos do ITCF e, posteriormente tirar fotocópias das mesmas.

A solicitação de fotos foi baseada inicialmente nos limites da área a ser pesquisada, balisada pelos mapas geológicos consultados. Isto se mostrou, posteriormente, inadequado, pois os limites dos mapas para os arenitos Pirambóia/Botucatu não coincidiu com os limites observados em campo.

Os mapas topográficos da região são totalmente defasados quanto à sua malha viária, e foi necessário reconstruir o traçado de estradas a partir de fotos aéreas.

O Trabalho de Campo em Londrina

Uma dificuldade foi constante na execução do trabalho até agora: as estradas. O micro-clima na região de Tamarana é muito mais úmido do que na sede do município de Londrina. E, a maior parte das estradas tornam-se, com a umidade, quase que intransitáveis.

Verificou-se, de imediato, que a região é toda basculada por ação da falhamentos, isto dificultou a possibilidade de se controlar as litologias pela topografia, por exemplo, causando grandes diferenças, inclusive na geomorfologia da região.

Os mapas geológicos existentes tem muito pouco controle de campo, tendo produzido os enganos normais da fotogeologia. Por exemplo mapeiam como áreas quaternárias, os arenitos explorados ao sul de Tamarana, os limites dos arenitos passam, em muitos pontos, da PR 445 para oeste, significando que na prática, a extensão aflorante de arenitos é bem maior. Isto também ocorre ao sul da BR 376, em Faxinal, onde facilmente se observa que a extensão lateral dos arenitos, no terreno, é maior do que a mapeada.

A princípio, o comportamento espacial e geomorfológico dos arenitos pode dividir a área em 3 partes: a) próximo aos rios Tibagi e Apucarana; b) no centro da área; c) ao sul da área, serra do Cadeado.

Na primeira área, como pode ser observado nas fotos, a topografia é mar-

cada pelas grandes escarpas próximos ao rio Tibagi, e áreas planas em altitudes superiores com o surgimento de grandes turfeiras.

Os arenitos são de pouca espessura, tendo boa parte de sua deposição erodida. Isto pode ser observado em campo, onde nas partes mais baixas já aflora a Formação Rio do Rasto e, no topo dos arenitos, ocorre uma rocha ácida classificada como riolito, ou quartzo latito.

Esta rocha, por sinal, domina a parte superior das escarpas, diferentemente da afirmação do trabalho de Riccomini et alli.

O arenito que ocorre nesta região é bastante fino e silicificado, na maioria das vezes de coloração avermelhada, ou clara como na reserva indígena.

Portanto, nesta região, dificilmente haveria a possibilidade de aflorarem os níveis mais grosseiros.

Na área b, o relevo ondulado é predominante. Ocorrem, também vales abruptos e profundos em algumas drenagens principais.

Pela suavidade das encostas revestidas de colúvios, dificilmente puderam ser observados afloramentos e, quando haviam, eram de arenito fino.

Na encosta, onde se observou blocos de arenito imersos na massa de solo, estes eram, também de arenitos finos, porém mais silicificados.

Nestas ocorrências, onde a altitude já era mais elevada, é notável a ocorrência de rochas ácidas em alternâncias com os arenitos, como ocorre, por exemplo, no vale que fica à oeste dos pontos LL-261 e LL-262.

Em outras situações, só foi possível observar a existência dos arenitos pela coloração do solo, dos poucos afloramentos em cortes de estrada, pelo acúmulo de areia nas estradas e nas drenagens.

As drenagens, por sinal, se constituíram nos locais apropriados para se encontrar areias mais grosseiras, mas o resultado foi desestimulante.

O afloramento descrito no ponto LL-274, foi uma exceção a regra; o vale do rio Branco permitiu que aflorasse este nível que, pelo que se pode ob-

servar não é contínuo, constituindo numa evidência de que não procedem as afirmações que posiciona o nível grosseiro e conglomerático no topo da Formação Pirambóia, como se este nível fosse contínuo.

No local onde aflora este nível, os moradores locais já utilizaram sua areia para construir casas, e continuaram usando a pouca areia que ocorre no leito do rio Branco.

Na região "C", ocorrem as escarpas mais íngremes e de altitudes mais elevadas, é onde se explora o arenito silicificado para a confecção de paralelepípedos, meios-fios e petit-pavet.

Mesmo encontrando-se locais com níveis de areia grosseira, (ponto LL-272) a topografia é inadequada à uma exploração comercial.

A 2 km a leste do entroncamento PR-445/BR-376, tem afloramentos grandes de arenito, onde ainda hoje alguns caminhoneiros retiram areia. Esta, tem o mesmo uso do arenito explorado em Tamarana.

É uma região onde pode-se observar que os limites de área de afloramentos da Formação Botucatu/Pirambóia, é maior que o que consta dos mapas geológicos.

PONTO LL-274

Para o que foi proposto, a identificação de um local com um potencial para exploração de arenitos, traduz um resultado satisfatório, por enquanto.

A área em si está em duas propriedades, uma do Sr. Nelson Vicentini, e outra do Sr. Oswaldo Lazarini.

É do Sr. Oswaldo, também, a área do lado leste do rio Branco, onde também aflora o nível mais grosseiro.

Este local dista 11,5 km do asfalto (PR-445) e daí mais, cerca de 60 km até Londrina.

Tem cerca de 150 m de largura, 30-35 metros de espessura e cerca de 100 metros de profundidade sem estéril acima.

A amostra LL-274, pela análise granulométrica, está na faixa da areia média a grosseira. Em teoria serviria para uso em concreto.

Para melhor caracterizar seus atributos, é necessário uma amostragem mais representativa através da abertura de poços e/ou trincheiras.

A constinuidade das pesquisas neste caso fica condicionada a um acerto prévio com os proprietários, de vez que é deles o interesse maior em investir na caracterização do material.

