

SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO E DO TURISMO  
MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR

## **PROJETO RIQUEZAS MINERAIS**

*AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MINERAL  
DE ARGILA  
NO MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA*

### **RELATÓRIO FINAL**

**Curitiba  
Julho de 2001**



**GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ**

Jaime Lerner  
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA, DO COMÉRCIO  
E DO TURISMO**

Eduardo Francisco Sciarra  
Secretário

**MINERAIS DO PARANÁ S.A. - MINEROPAR**

Omar Akel  
Diretor Presidente

Marcos Vitor Fabro Dias  
Diretor Técnico

Heloísa Monte Serrat de Almeida Bindo  
Diretora Administrativa Financeira

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM OLINDA**

Euclides dos Reis Carlucci  
Prefeito

João Jesus Cardoso  
Vice-Prefeito

**Equipe executora**

Edir Edemir Arioli  
Gerente do Projeto

Adão de Souza Cruz  
Geólogo

Manoel de Cristo  
Auxiliar de geologia

**Equipe de Gestão da Informação**

Donaldo Cordeiro da Silva  
Maria Elizabeth Eastwood Vaine  
Geólogos

Miguel Ângelo Moretti  
José Eurides Langner  
Digitalizadores

Carlos Alberto Pinheiro Guanabara  
Economista

## SUMÁRIO

Apresentação.....	1
Resumo.....	2
Objetivos.....	3
Metodologia de trabalho.....	3
Atividades e cronograma de execução.....	5
Geografia.....	7
Geologia.....	9
Recursos minerais.....	13
Cubagem das jazidas.....	17
Como conceder licença para extração mineral	26
Conclusões e recomendações.....	29
Referências bibliográficas.....	31

### **Anexos**

Documentação fotográfica  
Laudos de ensaios tecnológicos de argila  
Planilha de locação de sondagem a trado e perfis  
Montagem de pequeno empreendimento para brita  
Base planialtimétrica do município

## APRESENTAÇÃO

O Paraná vive hoje um processo de industrialização acelerada, com base nos seus recursos humanos excepcionais, na infra-estrutura de transportes eficiente, na energia abundante e no invejável potencial de seus recursos naturais. Com respeito ao aproveitamento dos recursos minerais pelos municípios, o incentivo a esta atividade tem sido priorizado pela MINEROPAR porque é à base de uma cadeia produtiva que complementa a da agroindústria.

Nos últimos anos, a MINEROPAR atendeu com avaliações de potencial mineral cerca de 120 municípios paranaenses, tendo contribuído para a geração de negócios de pequeno e médio porte em boa parte deles. Na quase totalidade dos casos, esses serviços foram executados a pedido das Prefeituras municipais. Em Jardim Olinda, cônica da importância da indústria mineral para a economia do município, a Prefeitura buscou esta parceria, cujos frutos contribuirão para o seu crescimento.

A avaliação do potencial mineral de Jardim Olinda foi executada, portanto, com o objetivo de investigar se existem reservas potenciais de bens minerais que atendam as necessidades das obras públicas ou justifiquem investimentos na indústria de transformação. Ao mesmo tempo, a equipe técnica da Empresa prestou assistência à Prefeitura no que diz respeito a questões de gestão territorial e do meio físico. Para a realização deste objetivo, a equipe da MINEROPAR utilizou os métodos e as técnicas mais eficientes disponíveis, chegando a resultados que nos permitiram encontrar as respostas procuradas. São estes resultados que apresentamos neste relatório.

Esperamos, com este trabalho, estar contribuindo de forma efetiva para o fortalecimento da indústria mineral em Jardim Olinda e no Paraná, com benefícios que se propaguem para a população do município e do Estado.

Omar Akel  
Diretor Presidente

## RESUMO

O município de Jardim Olinda foi atendido com serviços de prospecção mineral, pelo Projeto **RIQUEZAS MINERAIS**, tendo em vista promover a geração de oportunidades de investimento em negócios relacionados com a indústria mineral em especial quanto aos depósitos de argila posicionados na planície do Rio Paranapoema. O presente relatório registra os resultados da avaliação da potencialidade do território do município em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a prefeitura e para a execução de obras públicas. Finalmente, é prestada orientação à prefeitura municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos decorrentes.

Do ponto de vista da exploração mineral, o município apresenta potencialidades minerais, tais como: argilas, cascalhos e diabásio. As argilas são indicadas para uso em cerâmica vermelha ou estrutural, para fabricação de telhas e tijolos; o cascalho para o aproveitamento no revestimento de estradas secundárias e ornamental, e o diabásio para o aproveitamento como brita para a construção civil e pedras irregulares para o calçamento.

Recomenda-se a implementação, via poder público, de projetos de padrões construtivos de calçadas e ruas, prevendo-se o uso de materiais pétreos de origem local (como os basaltos), o que geraria demanda e oportunidades de negócios no município. Além disto, a exploração de motivos da cultura regional e local na decoração das calçadas enriquece e valoriza o espaço público.

Como resultado concreto na área de prospecção mineral cubou-se depósito de argila no município que daria para alavancar a economia local e regional, com a implantação de unidades industriais de cerâmica vermelha.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo global**

O Projeto **RIQUEZAS MINERAIS** foi executado pela MINEROPAR, no município de Jardim Olinda, com o objetivo de promover a geração de oportunidades de investimento em negócios relacionados com a indústria mineral e encaminhar soluções para os problemas relacionados com a gestão ambiental e territorial.

### **Objetivos específicos**

O objetivo global do projeto foi alcançado mediante a realização dos seguintes objetivos específicos:

- Avaliação da potencialidade do território municipal em relação a recursos minerais de interesse estratégico para a prefeitura e a coletividade.
- Prestação de consultoria técnica à prefeitura municipal sobre problemas relacionados com a gestão ambiental e territorial, o planejamento urbano, o aproveitamento de jazidas para a execução de obras públicas e outros relacionados com a geologia, com a mineração e com o meio físico.
- Orientação à prefeitura municipal no que diz respeito ao controle das atividades licenciadas de mineração e à arrecadação dos tributos, taxas e emolumentos decorrentes.

## **METODOLOGIA DE TRABALHO**

Esses objetivos foram realizados mediante a aplicação da metodologia de trabalho que envolveu as atividades abaixo relacionadas.

### **Levantamento da documentação cartográfica e legal**

Foram executados levantamento, recuperação e organização dos mapas topográficos e geológicos, bem como das fotografias aéreas que cobrem a região de afloramento das formações de interesse, no município. Foram também levantados os direitos minerários e a produção mineral do município, existentes no SIGG - Sistema de Informações Geológicas e Geográficas da MINEROPAR e baseados nos dados oficiais do DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

### **Digitalização da base cartográfica**

A base cartográfica de Jardim Olinda foi digitalizada, na escala de 1:50.000 a partir da folha topográfica de Teodoro Sampaio, publicada em 1973 pelo IBGE, na escala de 1:50.000.

## **Fotointerpretação preliminar**

Foram utilizadas as fotografias aéreas obtidas em levantamento de 1980, em escala de 1:25.000 e 1: 50.000 de 1996 juntamente com os mapas geológicos e topográficos, para seleção de áreas para a execução de perfis geológicos, execução de furos a trado manual e coleta de amostras. Além disto, foram delineados todos os elementos que podem auxiliar ou impedir o desenvolvimento da pesquisa mineral.

## **Levantamento de campo**

Foram executados perfis geológicos, com coleta de amostras, para execução de ensaios químicos, tecnológicos e/ou industriais. O território do município foi submetido a reconhecimento geológico geral para complementar a base geológica existente, e localização de ocorrências minerais. Nas porções Norte e principalmente Noroeste, em áreas de baixos aluvionares, foram intensificados as pesquisas, chegando-se ao nível de semidetalhe, com a abertura de 62 furos a trado manual, perfazendo um total de 162 metros perfurados, coletadas 47 amostras, das quais 23 foram enviadas para ensaios tecnológicos. Foram descritas também 5 ocorrências de cascalho aluvionar e 4 ocorrências de basalto.

## **Consultoria técnica**

Foi prestado atendimento à prefeitura municipal, com orientação técnica sobre questões ligadas à mineração, ao meio ambiente, à gestão territorial, aos riscos geológicos, ao controle das atividades licenciadas e outras questões afins.

## **Elaboração de perfis verticais**

Elaboração de perfis verticais e seções geológicas a partir de dados descritivos dos furos a trado realizados, individualizando topo e base do pacote argiloso e sua cobertura, para visualização da geometria e do comportamento do corpo mineralizado.

## **Elaboração de mapas de isópacas e isocobertura**

Elaboração de mapas com linhas de isópacas da espessura da camada argilosa e do capeamento que a recobre para realização da cubagem do corpo mineralizado, realizados nas áreas de maior concentração de furos positivos, como áreas JO 01 e 02 concedida pela CESP à MINEROPAR e área 03.

## **Cubagem das reservas de argila**

A cubagem das reservas de argila nas áreas JO-01, 02 e área 3 foi elaborada pelo método de krigagem linear e pelo método aritmético que aliado ao mapa de isópacas, poderá ser utilizado para estabelecimento do plano de lavra.

## **Execução de ensaios de laboratório**

Os ensaios cerâmicos foram realizados pelo SELAB-MINEROPAR em 23 amostras de argilas coletadas durante o levantamento geológico e realização de furos a trado manual, conforme fichas de ensaios tecnológicos de argila apresentados em anexo.

## **Digitalização da base geológica**

O mapa geológico foi digitalizado e plotado em escala 1:100.000, a partir das informações coletadas nos perfis geológicos e furos a trado executados e locados na base cartográfica do município.

## **Análise e interpretação de dados**

Os resultados do levantamento geológico e dos ensaios de laboratório foram compilados, confrontados e interpretados, tendo em vista a emissão de parecer quanto à potencialidade dos diferentes minerais pesquisados e amostrados para aproveitamento industrial.

## **Elaboração do Relatório Final**

A redação e edição do Relatório Final envolveram a descrição da metodologia adotada, apresentação e discussão dos dados coletados em campo e laboratório, conclusões e recomendações para o aproveitamento das matérias-primas que se confirmaram existentes na região.

## **ATIVIDADES E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

A equipe técnica da MINEROPAR foi recepcionada pelo Prefeito de Jardim Olinda Sr. Euclides dos Reis Carlucci, dando oportunidade à equipe para expor os objetivos e a metodologia geral do trabalho, além de delinear os benefícios que uma jazida mineral traria para o município. Na oportunidade, o senhor Prefeito pôs à disposição da equipe a estrutura da prefeitura, de acordo com o Termo de Cooperação Técnica. Além do Poder Executivo, o Poder Legislativo do Município, através de seus Vereadores, deu todo o apoio necessário, inclusive com moção de agradecimento à MINEROPAR, "*pelo excelente trabalho prestado ao município*". Vide foto 01, anexa.

O Quadro 1 apresenta a seqüência das atividades realizadas no município de Jardim Olinda. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos de 21 de maio a 1º de junho de 2001.

Quadro 1. Cronograma físico de execução.

ATIVIDADES	SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
Levantamento da documentação cartográfica	■	■				
Fotointerpretação preliminar	■	■				
Digitalização da base cartográfica		■	■			
Levantamento de campo			■	■		
Consultoria técnica			■	■		
Digitalização da base geológica				■		
Ensaios de laboratório				■	■	
Análise e interpretação de dados					■	
Relatório final					■	■

## **GEOGRAFIA**

### **Localização e demografia**

Jardim Olinda situa-se na região noroeste do Paraná, região fisiográfica das margens do rio Paranapanema, na região denominada Pontal do Paranapanema, no domínio do Terceiro Planalto Paranaense, 552 km a noroeste de Curitiba.

O município abrange uma superfície de 136,206 km<sup>2</sup> e tem uma altitude média de 300 m sobre o nível do mar. A região caracteriza-se por um clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes com tendência de concentrações das chuvas (temperatura média superior a 22°C), e invernos com geadas pouco freqüentes (temperatura média inferior a 18°C), sem estação seca definida.

A sua população atual é de 1.800 habitantes onde 600 são residentes na zona rural e 1.200 na zona urbana. O ensino oferecido é de primeiro e segundo grau, com alunos desde o maternal, na creche, até o curso secundário, sendo tanto de competência municipal como estadual. Os alunos de curso superior estudam em cidades próximas, principalmente em Presidente Prudente, no Estado de São Paulo, distante 100 km da cidade. Hoje a creche conta com 100 crianças, a escola municipal com 173 alunos de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries e 105 alunos de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. O colégio estadual conta com 84 alunos de 2<sup>o</sup> grau.

### **Solos**

Os principais tipos de solo encontrados no município estão intimamente relacionados aos tipos de rocha e a geomorfologia local. No município praticamente ocorrem somente arenitos e mais raramente rochas basálticas e sedimentos aluvionares. Esses tipos litológicos associados a geomorfologia e clima local levam a formação de solos profundos, bem desenvolvidos e de fertilidade natural, tais como os latossolos vermelho-escuros, latossolos roxos e vermelho-amarelados, de textura média.

