

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA



**GOVERNO DO
PARANÁ**

MINEROPA
GABINETE

RELATÓRIO FINAL DE PESQUISA MINERAL POSITIVO

DNPM: 2000/826.462

Alvará de Pesquisa no. 20.536 de 28/11/2000

DOU de 01 de dezembro de 2.000

Substância: ARGILA INDUSTRIAL

Área Requerida: 494,32 ha

Requerente: Minerais do Paraná S/A — MINEROPAR

Responsável: Adão de Souza Cruz – Geólogo – CREA 5937-D-PR.

M
666.32
C 957R
H. 2

Registro n. 1817



Biblioteca/Mineropa

MINEROPA
BIBLIOTECA
reg. 1817 Data 03/04

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA.....	1
LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	1
CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA	5
ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	5
SITUAÇÃO LEGAL DA ÁREA.....	6
HISTÓRICO E TRABALHOS ANTERIORES	6
OBJETIVOS.....	7
GEOLOGIA GERAL	8
COMENTÁRIOS GERAIS.....	8
GRUPO ITARARÉ.....	8
GRUPO GUATÁ.....	9
<i>Formação Rio Bonito (Permiano)</i>	9
Membro Triunfo.....	10
Membro Paraguaçu.....	10
<i>Formação Palermo</i>	11
GRUPO PASSA DOIS.....	12
<i>Formação Irati</i>	12
<i>Formação Serra Alta</i>	12
<i>Formação Teresina</i>	13
<i>Formação Rio do Rasto</i>	13
INTRUSIVAS BÁSICAS.....	14
GEOLOGIA LOCAL	14
ASPECTOS TECTÔNICOS REGIONAIS.....	15
CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO DE ARGILAS COMO MATÉRIA-PRIMA CERAMICA	16
ARGILAS PARA CERÂMICA BRANCA	17
<i>Os Caulins</i>	17
<i>As Argilas Plásticas</i>	17
<i>Os Filitos Cerâmicos e Materials Fundentes</i>	18
<i>Argilas Plásticas para Cerâmica Branca</i>	19
METODOLOGIA E TRABALHO REALIZADO	21
RESULTADOS OBTIDOS.....	22
ARGILAS RESIDUAIS	23
ARGILAS TRANSPORTADAS.....	23
ARGILA DE SÃO MATEUS DO SUL.....	23
OCORRÊNCIAS DETECTADAS.....	24
DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO.....	26
TRABALHOS REGIONAIS:	26
TRABALHOS DE DETALHES.....	27
CUSTOS DA PESQUISA	27
CONCLUSÕES	28

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA



**GOVERNO DO
PARANÁ**

BIBLIOGRAFIA.....29

ANEXOS:.....31

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA..... 31

PERFIS DOS Furos A TRADO REALIZADOS PARA A PESQUISA. 31

CERTIFICADOS DE ENSAIO TECNOLÓGICOS. 31

TABELAS CONTENDO OS RESULTADOS DE ENSAIO TECNOLÓGICOS. 31

MAPA DE DETALHE 1:25.000. 31

INTRODUÇÃO

O presente Relatório Final de Pesquisa refere-se à área do processo DNPM n°. 826.462/2.000, concedido a Minerais do Paraná S/A – MINEROPAR, através do. Alvará de Pesquisa n°. 20.536 de 28 de novembro de 2.000, publicado no DOU de 01 de dezembro de 2.000.

Esta área foi originária de um bloco maior, inicialmente com treze áreas requeridas, com o objetivo de prospectar ARGILA PARA CERÂMICA BRANCA, na seqüência aluvionar dos rios Iguaçu, da Vargem, Potinga e Claro, na região de São Mateus do Sul, junto à Usina Protótipo Irati (UPI) grande produtora de gás combustível, elemento fundamental para o desenvolvimento energético de um pólo cerâmico.

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

Localização e Acesso

O grande bloco de áreas em apreço situa-se nas várzeas do Rio Iguaçu na porção SE do Estado, nas proximidades de São Mateus do Sul, nas folhas topográficas de Irineópolis, Rebouças, São Mateus do Sul e Canoinhas, escala 1:100.000, folhas SG-22-Z-A-I, SG-22-X-C-IV, SG-22-X-C-V e SG-22-Z-A-II, emitidas pelo IBGE e pelo Ministério do Exército em 1973 e 1974.

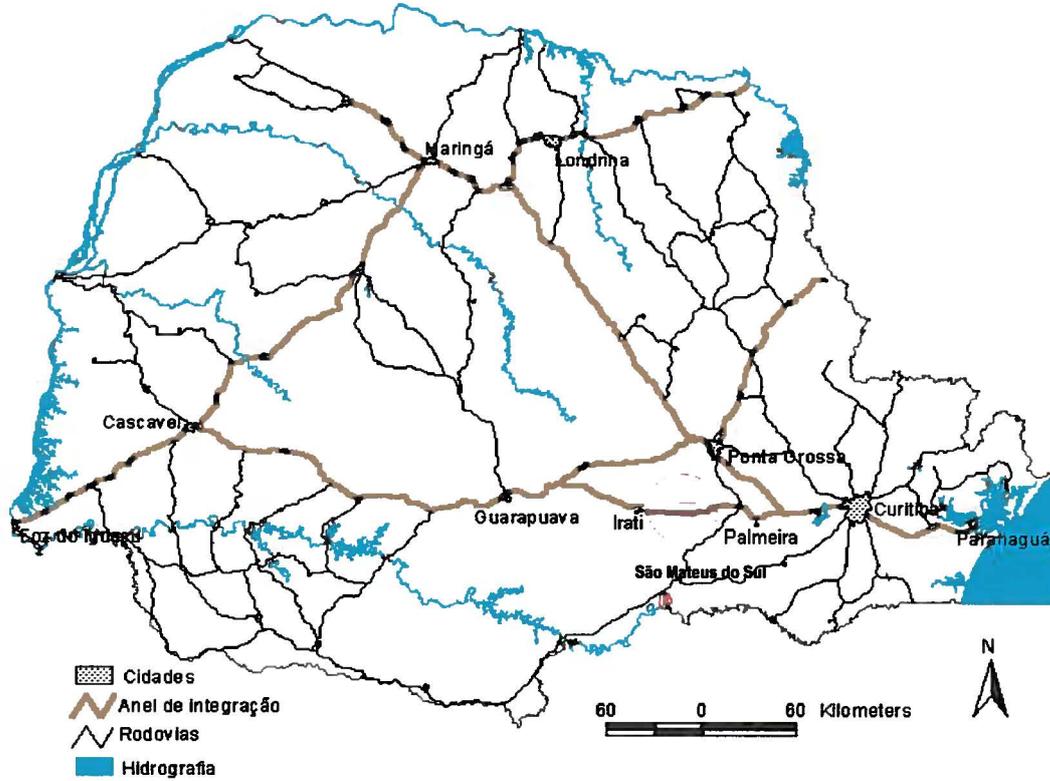
Encontra-se regionalmente nos municípios paranaenses de São João do Triunfo, Lapa, Antônio Olinto, São Mateus do Sul, Paulo de Frontin e Mallet.

A área em apreço, situa-se no município de São Mateus do Sul, na localidade de Potinga, na junção do rio Potinga (margem esquerda) com o rio Iguaçu (margem direita).