O conhecimento das minas existentes nos arenitos Botucatu e Pirambóia em São Paulo (CIBELCO e JUNDU) é instrumento indispensável à equipe de projeto para estabelecer parâmetros de exploração/exploração.

O projeto de Londrina somente poderá sofrer uma avaliação mais precisa após o conhecimento e comparação destes parâmetros.

Outro fato importante a ser registrado, é que a pesquisa de mercado feita à época do programa "Potencialidades Minerais dos Municípios" talvez não tenha sido realizada com o devido apuro técnico, resultando em distorção. É preciso conhecer melhor o que se produz nos portos de areia do rio Tibagi.

Também é necessário conhecer como funciona, realmente, o mercado de areia em Londrina. Isto, antes de se investir mais profundamente no projeto em Londrina.

Meu parecer, é que devemos verificar o interesse dos proprietários da área e conhecer as lavras em São Paulo, como pré-condições para decidir sobre as iniciativas a serem tomadas posteriormente.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclusões

As áreas de afloramento dos arenitos Pirambóia/Botucatu, são em maior número do que constam dos mapas geológicos.

A morfologia da região, reflexo de sua litologia e das estruturas geológicas, dá padrões diversos de modo de ocorrência dos arenitos.

Apesar de existirem pequenas camadas com seixos maiores em quase todo afloramento de arenito, somente conseguiu-se localizar 2 pontos onde pode-se considerar como um pacote mais grosseiro, cuja granulometria situa-se entre a média e a média grossa.

A área do ponto LL-274, desde que a granulometria média do pacote e a facilidade de lavra e beneficiamento o permitam, tem condições ótimas de ser lavrada, pois tem uma topografia suave, há ausência de estéril acima e fácil acesso ao local.

Como o regime de lavra de areia para construção civil é o de licenciamento, deverá haver interesse dos proprietários da área em explorar ou, em consentir que terceiros o façam.

Recomendações

Havendo interesse, pela Prefeitura Municipal de Londrina, em produzir esta areia, deverá contactar com os proprietários da área para verificar se há interesse dos mesmos em lavar, ou em permitir a lavra por terceiros.

Para confirmar a pesquisa no local, deverá ser aberta trincheira de pesquisa de cima a baixo do afloramento, aí poderá se coletar amostras que venham a representar a granulometria média do pacote. O setor de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Londrina, tem todas condições laboratoriais para análise de granulometria do arenito e, opinar sobre seu uso em construção civil.

Com os resultados positivos, poderá ser vista a lavra em si, como ela pode se tornar mais fácil e que dê melhor rendimento.

Por último, recomenda-se nesta fase, que lotes de areia aí produzida, sejam destinadas a possíveis usuários da mesma, para teste de mercado.