# Mapa de localização Município de Jardim Olinda



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

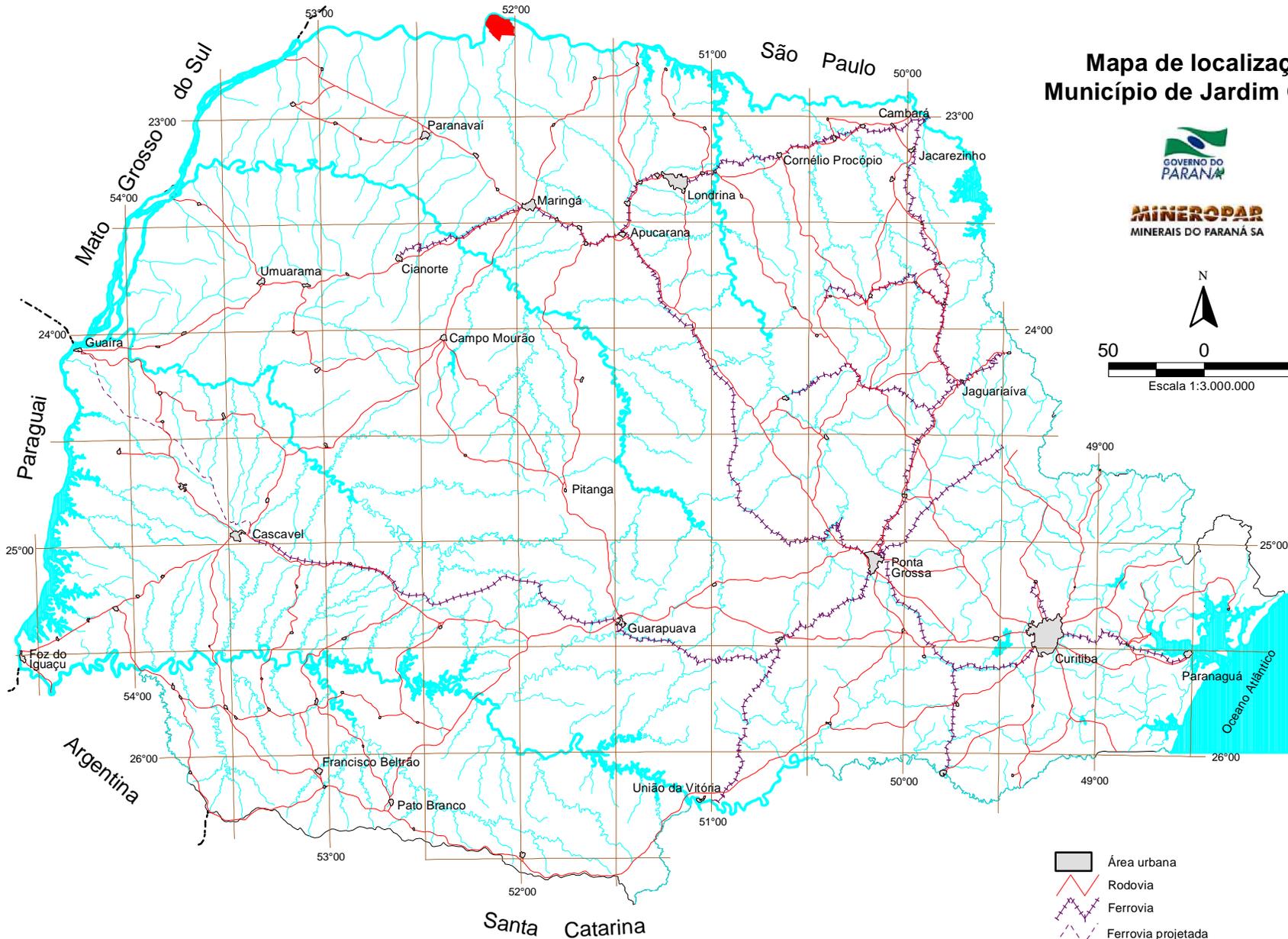
N



50 0 50 km



Escala 1:3.000.000



- Área urbana
- Rodovia
- Ferrovia
- Ferrovia projetada
- Hidrografia

## GEOLOGIA

No município de Jardim Olinda afloram rochas sedimentares da Bacia do Paraná, com predominância dos arenitos da Formação Caiuá e mais raramente rocha vulcânica mesozóica da Formação Serra Geral, além de sedimentos recentes, argilosos e conglomeráticos, formados pelas planícies aluvionares do rio Paranapanema. Vide mapas geológicos do Paraná e do município de Jardim Olinda.

### Formação Caiuá

A Formação Caiuá constitui-se de arenitos finos a médios, róseos a avermelhados, com abundantes estratificações cruzadas. Esta formação ocorre em toda a região noroeste do Paraná, sul de Mato Grosso e oeste de São Paulo, com espessura chegando até a 250 metros. Sua principal característica, devido à sua composição argilo-arenosa, é de ser extremamente friável, destacando-se pelas extensas superfícies planas e onduladas, cobertas preferencialmente por vegetação rasteiras e gramíneas, direcionadas à criação de gado. Caso esta superfície torne-se desprotegida de vegetação, facilmente será acometida de erosão, formando verdadeiras boçorocas e ravinamentos.

Em amostras coletadas em Porto Rosana e Nova Londrina, às margens dos rios Paraná e Paranapanema, Campos<sup>1</sup> (1985) determinou que no arenito Caiuá há a predominância absoluta dos grãos grosseiros, com diâmetros entre 0,06 e 2,0 mm. Os dados confirmam a conhecida homogeneidade granulométrica da formação, cujas amostras acusam de 70% a 97,5% de fração areia.

### Formação Serra Geral

Esta formação é representada por um espesso pacote de lavas basálticas continentais, com variações químicas e texturais importantes, resultantes de um dos mais volumosos processos vulcânicos dos continentes. Ela cobre mais de 1,2 milhão de km<sup>2</sup>, correspondentes a 75% da extensão da Bacia do Paraná, possui espessura nas bordas a mais de 1.000 m no centro da bacia. Ocorrem variedades mais ácidas, isto é, mais ricas em sílica, representadas por basaltos pórfiros, dacitos, riocacitos e riolitos (Membro Nova Prata), que não ocorrem no município de Jardim Olinda.

Cada corrida de lava vulcânica, ou derrame, pode atingir 30 a 40 metros de espessura e compõe-se de três partes principais: base, zona central e topo. A base constitui a zona vítrea e vesicular, que se altera facilmente. A parte central é a mais espessa e formada por basalto maciço, porém recortado por numerosas juntas (ou fraturas) verticais a horizontais. A zona central é a mais espessa e maciça, porém recortada por juntas verticais, que formam um arranjo prismático que se assemelha a colunas de base hexagonais. O topo de um derrame típico apresenta os denominados *olhos de sapo*, resultantes da concentração dos gases abaixo da superfície da lava em resfriamento, formando bolhas que são posteriormente preenchidas (amígdalas) ou permanecem vazias (vesículas).

Ao se alterarem, as rochas basálticas formam blocos de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas do Terceiro Planalto. Muitas

<sup>1</sup> CAMPOS, J. de O. – Propriedades físicas dos arenitos Caiuá. Geociências, São Paulo, 4: 35-56, 1985.

# Mapa geológico do Estado do Paraná

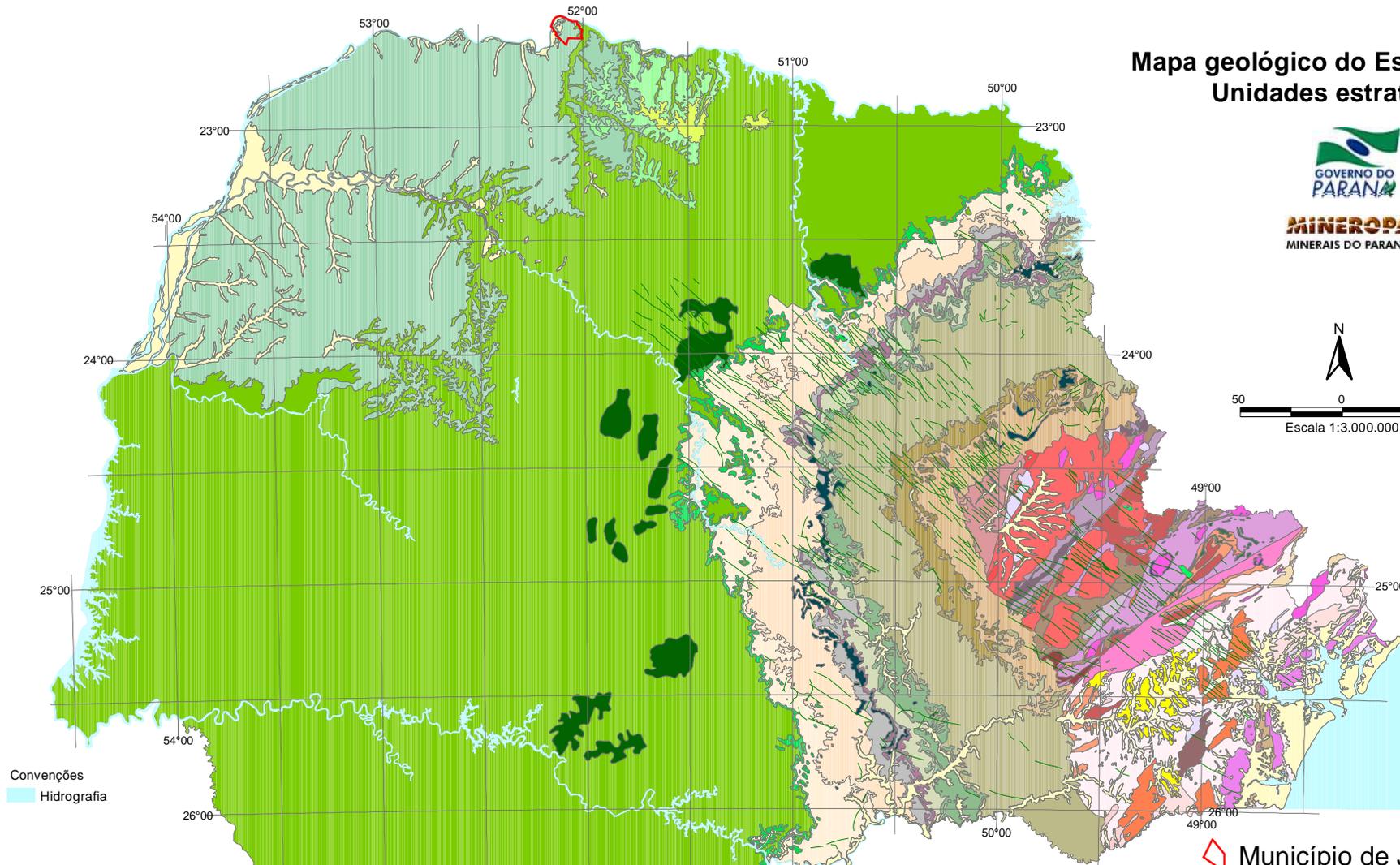
## Unidades estratigráficas



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA



50 0 50 Km  
Escala 1:3.000.000



 Município de Jardim Olinda

Convenções  
Hidrografia

### Cenozóico

-  Sedimentos inconsolidados
-  Formação Alexandra
-  Formação Guabirotiba

### Mesozóico

#### Grupo Bauru

-  Formação Adamantina
-  Form. Santo Anatócio
-  Formação Caiuá

#### Rochas intrusivas

-  Intrusivas alcalinas e carbonatitos
-  Diques de rochas básicas

#### Grupo São Bento

-  Formação Serra Geral
-  Membro Nova Prata
-  Formações Pirambóia e Botucatu

### Paleozóico

#### Grupo Passa Dois

-  Formação Rio do Rasto
-  Formação Teresina
-  Formação Serra Alta
-  Formação Irati

#### Grupo Guatá

-  Formação Palermo
-  Formação Rio Bonito

#### Grupo Itararé

-  Formações Rio do Sul, Mafra e Campo Tenente

#### Grupo Paraná

-  Formação Ponta Grossa
-  Formação Furnas

### Proterozóico Superior - Paleozóico

-  Grupo Castro
-  Formação Guaratubinha
-  Formação Camarinha
-  Metamorfito de contato
-  Granitos Subalcalino
-  Granito/Sieno-Granito
-  Granito Alaskito
-  Granito porfirítico
-  Migmatito e Granito de Anatexia Brasileiro

### Proterozóico Superior

-  Sequência Antinha
-  Formação Itaiacoca
-  Sequência Abapã
-  Formação Capirú
-  Metabasitos
-  Formação Votuverava

### Proterozóico Médio

-  Complexo Turvo Cajati

#### Grupo Setuva

-  Formação Água Clara
-  Formação Perau

#### Complexo Apiai-Mirim

### Proterozóico Inferior

-  Suíte Granítica Foliada
-  Formação Rio das Cobras
-  Suíte Gnáissica Morro Alto
-  Complexo Gnáissico Migmático Costeiro
-  Complexo Máfico Ultramáfico de Pien