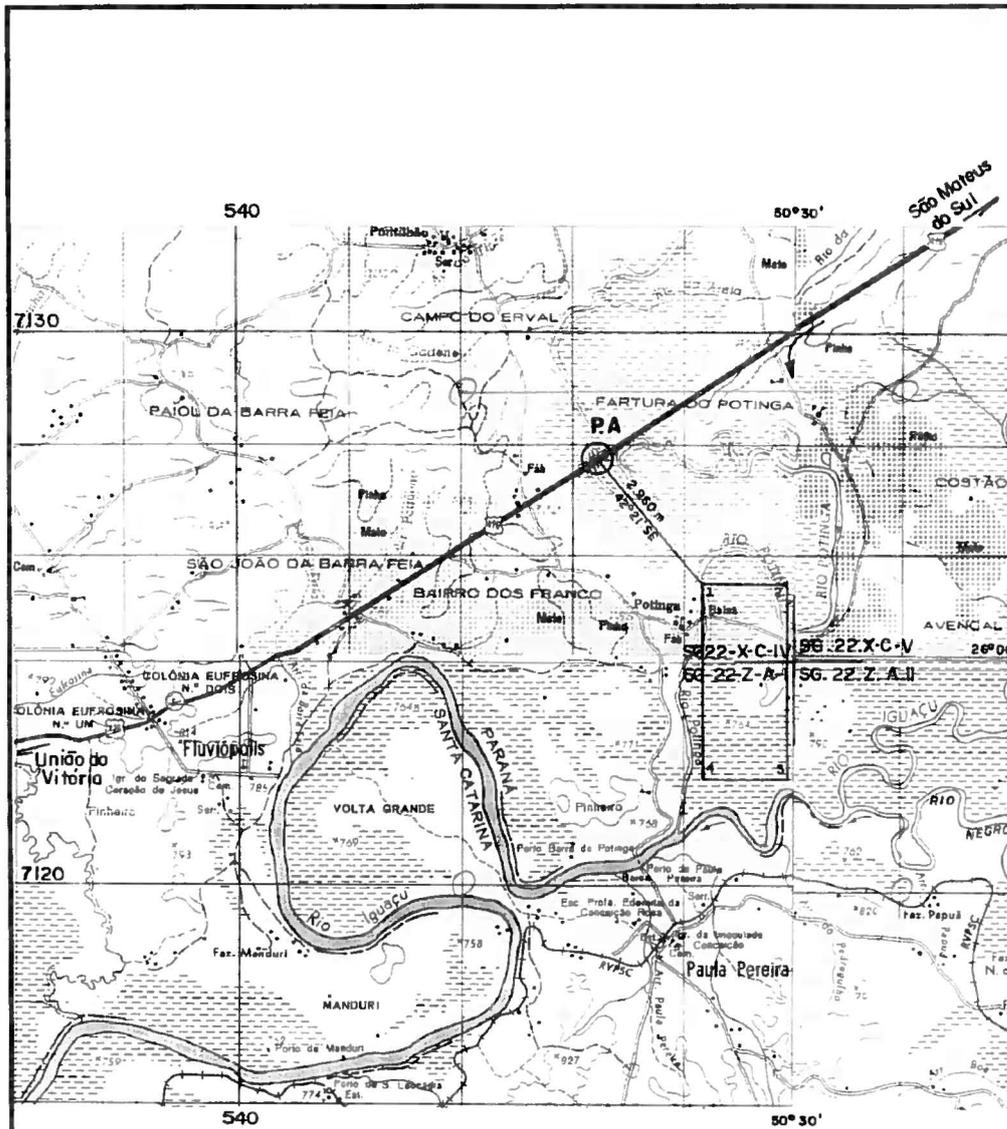
O acesso pode ser feito a partir de Curitiba, via Lapa, pela BR-476, que liga Curitiba a União da Vitória, percorrendo 160 Km até 16 Km após a cidade de São Mateus do Sul, próximo às margens do rio Potinga, onde se encontra a localidade denominada Fatura do Potinga, com estrada coberta por macadame à esquerda.

A partir deste local, toma-se a estrada vicinal existente, com direção à balsa do Potinga, por mais 6,5 Km, chegando à porção norte da área. O acesso ao restante da área é feito por caminhos e trilhas, em área de várzeas, coberta por gramíneas.

Localização da área com depósito de argila



 Localização da área contendo depósito de argila



MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ SA	
Mapa de Situação	
Local: Rio Potinga - São Mateus do Sul	
UF: PR	
Substrato: Argila Industrial	USAR CMB: FOLHAS DE IRIENÓPOLIS, REBOUÇAS, SÃO MATEUS DO SUL E CANOINHAS
Escala: 1:100.000	Escala: 1:100.000
Elaborado por: MINERAIS DO PARANÁ SA	REP. TÉCNICO: Adão de Souza Cruz CMB 005937-D-PI

Clima, Vegetação e Hidrografia

O clima da região, segundo Koeppen, é subtropical, úmido mesotérmico, de verão fresco e inverno frio, com ocorrência de fortes e freqüentes geadas, sem estação seca. A média da temperatura mais quente é de 22°C e mais fria, muito inferior a 13°C.

O relevo é suave e plano, distinguindo-se as partes altas com vegetação nativa, composta por Erva-Mate, Pinheiro Araucária, Imbuia, etc.

As planícies aluvionais são extensas, cobertas por vegetação rasteiras, gramíneas e matas galerias que se destacam na paisagem.

As matas naturais estão progressivamente dando lugar à agropecuária, com desmatamento e tratamento do solo para plantio de soja, trigo, milho, feijão, cevada e pastagem.

São formados por um sistema fluvial meandrante pelítico, extremamente sinuoso, desenvolvido em planícies aluvionais de agradação.

Aspectos Sócio-Econômicos

A região possui vários núcleos populacionais destacando-se entre eles, as cidades de São Mateus do Sul, São João do Triunfo, Paulo de Frontin e Mallet, além de vários distritos e colônias.

São Mateus do Sul é a principal cidade possuindo uma população superior a 40.000 habitantes, sendo que aproximadamente 25.000, residem na zona urbana, servida por toda infra- estrutura, como asfalto, colégios, agências bancárias, hospitais, hotéis, estação de radiodifusão, água, luz e sistema DDD de telecomunicações.

A instalação da UPI (Usina Protótipo Irati), pela PETROBRÁS, foi a principal responsável pelo desenvolvimento da cidade, porém a agricultura tem muito contribuído para seu desenvolvimento econômico, destacando-se a produção de batata-semente, soja, trigo, etc, além da produção e industrialização da erva-mate.

Seu desenvolvimento sócio-econômico teve um grande impulso com o início de funcionamento do Módulo Industrial para beneficiamento em grande escala do óleo do "xisto" e seus derivados, incluindo o aproveitamento do gás combustível, elemento energético responsável pela implantação do novo pólo cerâmico no município.

Situação Legal da Área

Há muito tempo que a MINEROPAR trabalha na região, com trabalhos Geológicos Regionais, de Semi Detalhes e de Detalhe, requerendo 1.987 13 áreas nesta região, perfazendo um total de 12.492 ha, posicionadas sobre as várzeas do Rio Iguaçu, objetivando a pesquisa de Argila para uso cerâmico.

Área em questão foi requerida posteriormente, em outra etapa de trabalho, com no. DNPM 2.000/826.462 e Alvará de Pesquisa nº 20.536 de 28/11/00, publicado no DOU de 01/12/2.000.

HISTÓRICO E TRABALHOS ANTERIORES

A área em questão está contida no Segundo Planalto Paranaense, constituído por seqüências sedimentares da Bacia do Paraná.

Pelas suas características litológicas e deposicionais, as pesquisas geológicas desenvolvidas na região têm sido dirigidas principalmente para minerais energéticos como petróleo, urânio e carvão.

Além de mapeamento geológico e furos de sondagem pioneiros, realizados na Bacia do Paraná, a PETROBRÁS através da PETROSIX, pesquisou rochas oleígenas da Formação Irati, desenvolvendo processos de industrialização da mesma, no sentido de obter óleo, enxofre, gás e outros derivados do petróleo.

A CPRM/DNPM, realizaram trabalhos de prospecção a nível regional, para a obtenção de carvão mineral.

A NUCLEBRÁS, no período de 1979 a 1982, realizou trabalhos de prospecção desde a fase regional (verificação de áreas) chegando à fase de mapeamento faciológico de detalhe e sondagem, em busca de mineralizações uraníferas.

Pequenas fontes de água sulfurosa são economicamente exploradas, dando origem a hotéis de turismo, como por exemplo o Hotel das Águas Dorizon.

Sem nenhum trabalho técnico, proliferaram inúmeros portos de areia e olarias que utilizam argilas das várzeas do Iguaçu para o fabrico de cerâmica vermelha, principalmente telha e tijolos, destinados ao consumo local.