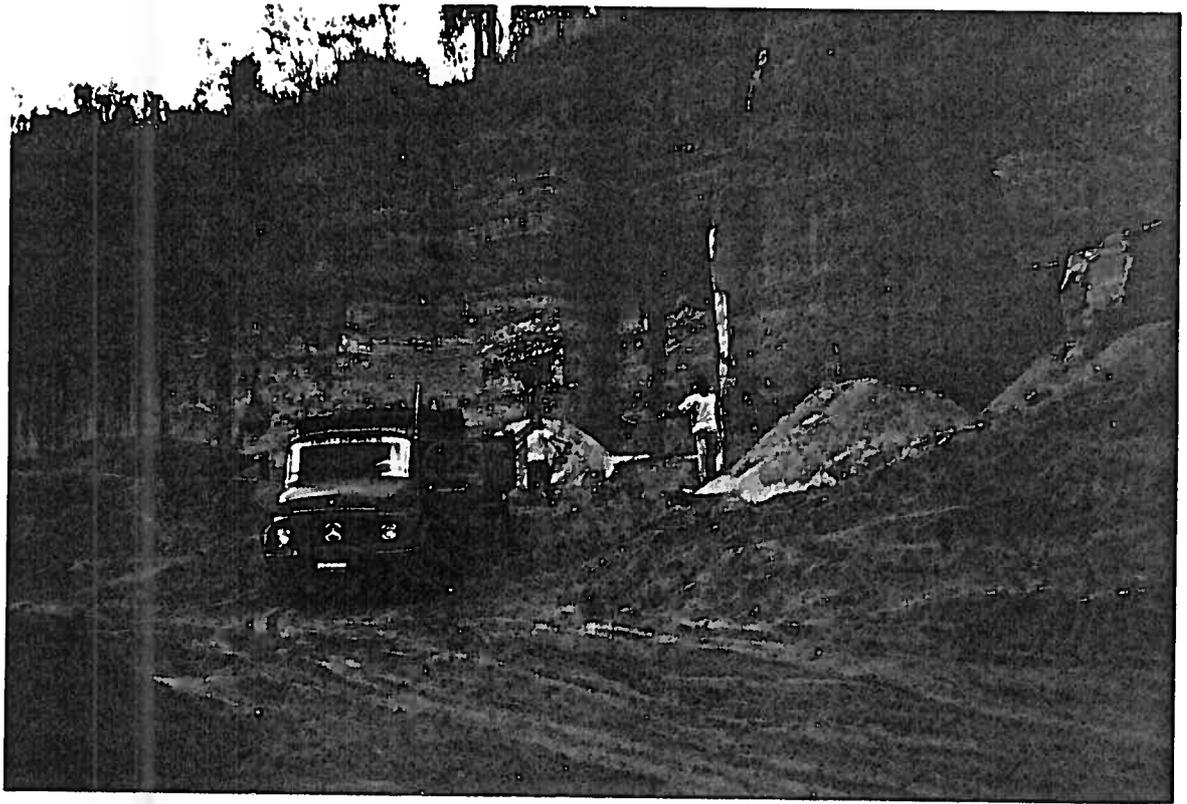


Foto 1: Aspecto geral do Porto de Areia Tamarana

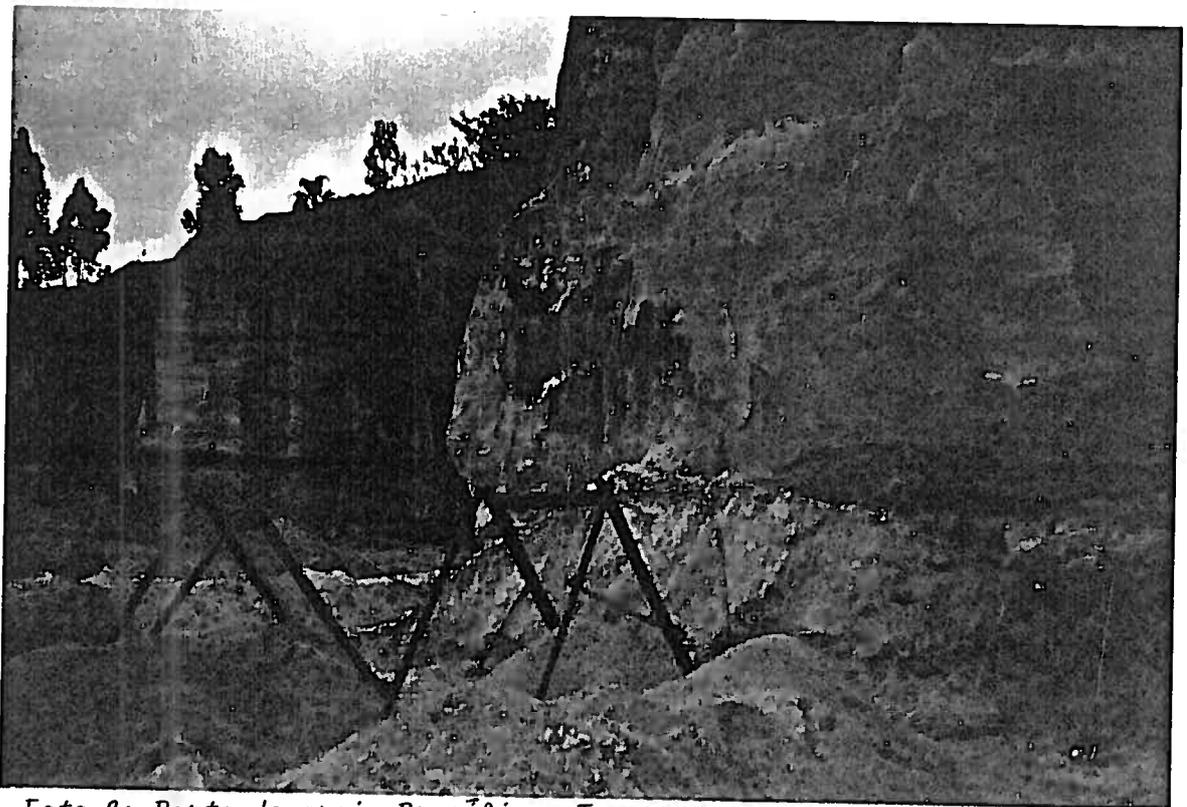


Foto 2: Porto de areia Brasília - Tamarana



Foto 3: Lavra de arenito silicificado na serra do Cadeado

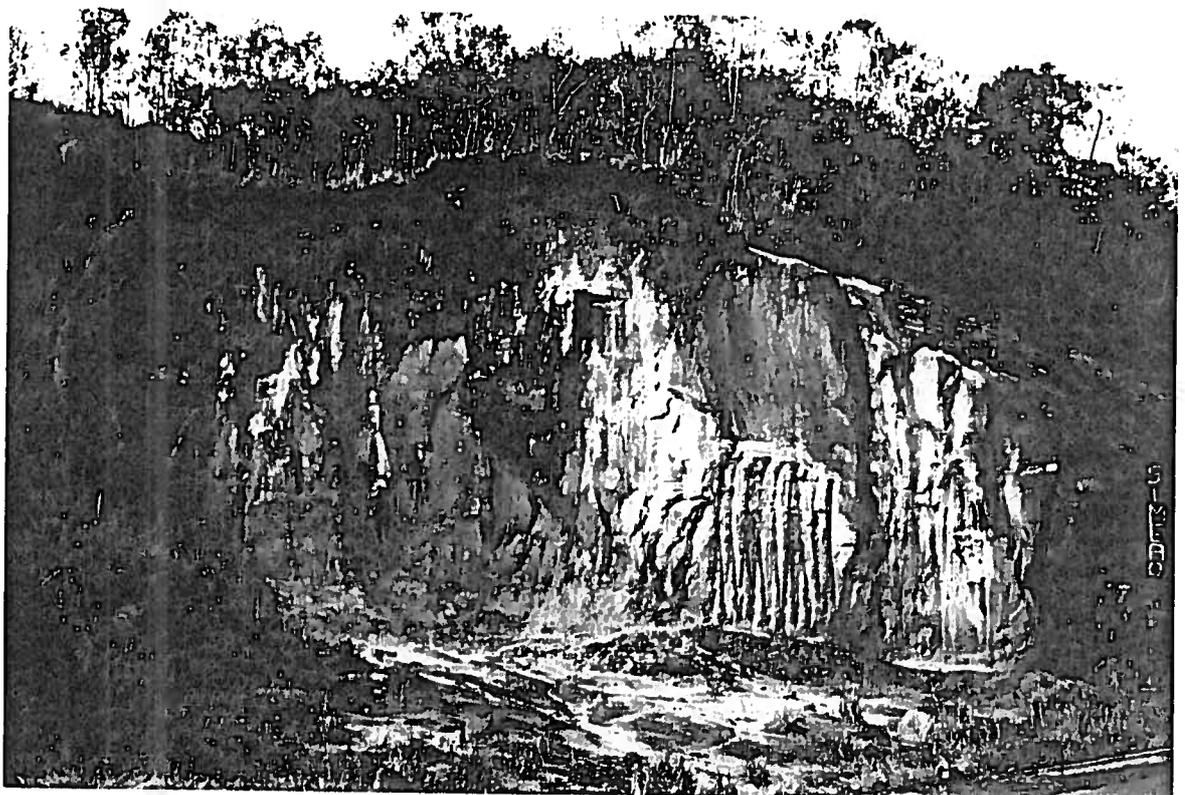