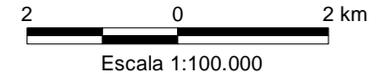
### Arqueano

-  Complexo Granulítico Serra Negra

# Geologia do Município de Jardim Olinda

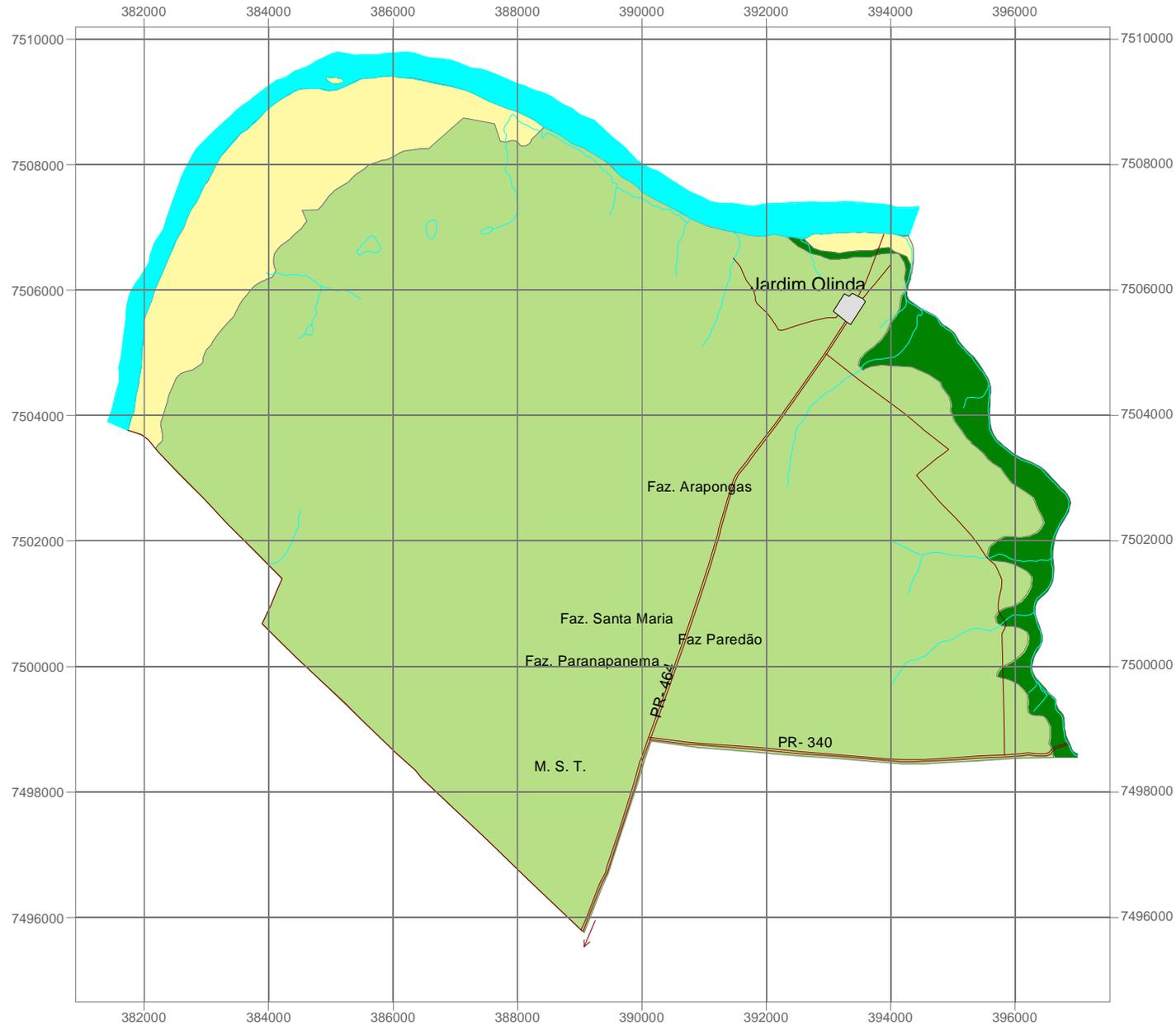


**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ S.A



- Unidades estratigráficas**
- Sedimentos Recentes
  - Formação Caiuá
  - Formação Serra Geral

- Legenda**
- Hidrografia
  - Estrada
  - Área urbana



vezes a erosão e decomposição seletivas fazem ressaltar na topografia as unidades de derrames, formando verdadeiras escarpas, representadas por áreas com declividades acima de 20%, delimitadas por quebras de relevo, aproximadamente coincidentes com os contatos entre os derrames.

## **Sedimentos recentes**

As argilas do rio Paranapanema são formadas por sedimentos finos, desagregados de pacotes de rochas em especial das basálticas, pertencentes à Formação Serra Geral e de frações argilosas da Formação Caiuá, depositados em ambientes fluviais, várzeas e/ou paleocanais, os quais fazem parte da geomorfologia local.

Regionalmente, o rio Paranapanema forma planícies aluvionares, deixando na sua configuração canais abandonados, que são preenchidos por sedimentos argilosos, trazidos em suspensão pelos constantes transbordamentos. O transbordamento dos rios é de fato um importante processo sedimentar, acarretando uma acumulação por acréscimo vertical de sedimentos.

Esta deposição ocorre, evidentemente, durante períodos de cheias, quando ao transbordar, as águas têm sua velocidade bruscamente diminuída fazendo com que as frações grosseiras se depositem nas margens do canal e a fração fina, em suspensão, se espalhe, dando origem aos depósitos de planícies de inundação. Neste processo, os meandros abandonados são progressivamente preenchidos pela deposição das argilas trazidas em suspensão pelas enchentes.

Os depósitos a que se refere o presente trabalho situam-se na faixa de segurança do lago da barragem de Rosana, abaixo da cota de inundação prevista para a área, que é de 260 metros acima do nível do mar, na porção noroeste da sede do município de Jardim Olinda.

## RECURSOS MINERAIS

Em função da geologia do seu território, o potencial mineral do município de Jardim O-linda é constituído pelos seguintes bens minerais: argilas, cascalho ou seixos e basalto.

### Argila

A área de ocorrência de argila situa-se na porção noroeste do município de Jardim O-linda, confinada a planície aluvionar do Rio Paranapanema em áreas desapropriadas pelo CESP em função da construção da Barragem de Rosana. Essas áreas situam-se às margens do Rio Paranapanema e englobam terras das fazendas denominadas ao Assentamento do MST, Paranapanema, Santa Maria, Paradão e Araongas. Desta área, praticamente a metade encontra-se coberta por água, que surgiu com a elevação do nível freático, após a acumulação das águas da represa de Rosana, resultando-se em apenas 250 ha de área secas. (Vide base cartográfica em anexo.)

Em toda esta área, detectou-se argila com espessura entre 1,00m e 3,50 metros e média de 1,26 m, podendo-se estimar que existe um potencial geológico de cerca de 4.000.000 m<sup>3</sup> de argila, potencial este que deve ser confirmado com trabalhos de detalhe.

Além da presença de argila nesta imensa planície aluvionar à noroeste do município, constatou-se também a presença de argila a norte da sede municipal, junto à rampa de embarque e desembarque no rio Paranapanema, denominada área 3, que mereceu pesquisa de maior detalhe. Na planície aluvionar à noroeste, se pesquisou com maior detalhe as áreas requeridas pela Mineropar - JO 01/02, além de área contígua denominada Fazenda Santa Maria.

Todos os resultados da pesquisa, os furos a trado realizados, sua localização, espessura da camada de argila, perfis e laudos dos ensaios tecnológicos, encontram-se em anexo.



**CONVENÇÕES**



Limite da área prospectável para argila na planície aluvionar à noroeste

**JO-01**

Área de pesquisa da MINEROPAR

**SM**

Área da Fazenda Santa Maria

**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

**PROJETO RIQUEZAS MINERAIS**

**ARGILA DE JARDIM OLINDA**

**SITUAÇÃO DA ÁREA PESQUISADA**

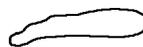
JUL/01

Esc. Aprox.  
1:65.000

Foto aérea 1:50.000 - COPEL  
FX 01 Foto 031 SET/96



**CONVENÇÕES**

 **ÁREA 03**

<b>MINEROPAR</b> MINERAIS DO PARANÁ SA		
<b>PROJETO RIQUEZAS MINERAIS</b>		
ARGILA DE JARDIM OLINDA		
SITUAÇÃO DA ÁREA 03 PESQUISADA		
JUL/01	Esc. Aprox. 1:65.000	Foto aérea 1:50.000 - COPEL FX 01 Foto 031 SET/96

Os trabalhos de campo foram iniciados pela porção sul, no Assentamento dos MST, onde predominam áreas alagadas. Todos os pontos testados através de furos à trado foram demarcados por GPS – 12 de navegação dinâmica, através da obtenção de suas coordenadas geográficas.

Estes baixios alagados predominam também na área da fazenda Paranapanema, dando continuidade, porém com menor intensidade, nas fazendas seguintes, sendo menos afetada a fazenda Paradão, onde houve maior concentração de furos positivos para argila. Os furos de AC-856 até AC-865, realizados na fazenda Paranapanema, em áreas secas, demonstraram a presença de argila, com espessura de 1,00 metro até 3,5 metros, no furo AC-856, indicando a existência do bem mineral, porém sem continuidade lateral definida, com espessura média de 1,50 metros, com furos negativos intercalados, estimando-se um potencial superior a 1.300.000 m<sup>3</sup> de argila.

Na fazenda Santa Maria, dentre os 9 furos realizados, 5 foram positivos para argila, distribuídos na porção sul, em área aproximada de 40 ha, com espessura média de 2,00 metros e volume estimado de 800.000 m<sup>3</sup> de argila.

Os trabalhos de maior detalhe, foram intensificados nas duas áreas denominadas JO-01 e JO-02 delimitadas pela MINEROPAR, com 100 ha, onde apenas 15 ha encontram-se na fazenda Santa Maria, localizando-se os demais 85 ha na fazenda Paradão. Nestas áreas requeridas pela MINEROPAR, foram realizados 20 furos a trado manual, sendo que 6 furos foram negativos e 14 furos foram positivos para argila. Pela disposição dos furos negativos, podemos eliminar 25 ha na porção oeste da área e 12,5 ha na porção leste, resultando em 62,5 ha de área com presença de argila. Nesta porção a espessura média ficou em 1,85 metro de argila, permitindo dimensionar pelo método aritmético, a existência de 1.156.250 m<sup>3</sup> de argila. Na fazenda Arapongas contígua às áreas da MINEROPAR, foram realizados 7 furos, dos quais apenas 3 mostraram-se positivos para argila, com espessura de 1,50 a 2,00 m.

Na porção norte do município, junto à rampa de embarque e desembarque e aos ranchos, foram realizados 7 furos a trado, sendo todos positivos para argila, com espessura média de 3,00 m. Tomando como base uma área de 15 ha, temos um volume previsto de 450.000 m<sup>3</sup> de argila.

## **Seixos, cascalhos e calhaus**

Em toda a área pesquisada, encontra-se depósito de seixos, cascalhos e/ou calhaus, proveniente de antigos leitos do rio Paranapanema. Estes depósitos encontram-se aproximadamente na cota 260 metros, onde forma pequena quebra de relevo entre as antigas margens e os paleocanais, hoje preenchidos por argilas.

Canais isolados, já posicionados na cota 300 metros, encontram-se próximos às margens do rio Pirapó, (ponto AC 906) na estrada municipal que corta aquela região. Este material é empregado na cobertura de leito de estrada vicinal, com grande eficiência, quando misturados com outros materiais argilosos, para dar melhor compactação, dando melhores condições de rolamento e aderência nas estradas.

## Basaltos e Diabásio

Nas margens do rio Pirapó e pequena porção do rio Paranapanema, por efeito de erosão diferencial, a rocha aflorante pertence a formação Serra Geral e é representada por diabásio e basaltos. O magma formador desta rocha foi injetado perpendicularmente às rochas pré-existentes, aproveitando as linhas de fraqueza produzidas por fissuras e falhas geológicas, espalhando-se na forma de derrames, ou corridas de lava, cobrindo toda a superfície da época e hoje representado pelo Terceiro Planalto Paranaense.

Em alguns pontos de afloramento da formação Serra Geral, a prefeitura municipal explora a parte alterada da rocha para uso como saibro para revestimento de estradas secundárias.

Este tipo de rocha é aproveitado comumente para produção de brita para construção civil em geral e obras rodoviárias, além da produção de blocos para revestimento de estradas, calçadas, construção de muros, etc, o que não ocorre no município.

A implantação de uma pedreira para estes fins poderia ser realizada em qualquer ponto aflorante às margens do rio Pirapó, principalmente no ponto AC-904.

A MINEROPAR dispõe de um manual de orientação ao uso de paralelepípedos e pedras irregulares na pavimentação urbana e rural, que poderá ser utilizado pela prefeitura como guia preliminar para a execução destes projetos. (Paralelepípedos e alvenaria polidrica: manual de utilização).

## CUBAGEM DAS JAZIDAS

### Argila

Nos trabalhos de pesquisa para argila, não foram implantados uma malha de sondagem regular, porém a equidistância dos furos realizados variou desde 500 m, chegando a 200 m em pontos de melhor ocorrência de argila, suficiente para se obter uma boa avaliação do volume e qualidade do depósito, em função da escala de trabalho adotada. Todos os pontos foram demarcados por GPS – 12 de navegação dinâmica, através da obtenção de suas coordenadas geográficas.

Para fins de cubagem, foram definidas 3 áreas que se mostraram mais interessantes, com superfície de 40 ha na fazenda Santa Maria, 62,5 ha em áreas requeridas pela MINEROPAR JO-01 e JO-02, na fazenda Paradão e 15 ha na fazenda Flor Roxa Área 3, próxima a Jardim Olinda, junto aos ranchos.

Para cubagem destes depósitos foram utilizados dois métodos diferentes. Primeiro pelo método tradicional das médias aritméticas, onde são determinados a área de ocorrência de minério, sua espessura média e seu volume. Por este método, obteve-se uma área na fazenda Santa Maria, com ocorrência de argila de 400.000m<sup>2</sup>, espessura média da camada de 2,00 m, levando a um volume total do depósito de 800.000 m<sup>3</sup>. Na fazenda Paradão, JO (01 e 02), área com 625.000m<sup>2</sup>, espessura média de 1,85m e volume de argila de

1.156.250m<sup>3</sup> e uma terceira área, na fazenda Flor Roxa, com 150.000 m<sup>2</sup>, espessura média de 3,00 m e volume de 450.000 m<sup>3</sup>.