O desenvolvimento de pesquisa geológica direcionada para Argila, na região de São Mateus do Sul, se deve pela implantação de um pólo cerâmico naquela cidade, destinado ao aproveitamento do gás de "xisto" (140t/dia - módulo industrial), sendo a INCEPA a primeira empresa do ramo a assinar contrato neste sentido com a PETROBRÁS, e se instalou com um módulo industrial para fabricação de pisos e azulejos. Em setembro/87 a MINEROPAR realizou trabalhos geológicos gerais, no sentido de detectar áreas com potencial geológico para argila e caracterizar seu aproveitamento como matéria-prima para indústria cerâmica.

Através de resultados analíticos realizados em amostras coletadas com furos a trado, delinear-se-á áreas potenciais, pertencentes às várzeas do Rio Iguaçu, onde ocorrem depósitos de argila, com 4 a 5 metros de espessura, com especificações dentro dos padrões exigidos para uso em cerâmica branca, originando o requerimento da presente área.

OBJETIVOS

A matéria-prima para indústrias cerâmicas do Paraná sempre foi fornecida por empresas paulistas, localizadas principalmente em Suzano e São Simão, tornando-se tradição através de décadas.

Com o desenvolvimento tecnológico, aumento de consumo e conseqüentemente maior produção, as indústrias paranaenses foram obrigadas a deterem suas próprias jazidas, iniciando-se assim a pesquisa geológica sistemática deste bem mineral, ainda insuficiente para suprir suas necessidades.

A implantação de um Pólo Cerâmico em São Mateus do Sul levou a MINEROPAR a pesquisar argilas naquela região, procurando detectar zonas ou paleocanais com maior favorabilidade para concentrações de argila caulínica, plástica, verificando as continuidades físicas entre elas, determinando seus volumes e características tecnológicas, visando seu aproveitamento na indústria cerâmica.

Com a caracterização de um depósito próximo às indústrias, seria minimizado o preço da matéria-prima, através da eliminação dos custos de transporte, o que é mais oneroso na produção de argila.

GEOLOGIA GERAL

Comentários Gerais

As principais unidades estratigráficas aflorantes estão situadas geocronologicamente no Permiano e são representadas pelas formações Rio do Sul (Grupo Itararé), Rio Bonito e Palermo (Grupo Guatá) e Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (Grupo Passa Dois).

Grupo Itararé

Esta unidade compreende a seqüência sedimentar caracterizada pela presença de diamictitos nos seus diferentes níveis deposicionais, refletindo as condições glaciais acontecidas durante o Carbonífero Superior e Permiano Inferior.

De natureza essencialmente clástica, igualmente característica é a expressiva variação litológica de seus depósitos, tanto vertical como horizontal, compondo fácies sedimentares diversas.

Macroscopicamente, os diamictitos são de coloração cinza-média, de matriz arenosa e argilosa envolvendo esparsos seixos polimíticos e de tamanho bastante variável.

Várias denominações e divisões foram empregadas para esta unidade litoestratigráfica, porém Mühlmann et alii (1974) baseados na sua extensão, espessura e

características litológicas, dividiram o Grupo Itararé em quatro formações, denominando-as: Campo do Tenente, Aquidwana, Mafra e Rio do Sul.

Esta última formação apresenta pacotes constituídos de litologias bem características e de fácil identificação, recebendo denominações com emprego generalizado, destacando-se entre elas, o Folhelho Passinho, que na área representa o topo da seqüência.

A parte superior desta unidade litoestratigráfica, é constituída por argilitos, siltitos e folhelhos cinza médio a escuro, com espículas e conchas marinhas.

Dominam os siltitos maciços com fraturas conchóides, laminações plano-paralelas, levemente onduladas e estrutura "flaser".

Na área em questão, as litologias e estruturas sedimentares indicam ambiente de águas rasas, sob influência de marés.

Grupo Guatá

O nome do Grupo foi proposto por Gordon (1947), para designar os siltitos e arenitos das imediações da cidade de Guatá - SC.

Regionalmente, esse intervalo recebeu diferentes denominações, apresentando-se porém aquela adotada por Mühlmann et alii (1974), que o subdividiu em formações Rio Bonito e Palermo.

Formação Rio Bonito (Permiano)

O nome Rio Bonito foi proposto por White em 1908 e tem aceitação generalizada, embora tenha sido considerada como camadas, fácies, formação ou grupo.

A Formação Rio Bonito compreende o pacote sedimentar depositado sobre o Grupo Itararé, constituído grosso modo, de uma secção arenosa na base, uma argilosa na parte média e uma areno-argilosa no topo.

O último intervalo contém os principais leitos de carvão da Bacia do Paraná (Estado de Santa Catarina).

Em 1974, geólogos da PETROBRÁS, dividiram esta formação em três intervalos distintos, denominando-os, no sentido ascendente, de Membro Triunfo, Membro Paraguaçu e Membro Siderópolis, sendo que este último encontra-se ausente na região de São Mateus do Sul.

Membro Triunfo

O intervalo basal da Formação Rio Bonito é constituído de arenitos finos a médios com abundância de estratificação cruzada de pequeno a médio porte, planar e em calha, com seixos de folhelho e diminuição granulométrica ascendente (fining upward). Níveis conglomeráticos freqüentes ocorrem em forma de concentrado residual. Camadas de siltitos e folhelhos carbonosos encontram-se em toda a faixa de afloramentos.

Em Santa Catarina e no Paraná, observam-se camadas de carvão.

Localmente, os arenitos são finos e apresentam contato gradacional com os siltitos e folhelhos do Grupo Itararé, com nítido aumento granulométrico ascendente (coarsening upward). As maiores espessuras do intervalo basal encontram-se na área entre Irati e São João do Triunfo.

Membro Paraguaçu

A seção Paraguaçu caracteriza-se por marcante predomínio de siltitos, seguidos de arenitos, calcário, argilitos e folhelhos.

Em geral, os siltitos são de coloração cinza esverdeada ou marrom, micáceos, com níveis francamente calcíferos, compactos e maciços. Secundariamente, ocorrem tons esverdeados com passagens esbranquiçadas, nódulos calco-silicosos e aspecto mosqueado. As laminações paralelas, onduladas e lenticulares, além de estratificações rítmicas, são características sedimentares encontradas nos siltitos.

Os arenitos apresentam-se em tons claros de cinza, verde e marrom, de granulação fina, normalmente com cimento calcítico e aspectos compacto e maciço.

Os calcários mostram-se de coloração bege a cinza-clara, de estrutura maciça ou com finas intercalações irregulares de siltitos e argilitos. Esporadicamente ocorrem associados a sílex de cor marrom clara ou avermelhada.

Os termos argilosos, mais raros em seção, exibem as mesmas cores dos arenitos, mas em tonalidades escuras. Comumente são pouco calcíferos e podem expor notável fissilidade.

As características litológicas e as estruturas sedimentares do Membro Paraguaçu correspondem a um ambiente de sedimentação transgressivo marinho que recobriu os depósitos flúvio-deltáicos.

Formação Palermo

A Formação Palermo compõe-se predominantemente de siltitos arenosos e arenitos finos a médios, e subordinadamente de argilitos e folhelhos cinza escuro e calcários cinza claro.

Compondo cerca de mais de 70% da seção, os siltitos arenosos e arenitos finos e médios são de coloração cinza média e cinza clara, micáceos, localmente pouco calcíferos, compactados e com laminações irregulares originadas em conseqüências da completa destruição das estruturas sedimentares originadas por bioturbação.

Entretanto, localmente as estruturas originais encontram-se preservadas, caracterizadas por laminações paralelas, onduladas, lenticulares e cruzadas.

Na parte basal da seção ocorrem, invariavelmente, intercalações de camadas de siltitos e arenitos finos, de coloração cinza esverdeada e de aspecto maciço.

Ainda na parte basal da seção, não é menos comum a presença de uma delgada camada de sílex em cinza claro.

Quanto às relações estratigráficas, a Formação Palermo apresenta contato concordante com a Formação Irati, sobreposta.

Para o ambiente de sedimentação, as características litológicas e sedimentares configuram uma origem marinha rasa.

Grupo Passa Dois

Formação Irati

A Formação Irati compõe-se de um intervalo superior composto de folhelhos pirobetuminosos cinza escuros a pretos intercalados a calcários dolomíticos cinza claros e subordinadamente de folhelhos e siltitos argilosos cinza médios a escuros.

Nos níveis pirobetuminosos é comum a presença de nódulos silicosos. Suas estruturas sedimentares resumem-se em laminações paralelas e lenticulares.