Foto 4: Afloramento de arenito de granulometria fina. Notar a lava ácida alterada abaixo do arenito.

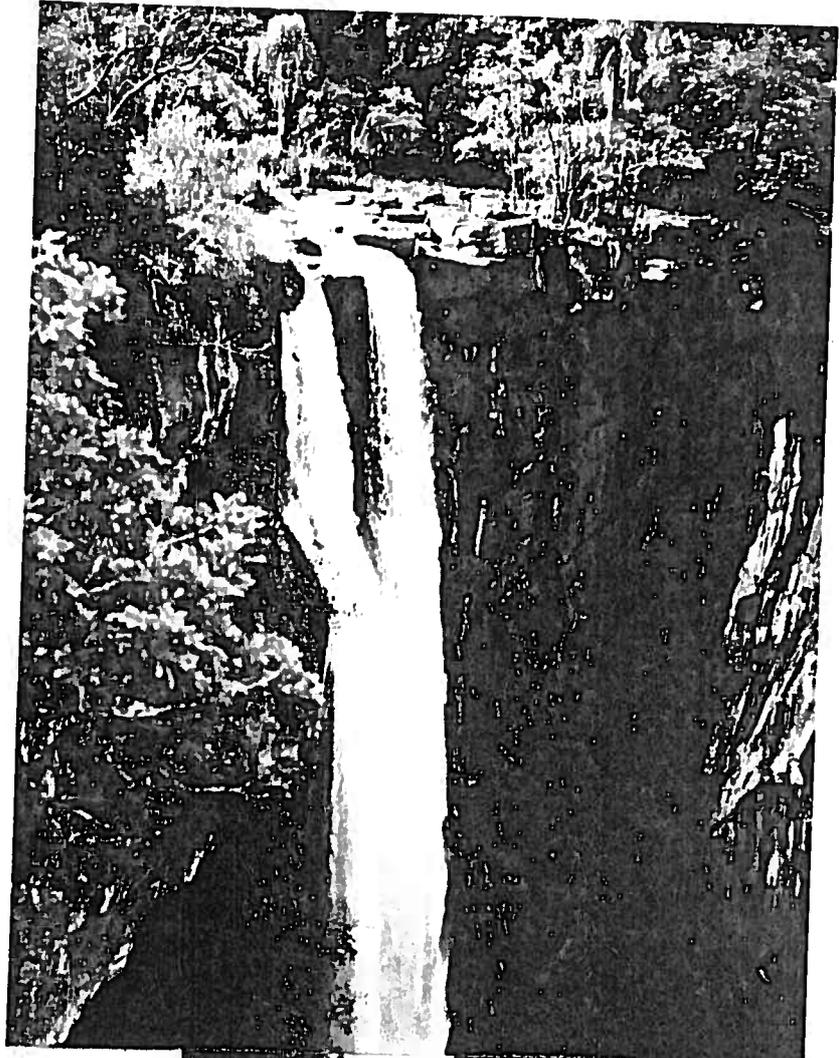


Foto 5: Salto do Apucarantina. A maior parte do paredão é composta de lava ácida





Foto 6: Paredão lateral do salto do Apucarantina, com o vale do rio Tibagi ao fundo.