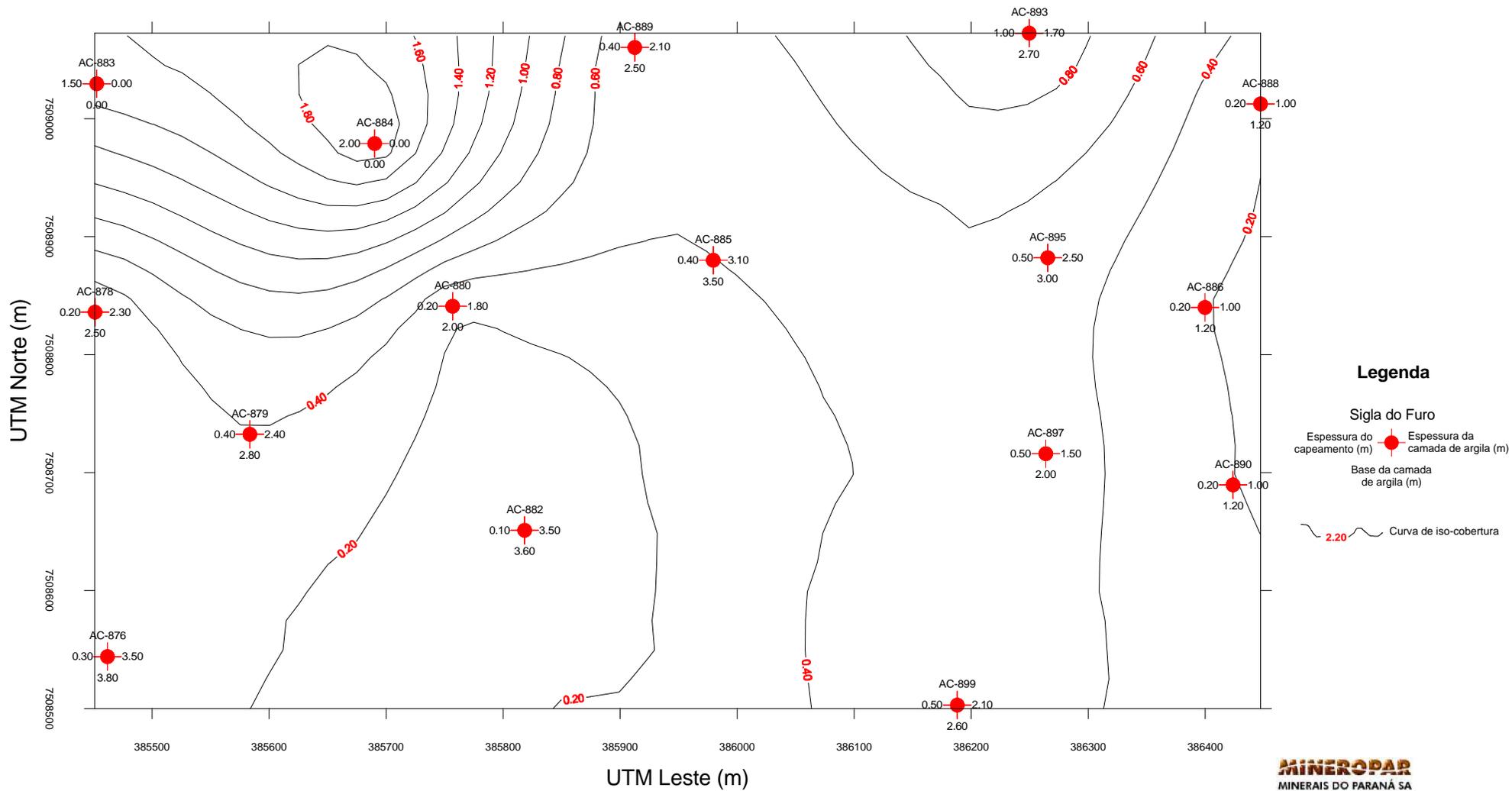
As informações obtidas, na fazenda Paradão, áreas da MINEROPAR - JO-01 e 02 e na fazenda Flor Roxa, área 03, foram armazenadas em banco de dados, referenciadas pelas coordenadas geográficas, necessárias para seu tratamento em software Surfer 6.04.

O método de estimação de cubagem utilizado foi o de krigagem linear, com raio de busca de 500 m, isotrópico e *grid* de 25 m x 25 m, para as áreas JO 01 e 02 e, 250 m para a área 03, considerado adequado para este tipo de mineralização.

Concluído o tratamento dos dados, obteve-se nas áreas JO-01 e 02 um volume de minério de 1.222.000 m<sup>3</sup> e 485.000 m<sup>3</sup> para a área 03, levando em consideração as diferentes espessuras médias, com valores de 1,85m e 3,00 metros, respectivamente.

Pelos resultados obtidos, observa-se uma variação no volume cubado pelos dois métodos, de aproximadamente 65.750 m<sup>3</sup> para as áreas da MINEROPAR, JO 01 e 02 ou 5,38% e, 35.000 m<sup>3</sup> para a área 03.

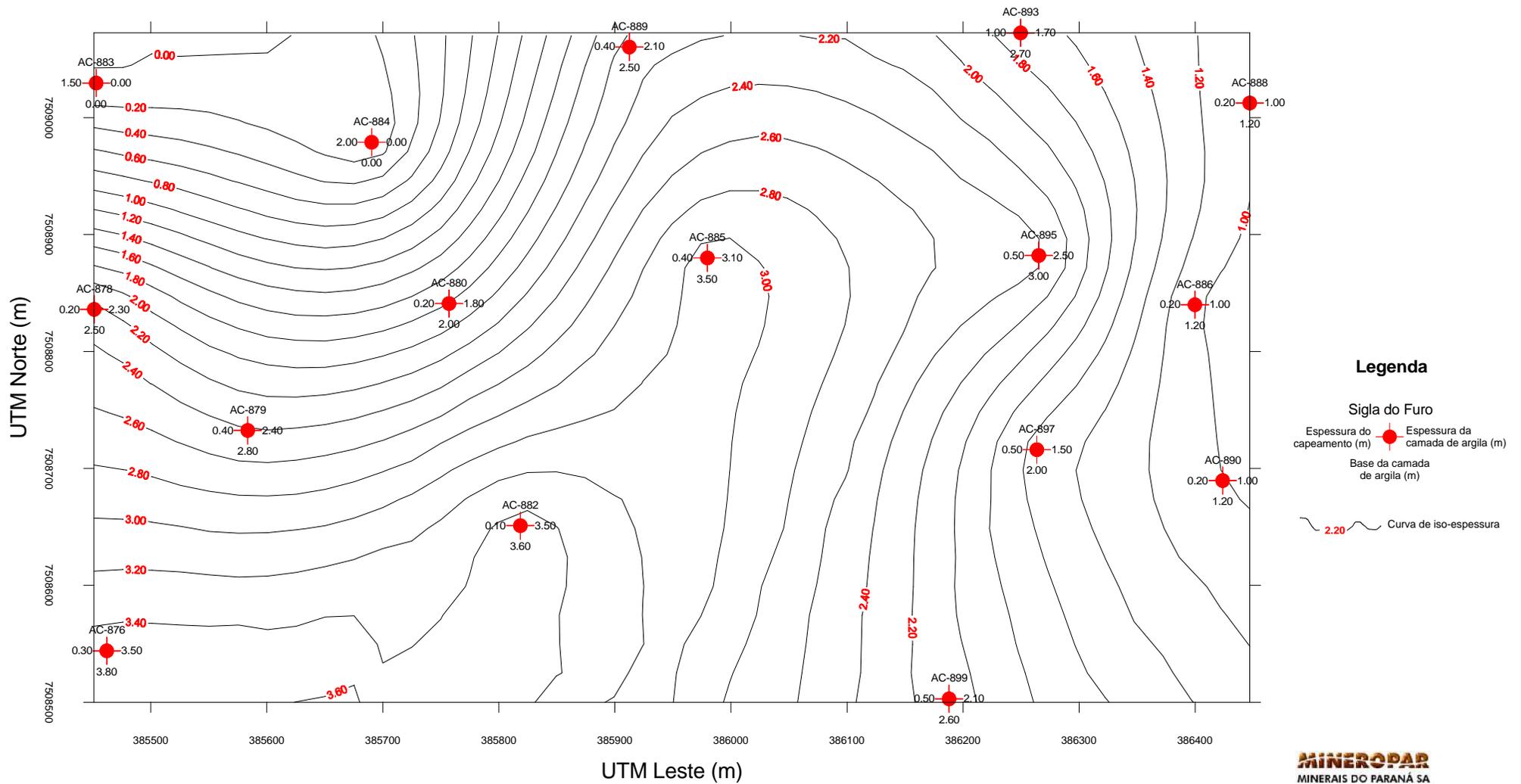
A reserva total cubada nas áreas poderá sofrer modificações, na dependência de trabalhos de maior detalhe a serem realizados, devido às prováveis variações observadas nos depósitos de argila de várzeas em zonas de canal fluvial. Antes de ser implantado qualquer tipo de indústria para o beneficiamento da argila, deverão ser realizados trabalhos de detalhe, com implantação de malha topográfica de 100x100 m.



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

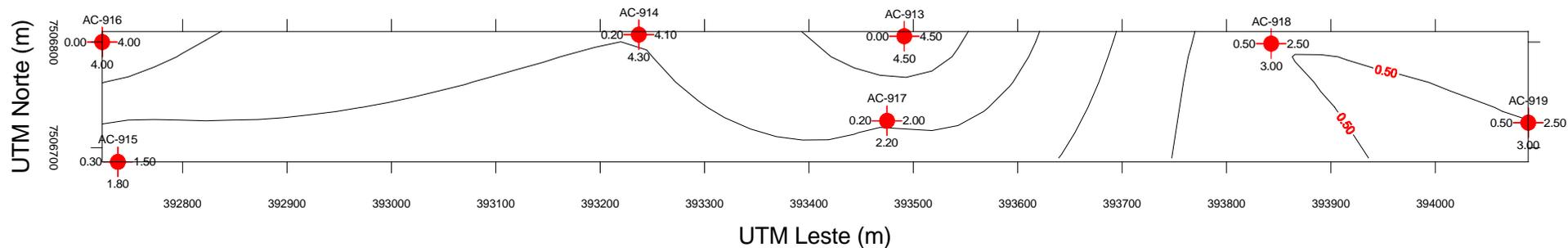
**Projeto Riquezas Minerais**  
**Município de Jardim Olinda**  
**Áreas de argila JO 1 e 2**

**Curvas de iso-cobertura**  
**da camada de argila**



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

**Projeto Riquezas Minerais**  
**Município de Jardim Olinda**  
**Áreas de argila JO 1 e 2**  
**Curvas de iso-espeçura**  
**da camada de argila**



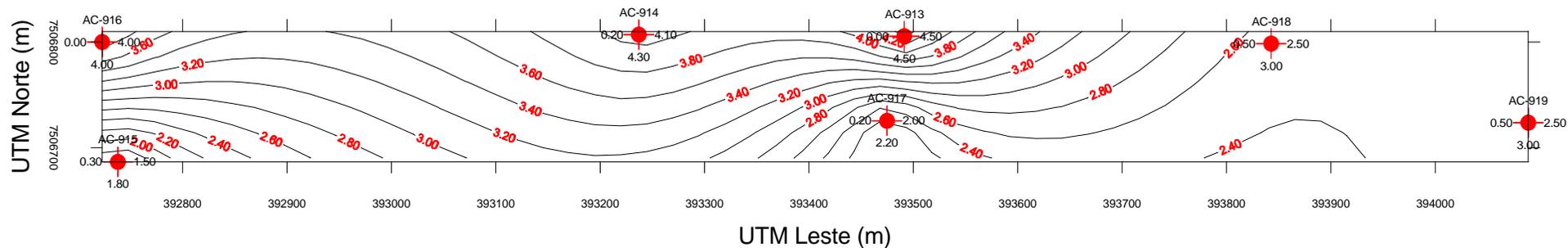
**Legenda**

- Sigla do Furo
- Espeçura do capeamento (m) Espeçura da camada de argila (m)
- Base da camada de argila (m)
- Curva de iso-cobertura



**Projeto Riquezas Minerais  
Município de Jardim Olinda  
Área de argila JO 3**

**Curvas de iso-cobertura  
da camada de argila**



**Legenda**

- Sigla do Furo
- Espeçura do capeamento (m) —
  - Espeçura da camada de argila (m) —●—
  - Base da camada de argila (m) —|—
  - Curva de iso-espeçura — 2.20 —



**Projeto Riquezas Minerais**  
**Município de Jardim Olinda**  
**Área de argila JO 3**

**Curvas de iso-espeçura**  
**da camada de argila**

## **Cascalhos, seixos e calhaus**

Os depósitos de cascalhos ocorrem em toda a faixa que acompanha a represa de Rosana, na área pesquisada e, do lado leste, próximo ao rio Pirapó. Trata-se de material rolado, de fundo de rio, em zona de canal onde existe maior energia das águas.

Este material encontra-se representado por seixos de quartzito, quartzo e calcedônia ou ágata. Os trabalhos realizados não foram suficientes para se obter a cubagem do material.

Para maiores informações, seria necessária a realização de trabalhos de detalhe, específicos para esta finalidade

## **Rochas basálticas**

As rochas basálticas ou os basaltos existentes no município, encontram-se às margens do rio Pirapó e se estendem por uma grande área, podendo facilmente ser implantada frente de lavra em vários pontos. Em princípio não existe a necessidade de cubagem considerando-se que o pacote de rocha basáltica se estende por grande superfície, sotoposto ao arenito Caiuá e com espessura de centenas de metros.

Tomando-se como base apenas 1 hectare de ocorrência destas rochas e considerando-se uma bancada de 10 metros, temos um volume de 100.000 m<sup>3</sup>. Considerando que a densidade da brita seja de 2,5 g/cm<sup>3</sup>, podemos estimar a existência de 250.000 t de brita em 1 hectare.

Supondo a implantação de uma pedreira com produção de pelo menos 5.000 t/mes ou 60.000 t/ano de brita, pode-se afirmar que em 1 ha existem reservas para 4,16 anos.

Segue em anexo estimativa de investimentos para montagem de um pequeno empreendimento para produção de brita.