Nos leitos carbonáticos são observadas principalmente estruturas convolutas e micro-estratificação rítmica, além de marcas ondulares e estruturas algálicas. O intervalo basal constitui-se de uma seqüência de folhelhos cinza médios a escuros com ocasionais intercalações de calcário cinza-claro e de siltito a siltito argiloso cinza médio.

A relação estratigráfica da Formação Irati com a Formação Serra Alta, sobreposta, são de caráter concordante. O contato entre ambas é de fácil identificação, verificando-se em geral a passagem de argilito cinza médio a escuro para os sedimentos pirobetuminosos cinza escuro/preto da Formação Irati.

No que tange ao ambiente de sedimentação, as características litológicas e sedimentares da formação testemunha condições marinhas restritas de águas rasas.

Formação Serra Alta

Esta formação é constituída de uma seqüência bastante uniforme de argilitos. Muito subordinadamente ocorrem intercalações de folhelhos e siltitos cinza médios e delgadas lentes calcíferas cinza claras.

A litologia dominante é um argilito de coloração cinza média a escura, finamente micáceo. Embora não seja comum, apresenta localmente finas laminações lenticulares.

No tocante às relações estratigráficas, a Formação Serra Alta apresenta contato de natureza concordante e gradacional como a Formação Teresina, sobreposta, havendo freqüentes recorrências na zona de contato.

Quanto às condições de sedimentação, as características litológicas e as estruturas sedimentares da Formação refletem um ambiente marinho de águas calmas e relativamente profundas.

Formação Teresina

A Formação Teresina constitui-se basicamente de alternância de argilitos e siltitos cinza médios a escuros com siltitos arenosos e arenitos muito finos cinza claros, mormente em lâminas e finas camadas descontínuas compondo estruturas "flaser". Secundariamente apresenta intercalações de camadas de folhelhos, argilito e siltito cinza escuro, lentes de calcário cinza claro, por vezes oolítico, e muito raramente, leitos de coquina.

As estruturas sedimentares mais freqüentes, além da estrutura "flaser" que é característica da unidade, são laminações onduladas, lenticulares e cruzadas e gretas de ressecamento.

A passagem dos sedimentos da Formação Teresina para os da Formação Rio do Rasto, sobreposta, é feita de maneira concordante transicional.

Para o ambiente de sedimentação da Formação, as características litológicas e suas estruturas sedimentares indicam transição de um ambiente marinho relativamente profundo para um ambiente mais raso e agitado de planície de marés.

Formação Rio do Rasto

A Formação Rio do Rasto é constituída de sedimentos essencialmente clásticos, situados estratigraficamente acima da Formação Teresina.

A seção perfurada consiste de siltitos cinza esverdeados e arroxeados com intercalações de argilitos, folhelhos, arenitos muito finos e lentes carbonáticas. Laminações onduladas, lenticulares, paralelas e cruzadas são as estruturas sedimentares mais comuns.

O contato da Formação Rio do Rasto com a Formação Teresina é de caráter concordante e transicional.

As características litológicas e sedimentares da formação representam resultados de avanço progradacional de clásticos de planícies costeiras sobre sedimentos de planícies de marés.

Intrusivas Básicas

Como último evento significativo na Bacia do Paraná, em tempos juro-cretácio houve intenso magmatismo básico originando diques e soleiras de diabásio.

Os diques apresentam-se normalmente preenchendo antigas fraturas direcionadas preferencialmente segundo NW-SE, constituindo espigões alongados que se destacam sobremaneira modelado de um relevo arrasado, esculpindo em rochas aflorantes, das seqüências sedimentares.

Em subsuperfície, essas intrusivas concordantes são verificadas preferencialmente na zona de contato entre as unidades Serra Alta e Irati, com espessuras variáveis.

GEOLOGIA LOCAL

As principais unidades litoestratigráficas da região estão situadas geocronologicamente no Permiano e são representadas por sedimentos da Bacia do Paraná, principalmente aqueles pertencentes aos grupos Itararé, Guatá e Passa Dois, além de diques de diabásios de idade juro-cretácio.

O caráter essencialmente argiloso da maior parte destas rochas colaborou para a formação de espessos pacotes de argila, na área de interesse.

Na região em apreço, o Rio Iguaçu corta extensas planícies aluvionares, compostas predominantemente por argila, turfas e areia.

Outro fator importante é a alteração residual destas formações geológicas (Irati, Serra Alta e Teresina) que formam um manto de alteração "in situ" constituído por argila de coloração amarelada com pigmentos esbranquiçados.

Trabalhos desenvolvidos nas várzeas do Iguaçu, indicam a presença de fácies arenosas, muito bem evidenciadas em fotografias aéreas e em furos a trado, fácies

argilosas com espessuras de 3 a 4 metros e fácies turfosas, principalmente nas zonas mais inconsolidadas.

O fácies argiloso, em perfil vertical, pode ser descrito do seguinte modo: cobertura superficial de 20 a 30 cm de solo preto, turfoso, com abundante matéria orgânica. Sotoposto a estes, ocorrem argilas de coloração escura, marrom, preta, cinza amarelada e às vezes cinza clara, com predominância de cor escura.

São macias, plásticas e de fácil moldagem com a mão, tomando-se às vezes pouco siltosa, podendo ser distinguida ao tato.

Os canais fluviais são preenchidos por areias médias a grosseiras e as partes inconsolidadas são representadas por turfas.

ASPECTOS TECTÔNICOS REGIONAIS

Regionalmente a tectônica da Bacia do Paraná representa o final de movimentos verticais de falhamentos sem dobramentos tangenciais regionais. Entretanto existe uma relação entre a tectônica e as intrusões vulcânicas, pois a maioria das falhas encontra-se preenchida por diabásio.

Uma das principais feições tectônicas é o "sistema monoclinal" ligeiramente arqueada para o centro da bacia.

Falhas normais de gravidade, quase vertical, são as mais comuns, com 03 ou 04 direções, resultando freqüentemente, em "estruturas em mosaico", porém falhas inversas, associadas a diques de diabásio de grandes proporções, são também observadas com facilidade em fotos aéreas.

Blocos de falhas em forma de domo, do tipo perfurante, são as feições estruturais mais características da zona Gondwânica, conseqüentes de grandes intrusões de diabásio.

As estruturas tectônicas regionais de maior amplitude situadas nas proximidades da área em estudo são:

- 1) Falha Inversa, Guaiaca - Guaraiuninha, de direção aproximada N-S, com cerca de 70 km de comprimento e rejeito entre 35 a 65 metros, afetando as rochas do Grupo Itararé.
- 2) Alinhamento Porto União - Canoinhas - São Bento do Sul, seccionando a sedimentação permo-carbonífera em dois blocos distintos, com espessura e fácies diferentes.
- 3) Alto de Porto União, feição dômica evidenciada em subsuperfície, por perfurações realizadas pela PETROBRÁS.
- 4) Arco de Ponta Grossa, caracterizado por um sistema monoclinal, cuja inclinação é dirigida para a parte central da bacia.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O EMPREGO DE ARGILAS COMO MATÉRIA-PRIMA CERAMICA

Os primeiros resultados positivos a respeito do emprego sistemático de pesquisa sobre material Cerâmico existem há cerca de 200 anos, os quais serviram de base para a grande indústria cerâmica inglesa da atualidade.

Os materiais cerâmicos se distinguem pelo seu emprego diversificado, sendo a princípio divididos em três grupos fundamentais, que são: cerâmica branca. Empregada para fabricação de pisos, azulejos e louça de mesa; cerâmica vermelha, onde a argila é utilizada na fabricação de materiais para construção civil, tais como tijolos, telhas, ladrilhos, manilhas, etc, e a produção de materiais refratários que é de importância relevante para o setor industrial.

O termo "cerâmica" é abrangente a todos os derivados de minerais não-metálicos insolúveis encontrados na crosta terrestre e todos os compostos inorgânicos insolúveis e não-metálicos que o homem já sintetizou, sendo portanto um ramo da Química Inorgânica que se trata dos compostos formados em temperaturas elevadas.