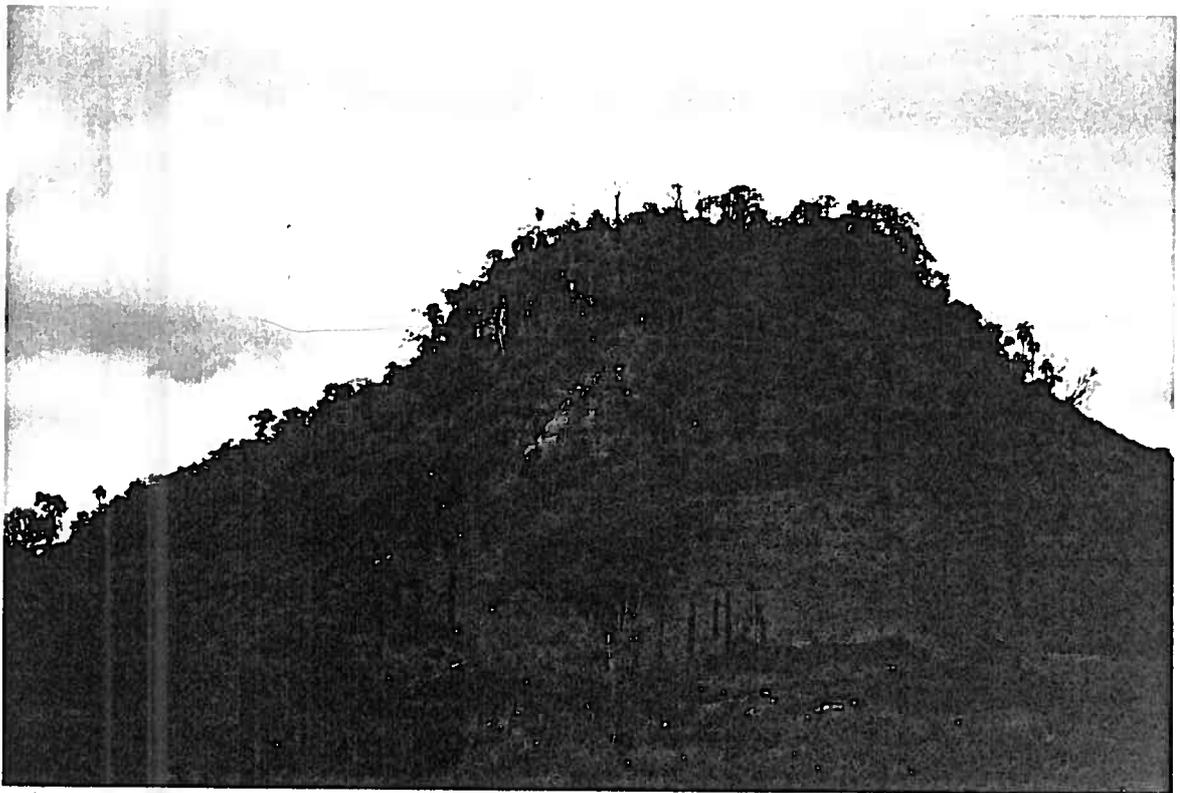


Foto 7: Morro Testemunho, com arenito Botucatu na parte de baixo e lava ácida no topo. Ponto LL-260, que não consta do mapa pois está mais a norte do limite do mesmo