## **Caracterização da argila como matéria-prima cerâmica**

### **Considerações gerais**

A preparação da matéria-prima tem como objetivo transformar as argilas brutas, de maneira que elas adquiram todas as características requeridas para a seqüência do processo de fabricação. Esta preparação é fundamental, pois indica quais produtos podem ser fabricados, os equipamentos necessários, os métodos a serem empregados no processo de fabricação e as possíveis alterações na composição das misturas.

Grande parte das qualidades finais dos produtos e as dificuldades apresentadas no decorrer do processo de fabricação, têm origem na composição ou variação que apresentam as argilas. O desenvolvimento tecnológico dos equipamentos de preparação e dos métodos de fabricação, tem possibilitado o emprego de uma maior variedade de argilas. Com os modernos equipamentos de preparação e o avanço tecnológico no processo de fabrica-

ção é possível obter produtos de alta qualidade, utilizando matérias-primas consideradas até há pouco tempo inadequadas.

De acordo com Pêrsio de Souza Santos, na publicação *Tecnologia de Argilas, Aplicadas as Argilas Brasileiras* (1975), a seguinte classificação preliminar e parâmetros físicos mínimos são apresentados:

### CLASSIFICAÇÃO PRELIMINAR DE ARGILAS PARA USO CERÂMICO COM BASE NAS CORES APRESENTADAS A SECO E APÓS QUEIMA

GRUPO CERÂMICO	CORES DOS CORPOS DE PROVA			
	110°C	950°C	1.250°C	1.450°C
CERÂMICA VERMELHA	vermelha, marrom, violácea, creme, cinza, outras cores, exceto branca, vermelho-alaranjada, marrom-avermelhada, preta, cinza-avermelhada.	Vermelha com diversas tonalidades, amarela, marrom-clara.	Creme amarelada, vermelha, vermelho-escuro, marrom-escuro, marrom-clara e preta. (S.Q) <sup>2</sup>	Marrom-escuro, preta, com ou sem perda de forma, cinza-esverdeada (S.Q) <sup>3</sup> cinza-escuro, Marrom-escuro, preta, com fusão

### PARÂMETROS FÍSICOS MÍNIMOS EXIGIDOS PARA ALGUNS PRODUTOS DO GRUPO DE CERÂMICA VERMELHA OU ESTRUTURAL

Massa Cerâmica (manual, estruturada prensada)	Para Tijolos de alvenaria	Para tijolos furados	Para telha	Para ladrilhos de pisos vermelhos
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15kgf/cm <sup>2</sup>	25 kgf/cm <sup>2</sup>	30 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Tensão de ruptura da massa após queima de 950°C (mínima)	20kgf/cm <sup>2</sup>	55 kgf/cm <sup>2</sup>	65 kgf/cm <sup>2</sup>	-
Absorção de água da massa após a queima 950°C (máxima)	-	25,0 %	20,0%	abaixo de 1,0%

Devido à grande variedade de argilas existentes e de métodos de preparação, as qualidades da matéria-prima a empregar podem ser modificadas amplamente mediante várias combinações e misturas. A escolha de uma argila para a fabricação de produtos de cerâmica vermelha depende de algumas características, tais como: plasticidade, capacidade de aglomeração, água de amassamento, retração linear na secagem e na queima, módulo de ruptura, absorção de água comportamento na secagem e na queima.

O método de fabricação por prensagem a seco pode trabalhar com massa mais “magra” e com baixo teor de água, ao redor de 6%, o que facilita o processo de secagem. Para se conseguir produto de baixa porosidade é importante a eliminação do ar interposto na peça o que, em muitos casos prejudica as características finais dos produtos. Para a obtenção de produtos uniformes em características, se faz necessário uma boa homogeneização da massa e isso é mais difícil no processo seco devido ao baixo teor de umidade. A pressão final aplicada depende da compactação pretendida.

O método de fabricação dos produtos cerâmicos por extrusão, também conhecidos como injeção, trabalha com a massa mais úmida, entre 18-25% de água. Para uma boa aglomeração e deslizamento no interior da extrusora, a massa deverá conter uma proporção maior de argilas do que no processo de prensagem a seco.

Se com uma mesma argila foi fabricado um produto extrusado e outro prensado, os resultados não serão idênticos. Os resultados das análises realizadas por extrusão, são bem mais eficientes, mais garantidos e mais elevados que aqueles feitos por prensagem, principalmente para tijolos furados. As características físicas necessárias podem ser atingidas no primeiro, o que pode não acontecer no segundo, devido à influência do teor de água.

Vale ressaltar, que as análises tecnológicas para argila, realizadas no laboratório da MINEROPAR, são feitas por prensagem, o que significa que os valores aqui apresentados podem ser inferiores aos que se poderia obter em análises feitas por extrusão. As análises feitas por prensagem dão resultados convenientemente bons, porém, quando se trata de baixo módulo de ruptura, pode-se suspeitar que, devido à baixa quantidade de água na massa, a mesma tende a trincar e daí, levar à baixa resistência. O método de ensaio por prensagem é insubstituível para análises de materiais destinados a fabricação de pisos e azulejos. No presente caso, tendo em vista uma avaliação para produção de telhas e tijolos, este método de ensaio é utilizado como indicativo, não como o resultado final de operação da indústria cerâmica, que deverá apresentar resultados melhores dos que aqui obtidos, posto que no processo industrial faz-se uso da extrusão do material, e não a prensagem como nos ensaios executados.

## Ensaio tecnológicos

As amostras submetidas aos ensaios preliminares de laboratório para fins cerâmicos, receberam tratamento de rotina: foram secas ao ar, à temperatura inferior a 60°C, cominuídas, peneiradas e homogeneizadas, conforme preconiza SOUZA SANTOS (1989).

A marcha analítica parte da confecção de corpos-de-prova retangulares (60X20X5 mm), prensados a 200 kgf/cm<sup>2</sup> em massa semi-seca. A primeira etapa de avaliação consiste em secar os corpos de prova à temperatura de 110°C, avaliando-se: umidade de prensagem, retração linear, densidade aparente, módulo de ruptura e cor. Depois de queimados à temperatura de 950°C e a 1.100°C com patamar de queima de 3 horas, são determinados os seguintes parâmetros: perda ao fogo, retração linear, módulo de ruptura, absorção de água, porosidade aparente, densidade aparente e cor de queima.

De acordo com o mesmo autor, os valores mínimos para tensão de ruptura da massa, a 950°C, é de 55 kgf/cm<sup>2</sup> para tijolos vazados e de 65 kgf/cm<sup>2</sup> para telhas. Já para absorção de água da massa, a 950°C, os valores máximos permitidos para tijolos vazados é de 25,0% e de 20,0% para telhas.

Observando os valores obtidos nos 26 ensaios tecnológicos realizados (4 misturas), quanto ao módulo de ruptura e absorção de água da massa após queima, a 950°C e a 1.100°C, verifica-se que na área trabalhada os valores obtidos para estes dois parâmetros encontram-se além dos padrões mínimos exigidos para uma massa cerâmica de qualidade. Apenas duas amostras se mostraram no limite dos valores do módulo de ruptura da massa para obtenção de telha, o que não prejudica o resultado final devido à mistura feita normalmente com os demais valores que superam os limites previstos. (Vide laudos anexo)

## **COMO CONCEDER LICENÇA PARA EXTRAÇÃO DE BEM MINERAL**

### ***Bens minerais enquadrados***

Considerando o potencial para argila no município, é possível que a prefeitura venha a conceder licenças à exploração deste material. Da mesma forma, a prefeitura poderá vir a explorar fontes de cascalho e saibro, como materiais para uso em obras públicas. Por este motivo, apresentamos a seguir uma orientação básica sobre a concessão de licenças, complementada por instruções sobre o registro de pedreiras e saibreiras municipais junto ao DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.

A complexidade da legislação mineral, bem como da ambiental, demanda o concurso de profissionais habilitados, seja de geólogo ou engenheiro de minas para a elaboração e acompanhamento dos pedidos de licença mineral e ambiental, seja de advogado para o esclarecimento dos eventuais conflitos entre as práticas da mineração e as restrições da lei.

O processo de concessão da licença pela Prefeitura Municipal envolve poucos procedimentos, regulamentados pela Lei Nº 6.567 de 24 de setembro de 1978 e Instrução Normativa do DNPM Nº 001, de 21 de fevereiro de 2001. Apresentamos a seguir, com comentários de esclarecimento, as fases do processo de licenciamento que interessam à prefeitura municipal excertos da legislação mineral diretamente ligados aos procedimentos necessários à regularização da atividade mineral.

### ***Bens minerais enquadrados no regime de licenciamento***

Podem ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, os seguintes bens minerais, limitados à área máxima de 50 (cinquenta) hectares:

- Areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação.
- Rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins.
- Argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha
- Rochas, quando britadas para o uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivos de solo na agricultura.

### ***Requerimento da licença***

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado exclusivamente ao proprietário do solo ou a quem dele tiver expressa autorização, salvo se a jazida situar-se em imóveis pertencentes à pessoa jurídica de direito público.

### ***Concessão da licença***

O licenciamento depende da obtenção, pelo interessado, de licença específica, expedida pelo Prefeito Municipal, do município de localização da jazida, e da efetivação do competente registro no DNPM, mediante requerimento.

A Licença Municipal deve ser expedida por um prazo determinado, não especificando a regulamentação da lei qual seria este prazo. Assim, a prefeitura municipal poderá emitir tal licença com prazo de validade que melhor lhe convier, devendo ser levado em consideração que um empreendimento minerário possui um prazo de implantação e amortização dos investimentos relativamente longo, dependendo da situação, superior a 5 anos, sendo necessário que o período de vigência da licença seja compatível com tal peculiaridade.

Se a área requerida estender-se ao território de município vizinho, o requerente deverá obter a licença também naquela prefeitura.

A emissão da Licença Municipal não dá direito ao requerente de iniciar os trabalhos de lavra. Tal atividade somente poderá iniciar-se após a publicação em Diário Oficial, pelo DNPM, do competente título e emissão pelo órgão ambiental das devidas licenças.

### ***Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM***

A CFEM, instituída pela Lei Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, é devida pelos detentores de direito minerários, em decorrência da exploração dos recursos minerais para fins de aproveitamento econômico. Para os minérios regidos pelo sistema de licenciamento, é calculado sobre o valor de 2% do faturamento líquido, considerado como tal o valor de venda do produto mineral, deduzidas os impostos incidentes na comercialização, bem como as despesas com transporte e seguros. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, considera-se então como valor para efeito de cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União, 23% para o Estado e 65% para o município produtor. Considera-se como município produtor àquele no qual ocorre a extração da substância mineral. Caso a área licenciada abranja mais de um município, deverá ser preenchida uma guia de recolhimento para cada município, observada a proporcionalidade da produção efetivamente ocorrida em cada um deles.

O pagamento da Compensação Financeira deverá ser efetuado mensalmente até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador, nas agências do Banco do Brasil, por meio da guia de recolhimento/CFEM.

### **Como registrar uma pedreira municipal**

A exploração de pedreiras e saibreiras é uma atividade comum nas Prefeituras, pelo menos nos municípios em que ocorrem jazidas de rochas e saibros utilizáveis na conservação de estradas, construções de açudes, calçamento de vias urbanas e outras obras públicas. Esta atividade é enquadrada no regime de extração, de uso exclusivo do poder público, sendo regulamentada pelo Decreto Nº 3.358, de 2 de fevereiro de 2000, cujo Art. 2º de-

termina que ela é permitida aos órgãos da administração direta e autárquica, “*para uso exclusivo em obras públicas por eles executados diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras, e vedada à comercialização*”.

É, portanto, proibida a cessão ou transferência do registro de extração, bem como a contratação de terceiros para a execução das atividades de extração. O registro da extração pode ser feito em área onerada, isto é, com direitos minerários já autorizados pelo DNPM, sob regime de concessão, desde que o titular destes direitos autorize expressamente a extração pela Prefeitura.

A extração é limitada a uma área máxima de 5 (cinco) hectares, sendo requerida ao 13º Distrito do DNPM, em Curitiba, mediante a apresentação dos seguintes documentos, elaborados por profissional legalmente habilitado junto ao CREA e acompanhados da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica:

1. qualificação do requerente;
2. indicação da substância mineral a ser extraída;
3. memorial contendo:
  - informações sobre a necessidade de utilização da substância mineral indicada em obra pública devidamente especificada, a ser executada diretamente pelo requerente;
  - dados sobre a localização e extensão, em hectares, da área requerida;
  - indicação dos prazos previstos para o início e conclusão da obra;
4. planta de situação e memorial descritiva da área;
5. licença de operação, expedida pelo IAP.

A critério do DNPM, poderão ser formuladas exigências sobre dados considerados necessários à melhor instrução do processo, inclusive projeto de extração elaborado por técnico legalmente habilitado. Não atendidas as exigências no prazo de 30 (trinta) dias, contados a partir da data de publicação da exigência no Diário Oficial da União, o requerimento será indeferido.

O registro de extração será cancelado quando:

- for constatada a comercialização das substâncias minerais extraídas, a extração de substância mineral não autorizada e/ou a extração for realizada por terceiros;
- as substâncias minerais extraídas não forem utilizadas em obras públicas executadas diretamente pela Prefeitura Municipal;
- a extração não for iniciada dentro do prazo de um ano, contado a partir da data de publicação do registro;
- a extração for suspensa por tempo indeterminado, sem comunicação ao DNPM;
- a Prefeitura Municipal não renovar o registro, ao se expirar o seu prazo de validade.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O município apresenta um potencial mineral importante em volume de argilas para cerâmica vermelha; de diabásio para instalação de pedreira para obtenção de britas e blocos de pedras irregulares para calçamento; e de cascalhos, seixos ou calhaus para o revestimento de estradas vicinais, uso para ornamentação de jardins, acabamentos de calçadas e paredes.