Neste projeto, o principal objetivo foi detectar argila plástica com características próprias para o uso de cerâmica branca, mais precisamente para o emprego na fabricação de pisos e azulejos não descartando, no entanto, quaisquer outras substâncias que apresentassem características tecnológicas e reservas economicamente viáveis.

Argilas para Cerâmica Branca

Três são os tipos de argilas utilizadas em cerâmica branca: caulim, argilas Plásticas (ball- clays) "filitos cerâmicos" e/ou "materiais fundentes".

Os Caulins

Para cerâmica branca, queimam com cores claras a 1.250°C. Quando ricos em ferro, manganês ou titânio, queimam com cor escura a 1.450°C e mesmo a 1.250°C. Neste último caso podem ser usados na fabricação de material sanitário com temperatura de queima entre 1.230°C e 1.280°C, faixa usual de queima para esse tipo produto cerâmico. Quando queimam branco a 1.450°C, podem ser utilizados na fabricação de porcelana dura e técnica. Quando contém certo teor de feldspato não decomposto, geralmente vitrificam totalmente a 1.250°C e podem fundir parcial ou totalmente a 1.450°C.

As Argilas Plásticas

Para cerâmica branca, ou ball-clays, são argilas geralmente sedimentares, que queimam com cores branca ou a 1.250°C, que apresentam grande plasticidade, elevada resistência mecânica a cru e dão à massa cerâmica, e, portanto as peças cerâmicas, uma resistência elevada a cru durante a queima, facilitando o manuseio e o empilhamento no forno, além de conferir plasticidade às massas cerâmicas.

A 1.250°C, apresentam cores claras e brancas, rosa ou creme e, às vezes a 1.450°C, apresentam cores escuras, geralmente marrom-claras. Essas argilas são geralmente caulínicas, ricas em matéria orgânica e ácidos húmicos, podendo também ser utilizadas como material refratários, sendo consideradas como argilas plásticas refratárias de alto poder ligante; às vezes, contém outros minerais, como gipsita, como é o caso das argilas de Suzano (SP), mica e quartzo, e argilominerais como ilita, montmorilonita ou em camadas mistas.

A caulinita apresenta-se em placas muito finas, às vezes em duas faixas restritas de dimensões como é o caso da argila de São Simão (SP) (Souza Santos, Kapel e Souza Santos, 1962; Souza Santos, 1966).

As ball-clays apresentam um teor apreciável de partículas de diâmetro equivalente abaixo de 211, o que lhes confere grande parte de suas características especiais (Phelps, 1957) (in Souza Santos, 1966).

Atendo-se aos objetivos do Projeto, serão melhores descritas as argilas plásticas, as quais são similares às aquelas encontradas nas várzeas do Rio Iguaçu, objeto do presente trabalho.

Os Filitos Cerâmicos e Materiais Fundentes

A tecnologia cerâmica de São Paulo dá o nome de "filito cerâmico" a uma rocha metamórfica, estratificada ou laminada, composta de uma mistura de caulinita, mica, muscovita, finamente dividida ou sericita e de quartzo em proporções variáveis; apresentam os "filitos" cores claras no estado natural com um teor de óxido de potássio e de sódio (geralmente de 3% a 5%) (Souza Santos, 1966). Neste grupo costumam ser também incluídas rochas ricas em feldspatos, tais como as rochas potássicas ("leucitas" e "pseudoleucitas") de Poços de Caldas (MG).

Os "filitos" apresentam após queima de 950°C, cor rosa-clara; após queima a 1.250°C, apresentam cor cinza, vitrificando totalmente nesta temperatura; após queima a 1.450°C, fundem parcial ou totalmente, apresentando cores cinza-escura, marrom ou preta (Souza Santos, 1964). São esses materiais empregados em massas cerâmicas de grés sanitários e outras de cerâmica branca como substitutos parciais da fração argilosa e do feldspato ou de outra fração fundente (calcário, dolomito), além de serem empregados em proporções diversas para aumentar a velocidade de sinterização de massas cerâmicas para louça de mesa, em ladrilhos de pisos, em azulejos e em diversos tipos de materiais refratários. São geralmente friáveis, de baixa plasticidade e resistência a flexão a cru extremamente baixa.

Argilas Plásticas para Cerâmica Branca

São as argilas usadas em massas para cerâmica branca, lhes conferindo plasticidade e resistência mecânica no estado cru. Essas argilas são as famosas "ball-clays" inglesas, utilizadas no mundo inteiro como agentes plásticos ligantes (Holdridge, 1956) in Souza Santos, (1966). São argilas de granulometria fina (constituídas por cerca de 80% em massa ou mais de partículas de caulinita de diâmetro equivalente inferior a 2μ), além de illita ou montmorilonita finamente dividida e matéria orgânica, e um baixo teor de ferro. Essa composição mineralógica e o teor elevado de partículas de baixa granulometria dão às argilas cor branca, plasticidade, e resistência mecânica elevadas a cru e após queima a 1.250°C . Em cerâmica branca, as "ball-clays" são de extrema importância, entrando apenas em 25% do peso da massa cerâmica crua, devem fornecer à massa moldada toda a plasticidade e a resistência mecânica a cru, para permitir conformação e evitar deformações e quebras pelo peso próprio a verde e após secagem.

No Brasil, a argila de São Simão é a melhor "ball-clays", sendo a base da indústria de sanitários e louça de mesa de fabricação automática.

A plasticidade elevada das "ball-clays" é atribuída isolada ou simultaneamente; à presença de matéria orgânica na forma de sais de ácido húmico, que funcionam como colóides protetores das partículas lamelares de caulinita, permitindo a formação de películas de água absorvida na superfície das partículas, que agem como agentes lubrificantes por facilitar o escorregamento das lâminas de caulinita umas em relação às outras; à presença de montmorilonita ou illita finamente divididas, que ficam absorvidas às faces laterais das partículas lamelares de caulinita, evitando a formação de agregados do tipo face-aresta; e, ao elevado teor (80% no mínimo) de partículas de baixa granulometria (menor que 2μ de diâmetro equivalente) da caulinita.

Um grande problema atual da indústria de cerâmica branca no Brasil é o da falta de jazidas de argilas plásticas com as propriedades das "ball-clays" estrangeiras: apenas duas jazidas sedimentares são conhecidas, a do Município de São Simão nas margens do Rio Tamanduá no Estado do São Paulo (Angeleri, 1966) e a do Município de Oeiras (PI) (Souza Santos, Kapel e Souza Santos, 1962); a jazida de São Simão vem suprindo toda a indústria de cerâmica branca de São Paulo e Rio de Janeiro, mas se acha quase esgotada, a jazida

de Oeiras é usada na fabricação de louça doméstica e azulejos no Recife (PE). Ambas as argilas tem a composição química e mineralógica e propriedades cerâmicas semelhantes às "ball-clays" inglesas, bem como a morfologia específica descrita. Outras argilas que parecem poder ser usadas como "ball-clays" são as argilas sedimentares dos municípios de Camaçari e Dias D'Ávila (BA), provenientes das argilas terciárias da Formação Barreiras (Souza, 1966).

Outras argilas plásticas queimadas com cor branca a 1.250°C são usadas em substituição parcial ou total à argila de São Simão em indústrias de cerâmica branca nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio do Sul, sendo que nenhuma dessas argilas tem propriedades plásticas, reológicas ou cerâmicas iguais às argilas de São Simão ou Oeiras. Muito embora tenham granulometria até mais fina que essas argilas, a morfologia das partículas não é a de lamelas hexagonais muito finas, a relação diâmetro/espessura é bem inferior a 10, não contém teores detectáveis de montmorilonita e não possuem elevados teores de partículas de diâmetros equivalentes abaixo de 2µ. O fator que mais contribui para a escassez de jazidas de argilas é a falta de pesquisa geológica devido ao total desinteresse e às vezes à falta de conhecimento por parte de geólogos principalmente pela origem de sua formação profissional, que na maioria das vezes é dirigida apenas para prospecção e pesquisa de minerais metálicos.

Só com o crescente desenvolvimento do setor cerâmico, aumento de consumo, aperfeiçoamento tecnológico e conseqüentemente maior procura de matéria-prima de melhor qualidade e exaustão dos depósitos conhecidos, é que surge a necessidade de descoberta de novas ocorrências que quase sempre é feita por pessoas não qualificadas.