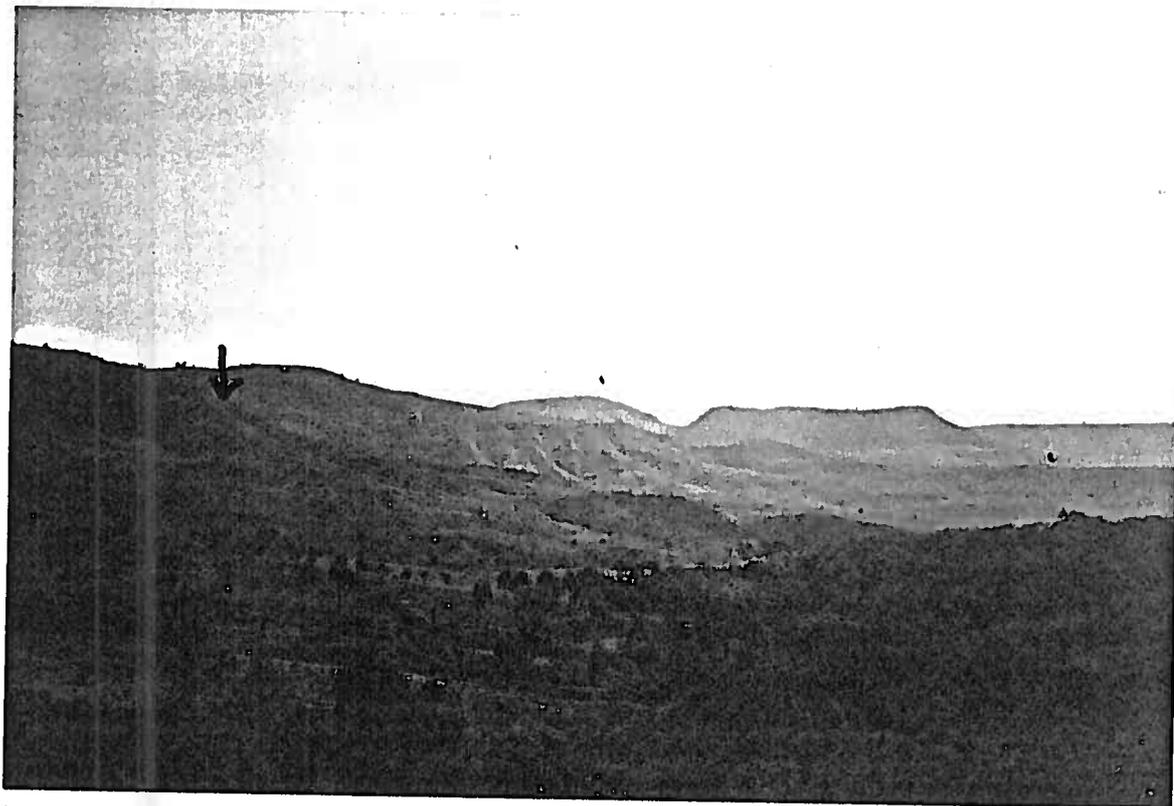


Foto 8: Ponto LL-272

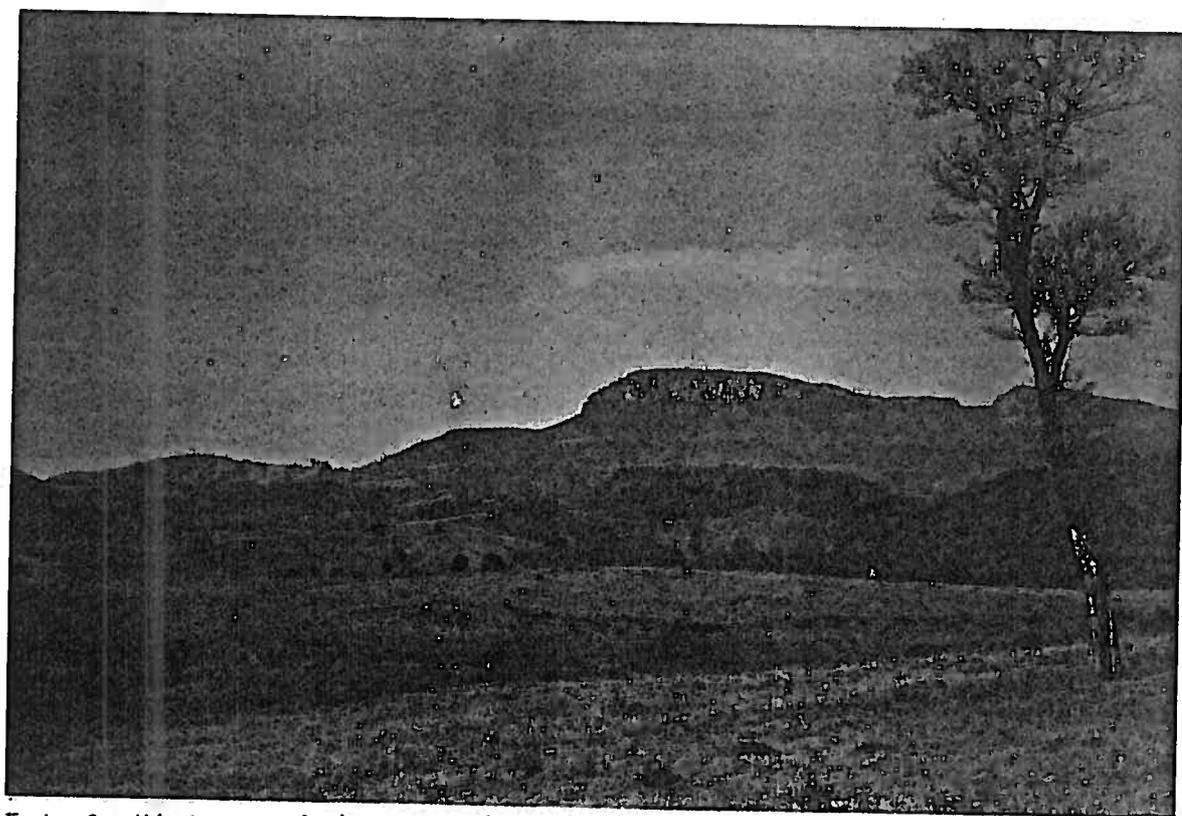


Foto 9: Vista geral da serra do Cadeado

Foto 10: Ponto LI-274. O nível de arenito grosseiro começa na quebra do relevo no meio do morro e vai até o nível da estrada.



PROJETO *Pof. Min. Municipais* PONTO N.º *LL-259* AMOSTRA N.º *LL-259* DATA *22.5.91*

PROCEDÊNCIA *Londrina* TIPO DE AMOSTRA *Rocha*

COLETOR *Luciano C. de Loyda* QUADRICULA *SF-22-V-III*

FOLHA GEOLOGICA *Conjuntinha*



F 1 F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO *Queda d'água com 110 m de altura, onde
esta rocha aflora em toda a extensão, de altura, entre o
começo e o fim da queda d'água.*

UTM L 509 500,00

N 7 373 000,00

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor *maçom clara*

Granulação *muito fina*

Textura *afanítica com feldspatos visíveis*

Estrutura *maciça (parte segundo linhas de fraqueza horizontais)*

Grav do Intemperismo *peço*

Ataque HCl *N*

Minerais identificados *feldspato*

Classificação *di/menuado ácido (riolito?)*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura *porfírica*

B) Granulação: Em Rocha aproximadamente equigranular

Em rocha inequigranular; Matriz ou base

Mega componentes

PROJETO *Pf. Min. Município* PUNTO N.º *LL260* AMOSTRA N.º *LL-260* DATA *22.5.91*
PROCELÊNCIA *Londrina* TIPO DE AMOSTRA *Rocha*
COLÉTOR *Luciano C. de Loyola* QUADRÍCULA *SF-22-V-III*
[Signature] FOLHA GEOLÓGICA *Longoninhos*

F 1 F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO *Parte baixa de uma escarpa, onde*
ocorrem morros ísfermuntus, apresentando acentuado boxearo
em sua base e este tipo de rocha ignea no topo.

UTM N *7382110,00*
L *506920,00*

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor *marrom clara (castanha)*
Granulação *muito fina*
Textura *afanítica com feldspatos visíveis*

Estrutura *maciça*
Grau de intemperismo *fresco*
Alaque HCl *N*
Minerais Identificados *feldspato*

Classificação *diferenciado ácido (riolito?)*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura *afanítica*
B) Granulação *Em Rocha aproximadamente equigranular*
Em rocha inequigranular: Matriz ou base
Mega componentes

PROJETO Prof. Min. Municípios PONTO N.º LL-261 AMOSTRA N.º LL-261 DATA 22.5.91
PROVENIÊNCIA Londrina TIPO DE AMOSTRA Rocha
COLETOR Luciano C. de Loyola QUADRÍCULA SF-22-U-IV
FOLHA GEOLOGICA Apucarana

[Handwritten signature]

F 1 F 2

DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTO *lente de estrada ao longo de uma estrada.*
A parte baixa desta lente é composta de arenito calcário.
No local, além deste tipo de rocha acham-se amostras de
rocha básica (diabásio) e arenito silicificado.

UTM L - 493 710,00
N - 7.364.000,00

Pede-se mineralogia, classificação, comparações entre as lentes.

DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor *castanha*
Granulação *muito fina*
Textura *afanítica*
Estrutura *maciça fluidal*
Grau de intemperismo *pequeno*
Ataque HCl *N*
Minerais Identificados *feldspato*

Classificação *diagenética ácida (volcânica?)*

DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

A) Textura *porfirográfica*
B) Granulação *Em Rocha aproximadamente equigranular*
Em rocha inequigranular: *Matriz ou base*
Mega componentes

C) Composição mineral (%) - Estimada visualmente

Calculada

Mineral	%	Mineral	%
1) feldspato	_____		_____
2) quartzo	_____		_____
3) apofosfato	_____		_____
4) plagioclásio	_____		_____
5) epidócio	_____		_____
6) actinol	_____		_____
7) matéria subvitrificada	_____		_____
8) carbonato	_____		_____
9)	_____		_____
10)	_____		_____

D) Descrição das Minerais e Relações Texturais

As amostras LL-259, LL-250 e LL-251 apresentam características texturais e mineralógicas semelhantes. Nota-se, na amostra LL-250, acentuada impregnação por matéria subvitrificada e presença de carbonato no preenchimento de superfícies de micas finas.