Quanto à estimativa de cubagem das jazidas de argila as avaliações realizadas pelo método tradicional da média aritmética levaram aos seguintes resultados:

- Três áreas de ocorrência de argila totalizando 1.175.000 m<sup>2</sup> ou 117,5 ha, assim distribuídas: fazenda Santa Maria – 40 ha, fazenda Paradão – 62,5 ha e fazenda Flor Roxa (junto aos ranchos) 15 ha. As camadas de argilas apresentaram espessura média de 2,00 m, resultando num volume de 800.000 m<sup>3</sup>, para a fazenda Santa Maria; 1,85 de espessura com volume de 1.156.250 m<sup>3</sup> na fazenda Paradão e 3,00 m de espessura com volume de 450.000 m<sup>3</sup> na fazenda Flor Roxa.
- O capeamento das áreas apresenta espessura bastante reduzida, com média aproximada de 0,30m ou é praticamente inexistente, já iniciando com argila na superfície.

Quanto à estimativa de cubagem de argila pelo método informatizado, feito em apenas duas áreas, área da MINEROPAR (JO 01 e 02) e área 03, levaram aos seguintes resultados:

- Área JO 01 e 02, fazenda Paradão, com 62,5 ha e espessura média de 1,85 m, com volume de 1.222.000 m<sup>3</sup> e a área 03, fazenda Flor Roxa, com 15 ha e espessura média de 3,00 m, com 485.000 m<sup>3</sup>.
- Entre o método tradicional de média aritmética e o método informatizado, os resultados obtidos apresentaram uma variação aproximada de 5,38% e 7,21% no volume total de minério, das duas áreas.
- Considerando uma recuperação no processo de lavra convencional de aproximadamente 80%, observa-se que o volume explotável de argila é de 640.000 m<sup>3</sup> para a área da fazenda Santa Maria; 925.000 m<sup>3</sup> para as áreas JO 01 e 02 da fazenda Paradão e, 360.000 m<sup>3</sup> para a área 03 na fazenda Flor Roxa.
- Através de levantamentos de campo realizados pela MINEROPAR, observa-se que uma cerâmica de porte médio apresenta uma produção mensal da ordem de 200 milheiros de tijolos ou telhas, acarretando com isto um consumo de argila de aproximadamente 440 m<sup>3</sup>/mês ou 5.280 m<sup>3</sup>/ano.
- Utilizando-se como parâmetro este consumo, pode-se estimar que o volume de minério cubado é suficiente para o atendimento de sua produção por um período de aproximadamente 121 anos para a área da fazenda Santa Maria; 175 anos para a área da fazenda Paradão e 68 anos para a área da fazenda Flor Roxa, próximo aos ranchos.

Os ensaios laboratoriais realizados em 26 amostras (4 misturas) demonstraram a excelente qualidade da matéria-prima, podendo a mesma ser utilizada pela indústria de cerâmica estrutural, na fabricação de telhas e tijolos, bem como na obtenção de outros produtos mais nobres, na dependência de ensaios tecnológicos complementares. Pode-se observar que praticamente todas as amostras ensaiadas apresentam qualidade muito acima da média em termos de resistência à compressão e à absorção de água da massa.

Conforme observação feita em campo, grande porção da área encontra-se com nível freático aflorante, tendo ficado fora das áreas aqui cubadas, porém, um trabalho de detalhe realizado em malha 100x100 m, em toda a área prospectável, no mínimo dobraria o volume aqui apresentado.

Para a exploração do depósito de argila, serão necessárias preparação da área de lavra, com a divisão da mesma, em módulos, talhões e/ou células, sistematicamente dimensionados de modo a otimizar o seu aproveitamento econômico, além da recuperação ambiental da área degradada pela atividade mineral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, A.S. Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios de Irati e Prudentópolis, Curitiba, 1992, 30p., anexos.

\_\_\_\_\_ Relatório de Pesquisa. Licenciamento para Argila no Município de Paranapoema Curitiba, 1.999, 11p, anexos.

MINEROPAR – Minerais do Paraná S/A. . Nota explicativa do mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba, 1999, 28 p.

\_\_\_\_\_ Paralelepípedos e alvenaria poliédrica: manual de utilização. Curitiba, 1983, 87 p



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

## ANEXOS



Foto 01. Recepção oferecida pelo Senhor Prefeito Municipal de Jardim Olinda, pelo evento alusivo à entrega do Diploma de participação do Projeto Riquezas Minerais, em parceria com a MINEROPAR.



Foto 02. Equipe de campo do Projeto riquezas Minerais em Jardim Olinda, composta por funcionários da Prefeitura Municipal e o geólogo da MINEROPAR. Ao fundo, observa-se a topografia plana da área.



Foto 03. vista geral da cascalheira da fazenda do Assentamento do MST – AC 850. Observa-se sua distribuição lateral e sua espessura.



Foto 04. Idem foto anterior, mostrando sua distribuição granulométrica.



Foto 05. Loteamento Recanto Piracema do Paranapanema visto do rancho sossego às margens do rio. Observa-se o início da construção das primeiras casas.



**MINEROPAR**  
MINERAIS DO PARANÁ SA

## **LAUDOS DE ENSAIOS TECNOLÓGICAS DE ARGILA**

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 859** **LAT 22° 32'08" , 4 S**  
**LON 52° 07'43" , 3 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 545** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **13,32 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **58,24 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5Y 4/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,54</b>	<b>1,17</b>	<b>76,50</b>	<b>17,10</b>	<b>28,84</b>	<b>1,80</b>	<b>5YR 5/8 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,93</b>	<b>3,83</b>	<b>76,14</b>	<b>12,13</b>	<b>21,14</b>	<b>1,87</b>	<b>5YR 5/6-Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 862** **LAT 22° 31'52" , 1 S**  
**LON 52° 07'34" , 1 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 546** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **11,57 %**

Retração Linear.....: **0,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **68,93 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,83 g/cm3**

Côr.....: **2,5Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente ( g/cm3)	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,15</b>	<b>1,50</b>	<b>95,22</b>	<b>15,48</b>	<b>26,53</b>	<b>1,83</b>	<b>5YR 6/6 - T. Clara</b>
<b>1100</b>	<b>6,32</b>	<b>3,50</b>	<b>100,13</b>	<b>10,81</b>	<b>19,60</b>	<b>1,94</b>	<b>5YR 5/6-Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**  
Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 865** **LAT 22° 31' 24" , 7 S**  
**LON 52° 07' 07" , 9 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 547** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **15,36 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **50,23 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,78 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/3 - Marrom**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,01</b>	<b>0,67</b>	<b>62,87</b>	<b>19,08</b>	<b>31,91</b>	<b>1,80</b>	<b>5YR 6/6 T. Clara</b>
<b>1100</b>	<b>7,17</b>	<b>5,33</b>	<b>89,95</b>	<b>11,59</b>	<b>21,10</b>	<b>1,96</b>	<b>5YR 5/6-Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos. O incremento de 5 % no parâmetro "módulo de ruptura", habilita o emprego do material no fabrico de telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 871** **LAT 22° 31`46`` , 2 S**  
**LON 52° 07`14`` , 5 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 548** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **10,79 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **56,58 Kgf/cm2**

Densidade aparente.....: **1,81 g/cm3**

Côr.....: **10 YR 5/3 - Marrom**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm2)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm3)	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,34</b>	<b>1,50</b>	<b>84,76</b>	<b>17,27</b>	<b>29,69</b>	<b>1,84</b>	<b>5 YR 6/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,71</b>	<b>2,83</b>	<b>79,41</b>	<b>12,22</b>	<b>21,91</b>	<b>1,92</b>	<b>5 YR 5/6-Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 873** **LAT 22° 31' 56" , 5 S**  
**LON 52° 07' 04" , 8 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 549** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **10,75 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **26,46 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,70 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>8,75</b>	<b>3,00</b>	<b>169,16</b>	<b>17,97</b>	<b>29,91</b>	<b>1,82</b>	<b>5 YR 6/8 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>9,12</b>	<b>7,50</b>	<b>168,85</b>	<b>8,87</b>	<b>17,21</b>	<b>2,14</b>	<b>5 YR 6/6-T. Clara</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 874** **LAT 22° 31' 48" , 5 S**  
**LON 52° 06' 54" , 0 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 550** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **12,26 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **67,83 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,80 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/1 - Cinza**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,91</b>	<b>1,33</b>	<b>115,08</b>	<b>16,32</b>	<b>28,01</b>	<b>1,84</b>	<b>7,5 YR 7/4 - Rósea</b>
<b>1100</b>	<b>7,50</b>	<b>4,83</b>	<b>122,01</b>	<b>9,63</b>	<b>17,24</b>	<b>1,94</b>	<b>7,5 YR 6/6 T. Clara</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 876** **LAT 22° 31' 31" , 9 S**  
**LON 52° 06' 49" , 3 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 551** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **12,45 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **64,31 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,75 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/2 - Marrom**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,83</b>	<b>2,17</b>	<b>108,06</b>	<b>17,90</b>	<b>30,00</b>	<b>1,82</b>	<b>7,5 YR 7/6 - T. Clara</b>
<b>1100</b>	<b>8,07</b>	<b>5,33</b>	<b>140,03</b>	<b>9,80</b>	<b>18,43</b>	<b>2,05</b>	<b>7,5 YR 6/6 T Clara</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 877** **LAT 22° 31' 39" , 7 S**  
**LON 52° 06' 57" , 4 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 552** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **15,03 %**

Retração Linear.....: **0,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **55,46 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,78 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/2 - Marrom**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,02</b>	<b>1,50</b>	<b>75,35</b>	<b>17,10</b>	<b>29,51</b>	<b>1,86</b>	<b>5 YR 6/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>7,34</b>	<b>4,67</b>	<b>78,62</b>	<b>12,71</b>	<b>22,43</b>	<b>1,90</b>	<b>5 YR 5/8 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 878** **LAT 22° 31' 22" , 4 S**  
**LON 52° 06' 49" , 6 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 553** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **15,08 %**

Retração Linear.....: **2,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **81,13 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,86 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,10</b>	<b>4,00</b>	<b>131,89</b>	<b>14,05</b>	<b>24,73</b>	<b>1,89</b>	<b>5 YR 6/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>7,57</b>	<b>8,33</b>	<b>192,99</b>	<b>6,51</b>	<b>12,97</b>	<b>2,16</b>	<b>5 YR 4/6 T. Forte</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.



**MINERAIS DO PARANÁ SA**

SELAB - Serviço de Laboratório

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 880**

**LAT 22° 31' 22" , 3 S**

**LON 52° 06' 38" , 9 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 554**

Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **9,76 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **50,77 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,86 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,48</b>	<b>1,17</b>	<b>65,08</b>	<b>16,72</b>	<b>29,09</b>	<b>1,86</b>	<b>5 YR 5/8 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,76</b>	<b>2,17</b>	<b>55,35</b>	<b>12,63</b>	<b>23,12</b>	<b>1,96</b>	<b>5 YR 5/6 T. Forte</b>

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba,

11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 882** **LAT 22° 31' 28" , 5 S**  
**LON 52° 06' 36" , 8 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 555** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **12,41 %**

Retração Linear.....: **0,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **65,67 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,14</b>	<b>2,67</b>	<b>112,83</b>	<b>17,36</b>	<b>29,61</b>	<b>1,84</b>	<b>5 YR 6/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>7,68</b>	<b>4,67</b>	<b>137,18</b>	<b>10,55</b>	<b>19,62</b>	<b>2,02</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 885** **LAT 22° 31' 21" , 1 S**  
**LON 52° 06' 31" , 1 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 556** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **14,09 %**

Retração Linear.....: **1,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **75,43 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,24</b>	<b>3,33</b>	<b>129,65</b>	<b>15,81</b>	<b>28,36</b>	<b>1,93</b>	<b>5 YR 5/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>7,55</b>	<b>7,33</b>	<b>159,53</b>	<b>7,23</b>	<b>14,26</b>	<b>2,13</b>	<b>5 YR 4/6 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**  
Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 888** **LAT 22° 31' 16" , 9 S**  
**LON 52° 06' 14" , 7 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 557** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **10,59 %**

Retração Linear.....: **0,50 %**

Módulo de Ruptura.....: **52,74 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,87 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>5,86</b>	<b>2,17</b>	<b>67,68</b>	<b>14,97</b>	<b>26,51</b>	<b>1,88</b>	<b>5 YR 5/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,13</b>	<b>2,00</b>	<b>61,86</b>	<b>11,48</b>	<b>21,13</b>	<b>1,96</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 890** **LAT 22° 31' 15" , 2 S**  
**LON 52° 06' 33" , 4 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 558** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **10,68 %**

Retração Linear.....: **0,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **43,78 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,84 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 6/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,01</b>	<b>0,00</b>	<b>28,38</b>	<b>17,69</b>	<b>30,32</b>	<b>1,82</b>	<b>5 YR 6/8 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,24</b>	<b>1,33</b>	<b>46,00</b>	<b>14,17</b>	<b>25,51</b>	<b>1,92</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 897** **LAT 22° 31' 26" , 5 S**  
**LON 52° 06' 21" , 2 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 559** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **11,97 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **53,88 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,80 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,40</b>	<b>2,67</b>	<b>74,37</b>	<b>18,48</b>	<b>31,73</b>	<b>1,85</b>	<b>2,5 Yr 5/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>7,69</b>	<b>3,83</b>	<b>70,57</b>	<b>12,95</b>	<b>23,54</b>	<b>1,97</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 899** **LAT 22° 31' 33" , 4 S**  
**LON 52° 06' 23" , 9 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 560** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **10,77 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **33,90 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,89 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>4,16</b>	<b>0,17</b>	<b>34,40</b>	<b>15,06</b>	<b>26,94</b>	<b>1,87</b>	<b>5 YR 6/6 - T. Clara</b>
<b>1100</b>	<b>4,66</b>	<b>0,33</b>	<b>37,82</b>	<b>13,01</b>	<b>22,89</b>	<b>1,85</b>	<b>5 YR 6/8 T. Clara</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos de alvenaria.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 900** **LAT 22° 31' 26" , 0 S**  
**LON 52° 05' 38" , 7 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 561** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **11,92 %**