Pesquisas sistemáticas, voltadas para estes bens minerais, conduzidas por profissionais competentes, traria em tempo recorde a descoberta de novas jazidas de argila com pontos diversificados do País, tomando mais fácil e barato o fator "transporte" que é o que mais onera a viabilidade de uma jazida.

METODOLOGIA E TRABALHO REALIZADO

As várzeas do Rio Iguaçu são extensas, chegando à amplitude de centena de quilômetros quadrados, sendo muito bem evidenciadas em mapas topográficos 1:100.000. Em escala maior, fotografias aéreas 1: 25.000 pode-se distinguir paleocanais, "banhados" ainda inconsolidados e matas ciliares, além de regiões mais altas, cobertas por florestas de pinheiros.

O primeiro passo dado, foi através de mapas topográficos, 1:100.000, delimitando as grandes feições geomorfológicas, relativamente planas de uma grande planície de inundação. Posteriormente, com fotografias aéreas 1: 25.000 foi possível traçar as faixas, ambientes, e áreas geomorfológicamente passíveis de conter depósitos de argilas, dentro do sistema fluvial do Iguaçu.

As melhores exposições de várzeas são encontradas nas margens do Rio Iguaçu, principalmente nas confluências com seus afluentes maiores, como o Rio Claro, o Rio Potinga e o Rio da Várzea.

Com o objetivo de individualizar zonas de paleocanais ou níveis com maior favorabilidade para concentração de argilas, foram realizados os seguintes trabalhos:

Fotointerpretação, escala 1:25.000 delimitando área de várzeas e terrenos firmes, altos, como aqueles representados por rochas sedimentares da Bacia do Paraná.

Dentro das várzeas, foram delimitados os paleocanais, dando ênfase àqueles mais antigos e conseqüentemente mais altos e afastados, em relação à calha atual do rio, onde a argila apresenta-se mais consistente e fora do alcance de freqüentes inundações.

A pesquisa em si, consistiu na realização de furos a trado manual, com 4" de diâmetro, realizados com espaçamento de 400 x 400 metros aproximadamente, com coleta de amostras contínuas e descrições das mesmas, até ultrapassar o nível argiloso".

A maioria dos furos atinge espessura média de 3 a 4 metros de argila, sendo que em alguns deles não foi possível prosseguir até o final, devido a plasticidade que as argilas apresentam, dificultando a recuperação das amostras.

Após a descrição do perfil vertical, as amostras foram coletadas de modo mais representativo possível para análises físico-químicas, obedecendo aos diferentes intervalos ou litotipos, tentando individualizar os níveis promissores, podendo mais tarde (etapa de detalhe) serem correlacionados entre eles, definido geometricamente corpo de argila com características próprias para cerâmica branca.

Cada amostra foi coletada em duplicata, sendo uma para análises químicas e outra para teste de queima a 950°C, 1.250°C e 1.450°C.

Todos os trabalhos realizados, bem como os furos, delimitação das áreas de várzeas e a geologia, foram plotados em mapas planialtimétricos, escala 1:25.000, confeccionados a partir de fotografias aéreas de igual escala. Foi dada ênfase a delimitação das zonas de várzeas, destacando ainda as áreas selecionadas para a realização de futuras etapas de detalhe.

RESULTADOS OBTIDOS

Os principais fatores, responsáveis pela formação de argilas são as alterações hidrotermais e o intemperismo, que atuam em rochas pré-existentes, bem como pegmatitos, granitos, gnaisses, basaltos andesíticos, vulcânicas alcalinas, e de modo geral, em todas as rochas ígneas ácidas, ricas em feldspatos e pobres em ferro, dando origem a argilas brancas, de maior interesse econômico.

As rochas ígneas escuras, básicas, dão origem a argilas ricas em ferro, sendo portanto conhecidas como argilas vermelhas.

Dentre as rochas formadoras de argilas, ainda existem as rochas sedimentares, que por intemperismo dão origem às argilas secundárias, principalmente aquelas depositadas em ambientes do sistema fluvial.

Os depósitos de argilas formadas por intemperismo, em diferentes tipos de rochas, são denominados de depósitos de argilas residuais e transportados.

Argilas Residuais

As argilas residuais são aquelas que permanecem "in situ" devido às condições topográficas, climáticas e a natureza da rocha matriz, tendo como exemplo grande número de depósitos de caulim e bentonita. As argilas residuais são o resultado da ação do intemperismo normal, em que tomam parte a água, o oxigênio, o anidrido carbônico, o ácido orgânico, etc.

Argilas Transportadas

As argilas transportadas são aquelas que foram removidas do local original de formação e são conhecidas também como argilas secundárias ou sedimentares.

O transporte dos elementos argilominerais pode ser feito por água, geleiras ou pelo ar, com deposição em rios de baixo gradiente, lagos, pântanos e mares, sendo que seu transporte se dá sempre por suspensão e nunca em solução, enquanto que sua deposição só ocorre por sedimentação mecânica e não por precipitação química.

Os depósitos de argila sedimentares podem ser classificados como: marinhos, de estuário, lacustre, de pântanos e fluviais sendo que cada denominação representa o ambiente no qual foi formado o depósito.

Argila de São Mateus do Sul

As argilas de São Mateus do Sul, são oriundas de sedimentos marinhos desagregados de pacotes litoestratigráficos, essencialmente argilosos e caulínicos pertencentes à Bacia do Paraná e depositados em ambientes fluviais, os quais fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Iguaçu.

O Rio Iguaçu e seus principais afluentes apresentam na região, situações extremamente meandantes, formando extensas planícies aluvionares, deixando na sua configuração, inúmeros canais abandonados, os quais tornam-se completamente isolados do canal principal, servindo como trapeamento para a sedimentação e preservação de

elementos argilosos, trazidos em suspensão pelos constantes transbordando ocorridos na área.

O transbordamento dos rios constitui em sistemas fluviais, um importante processo sedimentar, onde a relação entre cargas em suspensão é maior que carga de fundo de leito, além de acarretar uma acumulação por acreção vertical de sedimentos.

Esta deposição ocorre, evidentemente, durante períodos de cheias, onde 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 ou de várzeas. Neste processo os meandros abandonados, são progressivamente preenchidos pela deposição de carga em suspensão (argilas), trazida pelas enchentes.

Ocorrências Detectadas

Com os trabalhos desenvolvidos em todas as extensões das várzeas, eliminando as porções ainda inconsolidadas, realizou-se furos a trado manual, objetivando o nível argiloso, para coleta de amostras e análises físico-químicas.

Através desta metodologia, foram delimitadas 07 (sete) áreas menores, constando de elementos expressivos e suficientes para caracterizar depósitos individuais, com espessura superior a 2,0 metros de argila e com qualidade físico-químicas dentro dos padrões supostamente exigidos para cerâmica branca.

Estas ocorrências podem conter um volume aproximado de 12.875.000 m³, ou 21.887.500 toneladas de argila, considerando uma densidade igual a $d = 1,7$.

As referências citadas neste trabalho só dizem respeito a uma das áreas menores delimitadas, correspondentes a área foz do Potinga, hoje representada pelo Processo DNPM nº 826.462/2.000, com 494,32 hectares.

Esta área foi a que apresentou melhores resultados, sendo, portanto a que foi considerada a mais promissora.

A espessura média do pacote de argila na primeira fase foi de 3,0 metros, sendo que em alguns furos não houve recuperação das mesmas até sua base, podendo ultrapassar a este número.

Os resultados analíticos, tanto de teste de queima como de análise química, encontra-se dentro dos padrões exigidos para cerâmica branca.

Na área DNPM nº 826.462/2.000, objeto do presente Relatório Final, foram realizados 24 furos a trado, distribuídos por toda a porção aluvionar da área, procurando distribuí-los conforme a disposição dos depósitos.

Em todos os furos foram coletadas amostras para elaboração de testes de queima nas temperaturas de 950°C, 1.100°C ou 1.250° C, sendo que em 10 amostras, foram analisadas quimicamente, com 10 determinações (Perda ao Rubro, SiO₂, Fe²O₃, Al₂O₃, MnO, TiO₂, CaO, MgO, Na₂O, e K₂O).