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 58743 A /81279

MATERIAL AREIA: ACG-810 - LL-262 - Memo: 31/91 - Lote: 31/91 -
Setor: GFEM - Área: Pot.Min.dos Municípios

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua Constantino Maroçhi, 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.

RESULTADOS

1. ANÁLISE QUÍMICA

Perda por calcinação (1000°C):	0,93%
Silica (SiO ₂):	97,6%
Óxido de Ferro (Fe ₂ O ₃):	0,91%
Óxido de Alumínio (Al ₂ O ₃):	0,91%
Óxido de Sódio (Na ₂ O):	0,12%
Óxido de Potássio (K ₂ O):	menor que 0,03%

2. OBSERVAÇÕES

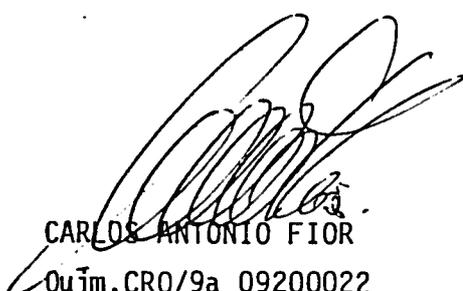
Material seco a 110°C

Granulometria de Análise - passa peneira ABNT 200

Curitiba, 24 de julho de 1991.


ILDA SILVA

Téc. Quím. CRQ/9a 09400086


CARLOS ANTONIO FIOR

Quím. CRQ/9a 09200022

Gerente da Divisão Química
Inorgânica

FRACIONAMENTO GRANULOMÉTRICO

	AMOSTRA LL-269		AMOSTRA LL-271		AMOSTRA LL-272	
FRACÃO	%RETIDA	%ACUMUL.	%RETIDA	%ACUMUL.	%RETIDA	%ACUMUL.
16 #	1,15	1,15				
32 #	12,83	13,98	0,02	0,02	15,09	15,09
60 #	66,79	80,77	1,94	1,96	70,17	85,26
100 #	18,65	99,42	85,23	87,19	12,72	97,98
250 #	0,48	99,90	8,06	95,25	1,61	99,59
FUNDO	0,06	99,96	4,73	99,98	0,40	99,99
	MÓDULO DE FINURA: 1,95		M.F.: 2,84 0,89		M.F.: 1,98	

	AMOSTRA LL-273		AMOSTRA LL-274		AMOSTRA LL-276	
FRACÃO	%RETIDA	%ACUMUL.	%RETIDA	%ACUMUL.	%RETIDA	%ACUMUL.
16 #	2,03	2,03			0,08	0,08
32 #	10,55	12,58	36,24	36,24	0,02	0,10
60 #	50,11	62,69	51,66	87,90	0,45	0,55
100 #	33,70	96,39	9,68	97,58	5,29	5,84
250 #	3,33	99,72	1,49	99,07	62,96	68,80
FUNDO	0,26	99,98	0,90	99,97	31,18	99,98
	MÓDULO DE FINURA: 1,73		M.F.: 1,20		M.F.: 1,75 0,06	

Curitiba, 14 de agosto de 1991.


 Geóloga Kátia Norma Siedlecki

Geóloga Kátia Norma Siedlecki

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S.A.
Laboratório de Minerais Pesados

PROJETO: _____ PROCEDÊNCIA: _____ UTM: _____

TIPO DE AMOSTRA: _____

AMOSTRA	VOL. INICIAL COL. (l)	P. CONC. SECO (g)	P. ALÍQU. QUART. (g)	P. FR. LEVE (g)	P. FR. PES. (g)	P. FR. MAG. (g)
LL. 262		193.00				

ANÁLISE MINERALÓGICA FRACIONADA

FRAÇÃO	PESO (g)	% RETIDA	% ACUMULADA			
16 # =	—	—	—			
32 # =	0.73	0.38	0.38			
60 # =	7.74	4.01	4.39			
115 # =	159.04	82.40	86.79			
250 # =	22.96	11.90	98.69			
270 # =	0.56	0.29	98.98			
325 # =	0.62	0.32	99.31			
FUNDO # =	1.10	0.56	99.86			
TOTAL # =	192.75					
PERDA =	0.25	0.13	100.00			

AREIA FINA

ANÁLISE MINERALÓGICA SEMI-QUANTITATIVA FRACIONADA

M.F. 190

16 # =	
32 # =	
60 # =	
80 # =	
115 # =	
150 # =	
200 # =	
250 # =	
< 250 # =	

OBSERVAÇÕES: _____

CONVENÇÃO:
P = MINERAL PREDOMINANTE: > 50%
M = MINERAL MAIOR: DE 10 - 50%
m = MINERAL MENOR: DE 1 - 10%
t = MINERAL TRAÇO: < 1%
R = MINERAL RARO: R

DATA: ____ / ____ / ____

RESPONSÁVEL TÉCNICO _____

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S.A.
Laboratório de Minerais Pesados

PROJETO: _____ PROCEDÊNCIA: _____ UTM: _____

TIPO DE AMOSTRA: _____

AMOSTRA	VOL. INICIAL COL. (l)	P. CONC. SECO (g)	P. ALÍQU. QUART. (g)	P. FR. LEVE (g)	P. FR. PES. (g)	P. FR. MAG. (g)
LL-258		173.00				