Retração Linear.....: **1,00 %**

Módulo de Ruptura.....: **55,50 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,89 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>5,66</b>	<b>2,17</b>	<b>57,87</b>	<b>15,30</b>	<b>27,34</b>	<b>1,89</b>	<b>5 YR 5/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>6,15</b>	<b>2,83</b>	<b>63,70</b>	<b>11,30</b>	<b>20,73</b>	<b>1,95</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos. O incremento do parâmetro "módulo de ruptura" a 65Kgf/cm<sup>2</sup> à temperatura de 950 °C, amplia a aplicação da matéria-prima para o fabrico de telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**  
Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 903** **LAT 22° 31' 24" , 1 S**  
**LON 52° 05' 52" , 5 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 562** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **11,44 %**

Retração Linear.....: **0,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **57,91 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,82 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 5/3 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>6,64</b>	<b>1,33</b>	<b>70,27</b>	<b>16,71</b>	<b>28,95</b>	<b>1,86</b>	<b>5 YR 5/6 - Telha.</b>
<b>1100</b>	<b>6,93</b>	<b>2,83</b>	<b>81,46</b>	<b>12,70</b>	<b>23,17</b>	<b>1,96</b>	<b>5 YR 5/6 Telha</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 913** **LAT 22° 32' 30" , 3 S**  
**LON 52° 02' 08" , 7 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 563** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **18,41 %**

Retração Linear.....: **3,67 %**

Módulo de Ruptura.....: **10,02 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,77 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 4/1 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>10,16</b>	<b>9,00</b>	<b>234,96</b>	<b>12,59</b>	<b>22,88</b>	<b>2,02</b>	<b>2,5 YR 4/4 - Ocre</b>
<b>1100</b>	<b>10,09</b>	<b>10,67</b>	<b>306,96</b>	<b>5,39</b>	<b>10,88</b>	<b>2,25</b>	<b>5 YR 4/4 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**Amostra.....: **AC - 913 - A (50% AC 913 + 50% AC 856)****LAT 22° 32'30`` , 3 S****LON 52° 02'08`` , 7 W**N° de Laboratório: **ZAB 564**Lote / Ano: **013/01****LAT 22° 32'33`` , 8 S****LON 52° 08'19`` , 3 W**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**Umidade de prensagem.....: **13,98 %**Retração Linear.....: **1,83 %**Módulo de Ruptura.....: **58,23 Kgf/cm<sup>2</sup>**Densidade aparente.....: **1,81 g/cm<sup>3</sup>**Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>8,57</b>	<b>6,00</b>	<b>142,38</b>	<b>15,25</b>	<b>27,34</b>	<b>1,96</b>	<b>2,5 YR 5/6 - T. Forte</b>
<b>1100</b>	<b>8,66</b>	<b>8,33</b>	<b>191,59</b>	<b>8,11</b>	<b>16,45</b>	<b>2,22</b>	<b>5 YR 4/6 T. Forte</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

## Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 914** **LAT 22° 32' 30" , 2 S**  
**LON 52° 02' 17" , 6 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 565** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **17,35 %**

Retração Linear.....: **3,33 %**

Módulo de Ruptura.....: **6,91 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,75 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 4/1 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>10,46</b>	<b>8,00</b>	<b>129,51</b>	<b>12,02</b>	<b>21,70</b>	<b>2,02</b>	<b>2,5 YR 4/6 - T. Forte</b>
<b>1100</b>	<b>10,65</b>	<b>11,17</b>	<b>241,49</b>	<b>4,68</b>	<b>9,61</b>	<b>2,30</b>	<b>5 YR 4/4 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**Amostra.....: **AC - 914 - A (50% AC 914 + 50% AC 856)****LAT 22° 32'30" , 2 S****LON 52° 02'17" , 6 W**N° de Laboratório: **ZAB 566**Lote / Ano: **013/01****LAT 22° 32'33" , 8 S****LON 52° 08'19" , 3 W**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**Umidade de prensagem.....: **15,48 %**Retração Linear.....: **2,67 %**Módulo de Ruptura.....: **46,73 Kgf/cm<sup>2</sup>**Densidade aparente.....: **1,83 g/cm<sup>3</sup>**Côr.....: **10 YR 4/1 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente ( g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>8,54</b>	<b>4,50</b>	<b>126,24</b>	<b>15,22</b>	<b>26,75</b>	<b>1,92</b>	<b>2,5 YR 5/6 - Telha.</b>
<b>1100</b>	<b>8,94</b>	<b>9,67</b>	<b>222,17</b>	<b>6,51</b>	<b>13,29</b>	<b>2,24</b>	<b>5 YR 4/4 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

## Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 916** **LAT 22° 32' 30" , 3 S**  
**LON 52° 02' 35" , 6 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 567** Lote / Ano: **013/01**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **15,74 %**

Retração Linear.....: **2,83 %**

Módulo de Ruptura.....: **12,36 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,79 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **2,5 Y 4/2 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>9,05</b>	<b>7,33</b>	<b>219,69</b>	<b>10,92</b>	<b>20,65</b>	<b>2,08</b>	<b>2,5 YR 4/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>9,25</b>	<b>9,83</b>	<b>262,35</b>	<b>5,90</b>	<b>12,28</b>	<b>2,29</b>	<b>5 YR 4/4 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**Amostra.....: **AC - 916 - A (50% AC 916 + 50% AC 856)****LAT 22° 32'30`` , 3 S****LON 52° 02'35`` , 6 W**N° de Laboratório: **ZAB 568**Lote / Ano: **013/01****LAT 22° 32'33`` , 8 S****LON 52° 08'19`` , 3 W**

Ensaios realizados em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**Umidade de prensagem.....: **12,41 %**Retração Linear.....: **1,00 %**Módulo de Ruptura.....: **56,02 Kgf/cm<sup>2</sup>**Densidade aparente.....: **1,79 g/cm<sup>3</sup>**Côr.....: **2,5 Y 5/2 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente ( g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>7,87</b>	<b>4,33</b>	<b>131,56</b>	<b>14,11</b>	<b>25,75</b>	<b>1,98</b>	<b>2,5 YR 5/6 - Telha</b>
<b>1100</b>	<b>8,23</b>	<b>6,50</b>	<b>160,18</b>	<b>9,48</b>	<b>18,27</b>	<b>2,10</b>	<b>5 YR 4/6 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "**Munsell Soil Color Chart**"

## Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**

Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**

Amostra.....: **AC - 919** **LAT 22° 32'33" , 1 S**  
**LON 52° 01'47" , 8 W**

Nº de Laboratório: **ZAB 569** Lote / Ano: **013/01**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**

Umidade de prensagem.....: **14,74 %**

Retração Linear.....: **2,17 %**

Módulo de Ruptura.....: **10,91 Kgf/cm<sup>2</sup>**

Densidade aparente.....: **1,76 g/cm<sup>3</sup>**

Côr.....: **10 YR 4/2 - Oliva**

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>10,22</b>	<b>7,33</b>	<b>186,84</b>	<b>11,50</b>	<b>21,24</b>	<b>2,06</b>	<b>2,5 YR 4/6 T. Forte</b>
<b>1100</b>	<b>10,43</b>	<b>10,00</b>	<b>233,74</b>	<b>6,90</b>	<b>13,91</b>	<b>2,25</b>	<b>5 YR 4/4 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

**Recomendações:**

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba, 11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.

**ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA**Projeto.....: **RIQUEZAS MINERAIS MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**Amostra.....: **AC - 919 - A (50% AC 919 + 50% AC 856)****LAT 22° 32'33" , 1 S****LON 52° 01'47" , 8 W**N° de Laboratório: **ZAB 570**Lote / Ano: **013/01****LAT 22° 32'33" , 8 S****LON 52° 08'19" , 3 W**

Ensaio realizado em corpos de prova de dimensões 6,0 x 2,0 x 0,5 cm, dados por prensagem.

**CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C**Umidade de prensagem.....: **14,37 %**Retração Linear.....: **1,83 %**Módulo de Ruptura.....: **72,95 Kgf/cm<sup>2</sup>**Densidade aparente.....: **1,81 g/cm<sup>3</sup>**Côr.....: **2,5 Y 2/2 - Oliva****CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA**

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm <sup>2</sup> )	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Côr após queima
<b>950</b>	<b>8,50</b>	<b>4,33</b>	<b>113,29</b>	<b>14,65</b>	<b>26,15</b>	<b>1,95</b>	<b>5 YR 5/6 - T. Forte</b>
<b>1100</b>	<b>8,91</b>	<b>8,17</b>	<b>206,44</b>	<b>8,62</b>	<b>17,41</b>	<b>2,22</b>	<b>5 YR 4/6 Ocre</b>

Manual comparativo de cores empregado: "Munsell Soil Color Chart"

## Recomendações:

A análise dos parâmetros físicos determinados para a amostra em questão, sugere o uso do material em processo cerâmico, na produção de tijolos e telhas. Qualidade superior.

Curitiba,

11/09/01

**Katia Norma Siedlecki**

Geóloga

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.



## PLANILHA DE LOCAÇÃO DE SONDA GEM A TRADO

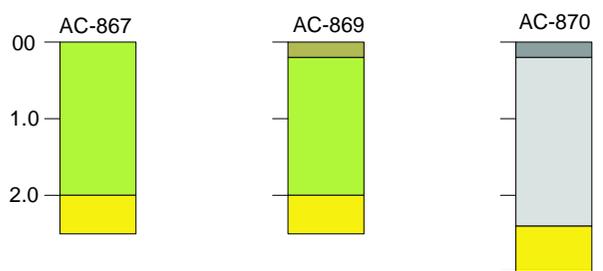
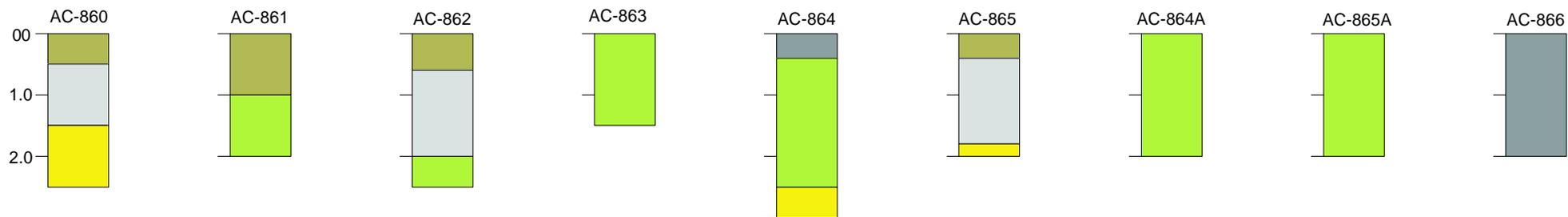
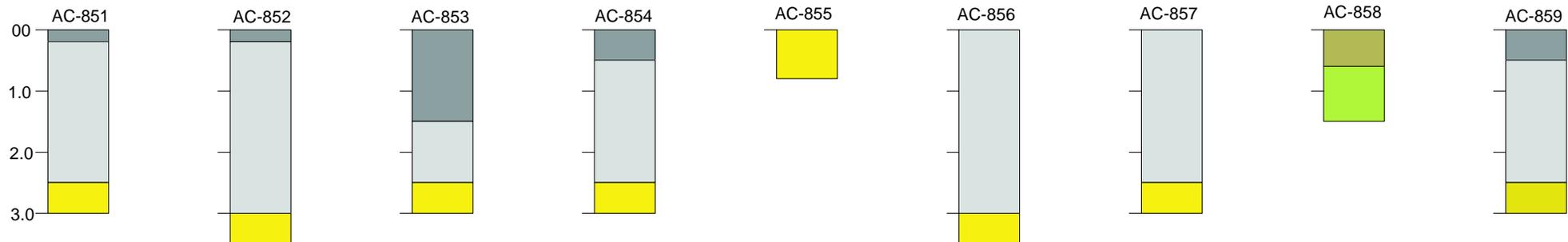
## PLANILHA DE LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS A TRADO EM JARDIM OLINDA

COORDENADAS		NÚMERO DO FURO	ESPESSURA DO CAPEAMENTO (metros)	ESPESSURA DA CAMADA DE ARGILA (metros)
22°33'09.6''	52°08'04.2''	AC - 851	0,20	2,30
22°33'07.8''	52°08'06.4''	AC - 852	0,20	2,70
22°32'59.6''	52°07'58.9''	AC - 853	1,50	1,00
22°32'57.8''	52°08'01.3''	AC - 854	0,50	2,00
22°32'42.5''	52°08'23.5''	AC - 855	0,80	0,00
22°32'33.8''	52°08'19.3''	AC - 856	0,00	3,50
22°32'20.4''	52°08'11.2''	AC - 857	0,00	2,50
22°32'14.8''	52°07'34.4''	AC - 858	0,50	1,00
22°32'08.4''	52°07'43.3''	AC - 859	0,50	1,90
*22°32'16.9''	52°07'36.9''	AC - 860	0,50	1,00
22°32'02.3''	52°07'25.2''	AC - 861	1,00	1,00
*22°31'52.1''	52°07'34.1''	AC - 862	0,40	1,60
22°31'42.1''	52°07'43.4''	AC - 863	1,50	0,00
22°32'18.5''	52°08'01.7''	AC - 864	0,40	2,10
*22°32'02.5''	52°07'56.8''	AC - 865	0,04	1,20
22°31'31.6''	52°07'28.5''	AC - 864-A	2,00	0,00
22°31'24.7''	52°07'07.9''	AC - 865-A	2,00	0,00
22°31'34.7''	52°06'58.7''	AC - 866	0,00	0,00
22°32'03.4''	52°07'11.2''	AC - 867	2,00	0,00
22°31'21.7''	52°06'59.4''	AC - 869	0,20	1,80
22°31'37.4''	52°07'23.9''	AC - 870	0,20	1,80
*22°31'46.2''	52°07'14.5''	AC - 871	0,30	3,20
22°31'40.6''	52°07'06.3''	AC - 872	1,80	0,00
*22°31'56.5''	52°07'04.8''	AC - 873	0,40	2,90
*22°31'48.5''	52°06'54.0''	AC - 874	0,50	2,30
22°31'37.7''	52°06'49.5''	AC - 875	1,50	0,00
*22°31'31.9''	52°06'49.3''	AC - 876	0,30	3,20
*22°31'39.7''	52°06'57.4''	AC - 877	0,50	1,50
*22°31'22.4''	52°06'49.6''	AC - 878	0,20	2,30