A cobertura de solo nos furos realizados apresenta um valor mínimo de 0,40 m e um máximo de 1,8 m, com um valor médio de 0,80 metros.

A espessura do pacote argiloso varia de um mínimo de 1,0 m e no máximo de 3,6 m, com um valor médio de 2,4 metros.

Considerando-se a área com ocorrência do minério de aproximadamente 270 ha, e a espessura média do pacote argiloso de 2,4 m, o volume estimado de argila na área é de 6.500.000 m³.

Utilizando-se como comparativo de cores o manual "Munsell Soil Color Charts", observa-se que as cores de queima, tanto na temperatura de 950°C e 1.250°C como na de 1.100°C, ficam entre o rósea, o creme e o branco sujo.

A observação do comportamento cerâmico dos corpos-de-prova (6,0 cm x 2,0 cm x 0,5 cm) após queima em atmosfera oxidante às temperaturas de 950°C, 1.250°C e 1.100°C, sugere homogeneidade composicional, predomínio de argilominerais estáveis, e ausência de componentes nocivos, pela falta absoluta de trincas, deformações e bolhas.

Os teores elevados de Al₂O₃ determinados pelos ensaios químicos, indicam a participação expressiva do argilomineral caulinita nas amostras.

A composição química reflete-se na homogeneidade dos padrões cromáticos, com forte tendência para os tons claros a 950°C, mantida a 1.100°C e 1.250°C, explicada através dos relativamente baixos teores de Fe₂O₃ determinados.

Os baixos teores das bases (CaO e MgO) e dos álcalis (Na₂O e K₂O), agentes considerados fundentes, tendem a elevar a refratariedade para as amostras em questão.

DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

Trabalhos Regionais:

Áreas trabalhadas – 13 áreas DNPM.

Áreas trabalhadas - 12.492 hectares

Furos a trado manual: 282 furos

Metragem linear perfurada: 700,40 metros

Amostras de Argila Coletadas: 189

Análises Químicas Realizadas: 16 amostras (10 determinações)

Testes de Queima Realizados 950 e 1.250°C: 46 amostras

Testes de Queima Realizados 1.450°C: 01 amostra

Áreas Potenciais Delimitadas: 07 áreas

Áreas Potenciais Delimitadas: 5,24 km²

Volume de Argila Inferido: 12.875.000 m³

Reserva Estimada de Argila: 12.887.500 toneladas

Trabalhos de Detalhes

Área DNPM nº 826.462/2000 – Alvará nº 20.536 de 28/11/2000, publicado no .DOU de 01/12/2000.

Área Requerida: 525 hectares

Área Liberada: 494,32 hectares

Áreas trabalhadas – 494,32 hectares

Furos a trado manual: 24 furos

Metragem linear perfurada: 86,40 metros

Amostras de Argila Coletadas: 26 amostras

Análises Químicas Realizadas: 10 amostras (10 determinações)

Testes de Queima Realizados 950 e 1.250°C: 17 amostras

Testes de Queima Realizados 1.100°C: 08 amostras

Área Potencial Delimitada: 270 hectares

Volume de Argila Inferido: 6.500.000 m³

Reserva Estimada de Argila: 11.050.000 toneladas

Custos da Pesquisa

Os custos da pesquisa, da área trabalhada, DNPM nº 826.462/2000, Alvará de Pesquisa nº 20.536, de 28/11/200, publicado no DOU de 01/12/2000, com uma superfície de 494,32 hectares, referentes a custo de pessoal, hospedagem, alimentação, combustível, análises químicas, análises físicas, topografia e apoio técnico foram de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais).

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos na presente etapa de trabalho, chegou-se entre outros, às seguintes conclusões:

A argila de São Mateus do Sul se caracteriza por ser uma argila plástica, maleável, de coloração marrom clara e marrom escura, passando para cor preta, apresentando resultados analíticos de SiO₂ em torno de 61,6%, Fe₂O₃, 1,5%, Al₂O₃ 17,5%, PF em torno de 15,1% e K₂O 0,70% conforme ficha de análises, em anexo.

Em teste de queima, as cores mais constantes em amostras de áreas definidas, foram branca, bege e gelo, em temperatura de 950°C, 1.100°C e 1.250°C.

A argila de São Mateus do Sul é produto de intemperismo de rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná, as quais apresentam caráter essencialmente argiloso, justificando assim, o fornecimento de material para formação de grandes depósitos deste bem mineral.

Os depósitos detectados são reconhecidamente formados em ambientes fluviais, sendo mais precisamente em depósitos de planícies de transbordamento e preenchimento de canais abandonados em zonas meandrantas por material em suspensão durante freqüentes cheias ocorridas na área.

Especificamente, para a presente área, DNPM nº 826.462/2000, constante do presente Alvará de Pesquisa nº 20.536 de 28/11/2000, D.O.U de 01/12/2000, devido ao grande potencial de cerca de 6.500.000 m³ ou 11.050.000 toneladas de argila, e os bons resultados analíticos apresentados, justificam o atual relatório final de pesquisa positivo para a mesma área.

BIBLIOGRAFIA

1. AMPLAN, Sarkis G.- . Washington, United States Department of the Interior, 1985. 13 p.
2. ANGELERI, F. B. et alii. Caracterização de argilominerais para a indústria de louça sanitária. Cerâmica, 21(82) : 84-99, abr/jun. 1975.
3. ATTIA, Y. A. Reversible flocculation and deflocculation of ball days. Int. J. Miner. Process., 10: 173-181, 1983
4. BERG, E.A.T. Estudo tecnológico de argilas do Estado do Paraná. São Paulo, 1970. 133 p. Tese, Doutorado, Universidade de São Paulo.
5. BERG, E.A. T. & SANTOS, P. de S. Ocorrências de argilas montmoriloníticas no Estado do Paraná. Min. Met., 48(283) : 25-30, jul. 1986.
6. BIGARELLA, J.J. & MOUSINHO, M.R. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas. Boletim Paranaense de Geografia. (16/17) : 153-196, 1965.
7. BIGARELLA, J. J. et alii. Ambiente fluvial. ambientes de sedimentação. sua interpretação e importância. Curitiba, UFPR/ADEA, 1979. 172 p.
8. CALDASSO, Alfeu I. da S. Geologia da jazida de argila de Boa Vista (Paraíba). Recife, SUDENE, 1965. 18 P., 1 mapa. (série especial, 2).
9. CARVALHO SOBRINHO, J.A. & LUZ, Adão B. da. Beneficiamento de diatomita do Ceará. Brasília, DNPM, CETEM, 1979. 34 p. (seção Beneficiamento, 5).
10. CAVA, L. T. et alii. Caulim. Avaliação estatístico-econômica da oportunidade de investimento em prospecção. Curitiba, MINEROPAR, 1986. 159 p. Inédito.
11. CENDI. Centro de Desenvolvimento Industrial. Informações genéricas sobre a cerâmica técnica no Estado do Paraná. Curitiba, 1981. n.p.
12. CORREA, Waldomiro L. P. Caracterização Química e mineralógica das argilas da Região da Bacia do Alto Tietê - Contribuição à gênese dos depósitos e à avaliação tecnológica. São Paulo, 1984. 135 p. Tese, Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo.

13. DAEMON, R.F. & ABOARRAGE, A. M. Relatório integrado dos projetos: Carvão no extremo norte de Santa Catarina; Prospecção de carvão Paraná 11; Carvão no Estado de São Paulo. São Paulo, CPRM, 1976. v. 1, 187 p. Convênio DNPM/CPRM.
14. DAMASCENO, E. C. Pesquisa de algumas matérias-primas para agregados leves. São Paulo, 1973. 126 p. Tese, Livre Docência, Universidade de São Paulo.
15. Pesquisa de matérias-primas argilosas para a produção de agregados leves In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. ~. Ouro Preto, SBG, 1976. v. 3, p. 155-167.
16. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO S.A. Minerais industriais no Estado do São Paulo - Análise mercadológica. São Paulo, s.d. 160 p.
17. MEDEIROS, R.A. et alii. Fácies Sedimentares. Análise e critérios para o reconhecimento dos ambientes deposicionais. Rio de Janeiro, PETROBRÁS, 1971. 124 p.
18. Projeto Rio Bonito: Fase 11. Ponta Grossa, PETROBRÁS, 1971. 24 p. (Relatório DESUL,413). 19. MILLOT, G. Geology of Clays. New York, Springer-verlag, 1970.429 p.
20. MÜLMANN, H. et alii. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. Ponta Grossa, PETROBRÁS, 1974.187 p. (Relatório DESUL, 444).
21. SANTOS, P. de S. & SANTINI, P. Ocorrências de argilas montmoriloníticas no Brasil. Cerâmica, 11(44) : 36-65- 1965.
22. SANTOS, P. de S. Tecnologia de argilas aplicada às argilas brasileiras. São Paulo, Edgard Blücher, 1975.2 v.