ANÁLISE MINERALÓGICA FRAZIONADA

FRAÇÃO	PESO (g)	% RETIDA	% ACUMULADA			
16 # =	0.17	0.09	0.09	✓		
32 # =	0.05	0.03	0.12	✓		
60 # =	0.47	0.28	0.40	✓		
115 # =	36.67	21.20	21.60	✓		
250 # =	94.47	54.60	76.20	✓		
270 # =	4.03	2.33	78.53			
325 # =	1.39	0.80	79.33			
ARGILA --	35.27	20.39	99.72			
TOTAL :	172.52 g					
PERDA :	0.48	0.28	100.00			

ANÁLISE MINERALÓGICA SEMI-QUANTITATIVA FRAZIONADA

MF 098

16 # =	
32 # =	
60 # =	
80 # =	
115 # =	
150 # =	
200 # =	
250 # =	
< 250 # =	

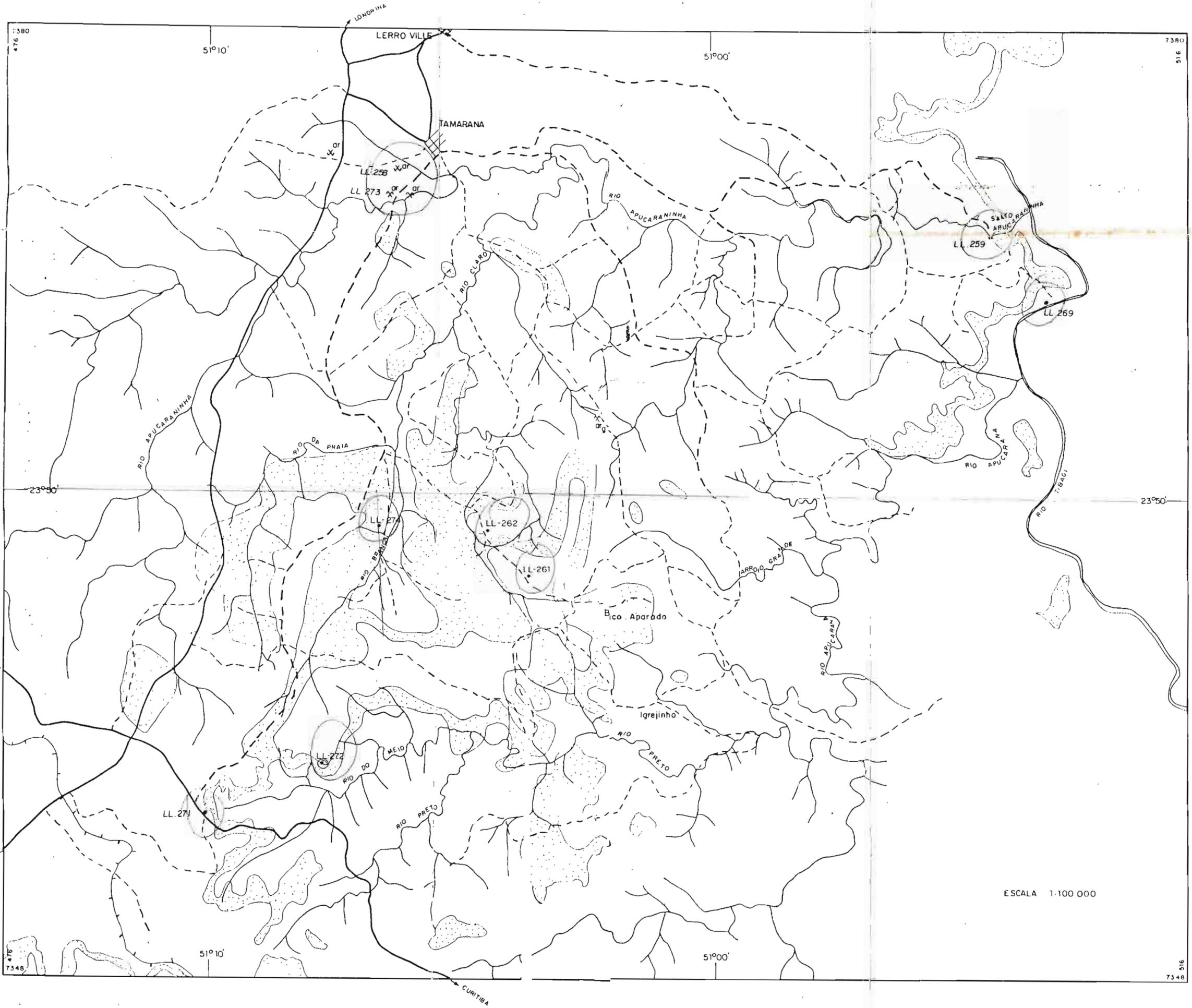
OBSERVAÇÕES: PENEIRAMENTO EFETUADO A ÚMIDO. ARGILA RECLIFE-
 RADA PDR PROCESSO CONVENCIONAL DE DECANTAÇÃO.

CONVENÇÃO:
 P = MINERAL PREDOMINANTE: > 50%
 M = MINERAL MAIOR: DE 10 - 50%
 m = MINERAL MENOR: DE 1 - 10%
 t = MINERAL TRAÇO: < 1%
 R = MINERAL RARO: R

DATA: 27 / 05 / 91

Katja L. Liedtke
 RESPONSÁVEL TÉCNICO

ARGILA FINA



CONVENÇÕES

- ASFALTO
- - - ESTRADA SECUNDÁRIA
- - - ESTRADA TERCIÁRIA
- ~~~ HIDROGRAFIA
- ARENITO PIRAMBÓIA/ BOTÓ

50.580 x 2.370.090

ESCALA 1:100 000