COORDENADAS		NÚMERO DO FURO	ESPESSURA DO CAPEAMENTO (metros)	ESPESSURA DA CAMADA DE ARGILA (metros)
22°31'25.8''	52°06'45.0''	AC - 879	0,40	2,20
*22°31'22.3''	52°06'38.9''	AC - 880	0,20	1,80
22°31'24.9''	52°06'56.6''	AC - 881	2,30	0,00
*22°31'28.5''	52°06'36.8''	AC - 882	0,10	3,50
22°31'16.1''	52°06'49.5''	AC - 883	1,50	0,00
22°31'17.8''	52°06'41.2''	AC - 884	0,20	1,80
*22°31'21.1''	52°06'31.1''	AC - 885	0,40	3,10
22°31'22.5''	52°06'16.4''	AC - 886	0,20	1,00
22°31'37.2''	52°06'30.1''	AC - 887	0,30	3,40
*22°31'16.9''	52°06'14.7''	AC - 888	0,20	1,80
22°31'27.2''	52°06'33.4''	AC - 889	0,40	2,10
*22°31'27.4''	52°06'15.6''	AC - 890	0,2	2,00
22°31'11.3''	52°06'22.5''	AC - 891	1,60	0,00
22°31'30.1''	52°05'51.6''	AC - 892	2,00	0,00
22°31'14.9''	52°06'21.6''	AC - 893	1,00	1,70
22°31'30.0''	52°05'46.5''	AC - 894	1,00	0,00
22°31'21.1''	52°06'21.1''	AC - 895	0,50	2,50
*22°31'26.5''	52°06'21.2''	AC - 897	0,50	2,00
22°31'15.9''	52°05'54.9''	AC - 898	0,80	0,00
*22°31'33.4''	52°06'23.9''	AC - 899	0,50	2,10
*22°31'26.0''	52°05'38.7''	AC - 900	0,50	1,50
22°31'31.8''	52°06'11.4''	AC - 901	2,30	0,00
*22°31'24.1''	52°05'52.5''	AC - 903	0,50	1,50
22°31'18.6''	52°05'58.1''	AC - 905	0,50	2,00
22°31'41.4''	52°07'57.5''	AC - 907	0,50	1,00
22°31'39.3''	52°07'57.2''	AC - 907-A	0,50	1,00
*22°32'30.3''	52°02'08.7''	AC - 913	0,00	4,30
*22°32'30.2''	52°02'17.6''	AC - 914	0,20	4,10
22°32'34.0''	52°02'35.1''	AC - 915	0,30	1,50
*22°32'30.3''	52°02'35.6''	AC - 916	0,00	4,00
22°32'32.9''	52°02'09.3''	AC - 917	0,20	2,00
22°32'30.6''	52°01'56.4''	AC - 918	0,50	2,50
*22°32'33.1''	52°01'47.8''	AC - 919	0,50	2,50

\* Amostras analisadas no Laboratório da MINEROPAR.

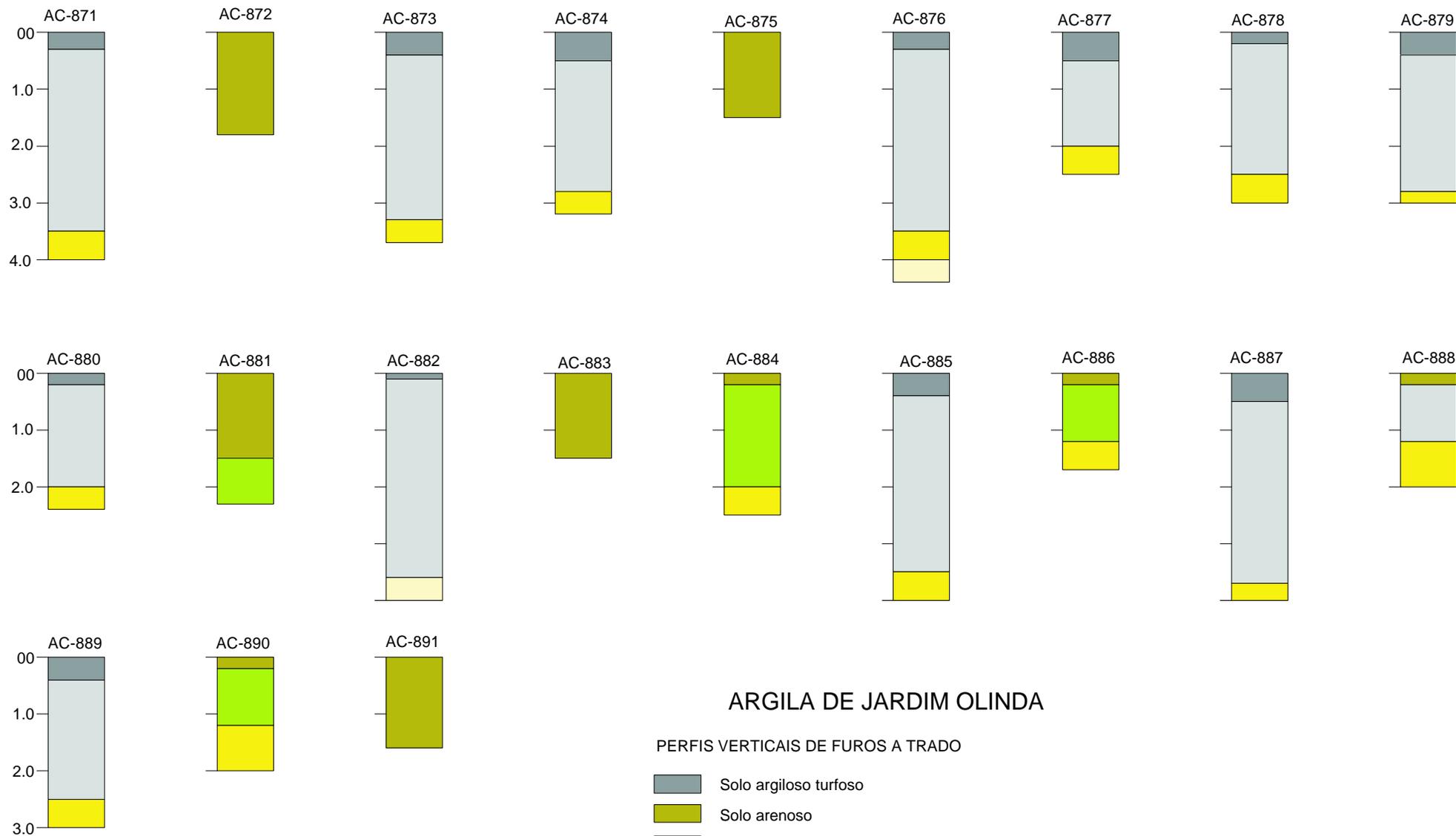
## PERFIS DOS FUROS A TRADO



## ARGILA DE JARDIM OLINDA

PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

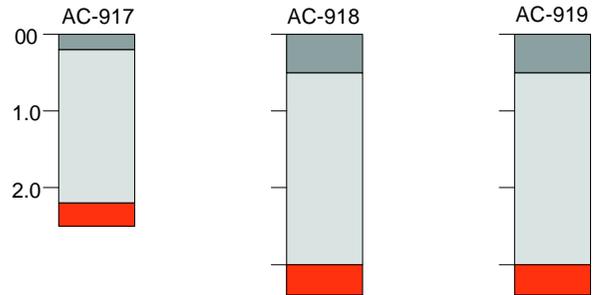
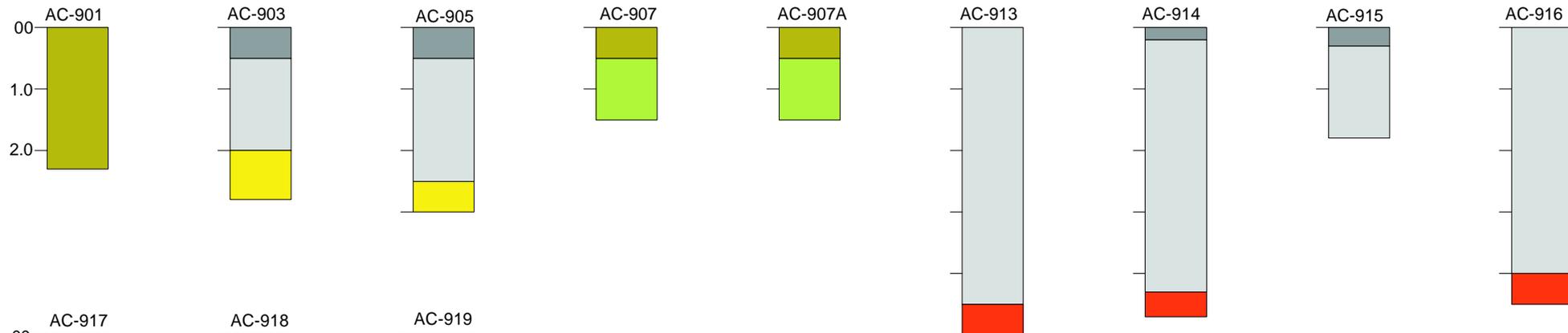
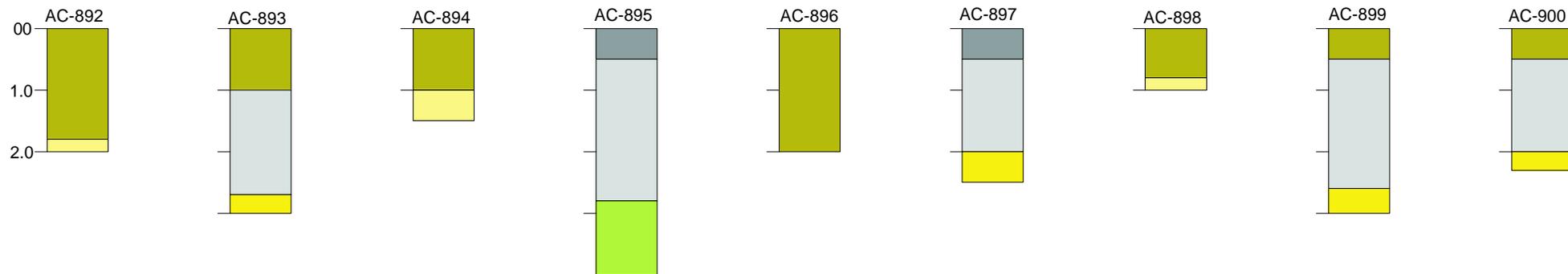
- Solo argiloso turfoso
- Solo arenoso
- Argila cinza, plástica, macia, maleável e bem consistente
- Argila cinza, arenosa
- Areia
- Cascalho
- Piçarra oxidada



## ARGILA DE JARDIM OLINDA

### PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO

- Solo argiloso turfoso
- Solo arenoso
- Argila cinza, plástica, macia, maleável e bem consistente
- Argila cinza, arenosa
- Areia
- Cascalho
- Piçarra oxidada



### ARGILA DE JARDIM OLINDA

- PERFIS VERTICAIS DE FUROS A TRADO
- Solo argiloso turfoso
  - Solo arenoso
  - Argila cinza, plástica, macia, maleável e bem consistente
  - Argila cinza, arenosa
  - Areia
  - Cascalho
  - Piçarra oxidada

## MONTAGEM DE PEQUENO EMPREENDIMENTO PARA PRODUÇÃO DE BRITA COM CAPACIDADE NOMINAL DE ATÉ 3000 m<sup>3</sup>/mês

### Equipamentos necessários

Alimentador vibratório  
Britador primário  
Peneiras vibratórias  
Correia transportadora  
Britador secundário  
Correia transportadora  
Equipamento de perfuração  
Escavadeira hidráulica ou pá carregadeira para carregamento de minério bruto  
Caminhão basculante para transporte de minério até a britagem  
Pá carregadeira para carga de caminhões com minério beneficiado  
Trator de esteira

Custo dos equipamentos e instalações para a planta de britagem (usados): entre R\$ 200.000,00 e 250.000,00

Custo de produção: entre R\$ 6.00 e R\$ 9.00/m<sup>3</sup> (incluindo diesel e energ. elétrica)

Subprodutos: cascalho, pedra detonada, poliedros etc.

Custo para o cascalho e pedra detonada: R\$ 3.50/m<sup>3</sup>

Custo do poliedro: R\$ 10,00/m<sup>3</sup> ou R\$ 1.42/m<sup>2</sup>

**Observação:** Os valores acima mencionados de R\$ 200.000,00 a 250.000,00 (duzentos a duzentos e cinqüentas mil reais), referem-se apenas às instalações de britagem, sem contar com a lavra do minério, que consta de trator de esteira, pá carregadeira, caminhões e escavadeira hidráulica, além dos equipamentos de perfuração.

## FLUXOGRAMA DO PROCESSO