ANEXOS:

Documentação fotográfica.

Perfis dos furos a trado realizados para a pesquisa.

Certificados de ensaios tecnológicos.

Tabelas contendo os resultados de ensaios tecnológicos.

Mapa de detalhe 1:25.000.

Documentação fotográfica

ARGILA DE SÃO MATEUS DO SUL

ABERTURA DE FUROS A TRADO MANUAL PARA COLETA DE AMOSTRAS



Foto nº 01 – Aspécto geral da geomorfologia da área da Argila de São Mateus do Sul, mostrando em geral a imensidão da planície aluvionar e em detalhe, o esforço para abertura de poços a trado manual.



Foto 02. Perfuração a trado manual. Devido à plasticidade e a consistência da argila, são no mínimo 04 braçais para fazer com que o trado perfure e seja sacado com amostra que é o objetivo do trabalho.

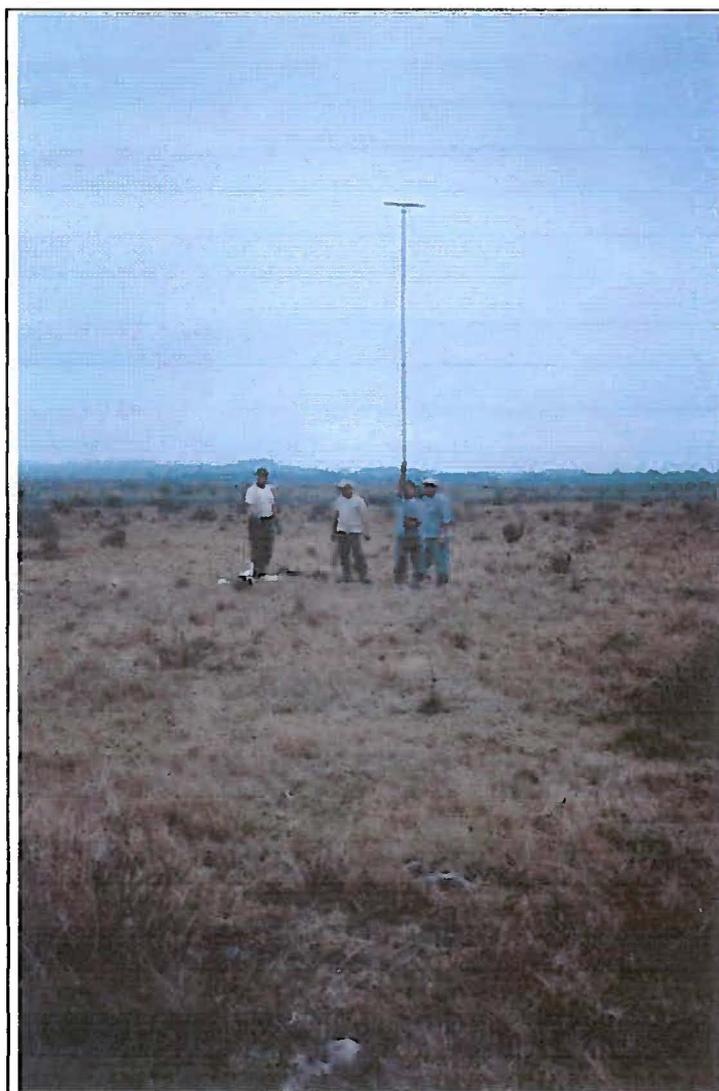
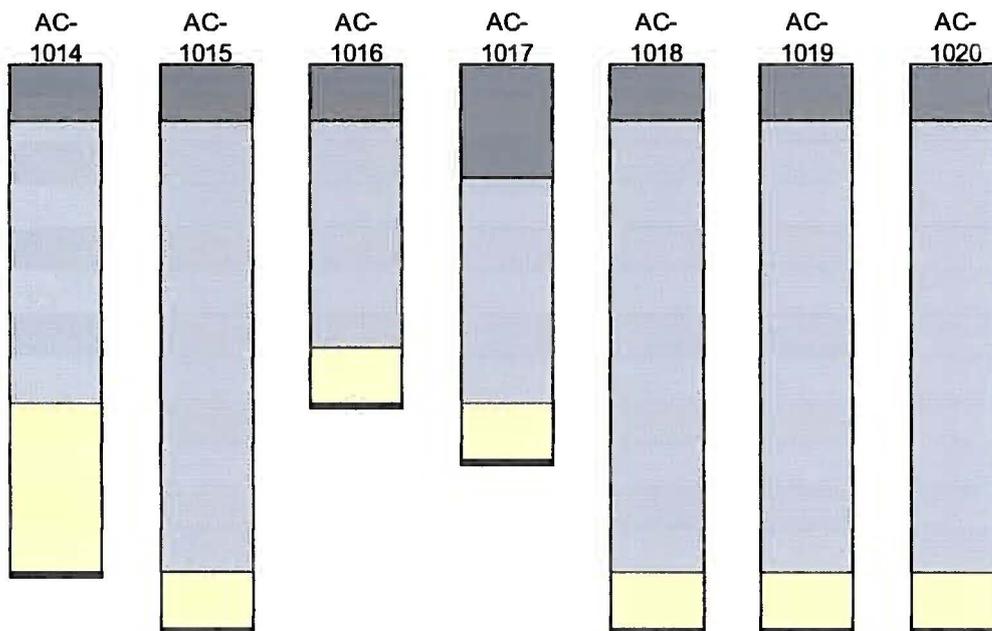


Foto nº 03 – Em primeiro plano a planície aluvionar, plana e seca, ideal para lavra de argila, a altura relativa do trado indicando a profundidade do furo e ao longe, pequenas elevações já na margem esquerda do Rio Iguçu, no Estado de Santa Catarina.

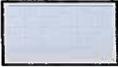
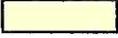
Perfis dos furos a trado realizados para a pesquisa

ARGILA DE SÃO MATEUS DE SUL

Furos a trado manual realizados ao longo do paleocanal no sentido Norte/Sul



Legenda

-  Solo preto argiloso.
-  Argila cinza, cinza escura no topo, passando a cinza claro na base, macia, maleável e plástica.
-  Início do pacote de areia fina.
-  Limite inferior do furo.
-  Contato entre pacotes inferido.

Certificados de ensaios tecnológicos



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 - CEP 80.930 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 27412 - A Controle nº 66427

MATERIAL Argila (memo 52/88 - área argila São Mateus)

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR - MINERAIS DO PARANÁ S/A

ENDEREÇO Rua: Constantino Marochi, 800 - CURITIBA - PR

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

RESULTADOS

Conforme memorando nº 52/88, foram realizados ensaios de cor de queima à 950°C, 1.250°C e 1.450°C (quando queimar branco), nas amostras abaixo relacionadas.

AMOSTRA	950°C	1.250°C	1.450°C
AC 153	rosa	camurça	x
AC 154	areia	bege	x
AC 155	rosa	creme	x
AC 156	rosa	camurça	x
AC 157	areia	creme	x
AC 158	vermelho tijolo	vermelho tijolo	x
AC 159	areia	creme	x
AC 160	areia	creme	x
AC 161	areia	creme	x
AC 162	vermelho tijolo	camurça	x
AC 163	areia	creme	x
AC 164	areia	creme	x
AC 165	areia	gelo	x
AC 166	gelo	branca	bege
AC 167	vermelho tijolo	vermelho tijolo	x
AC 168	rosa	camurça	x

Curitiba, 19 de outubro de 1.988.


ERNESTO PINHEIRO LIMA
Técnico Responsável
Téc. Quím. CRQ/9a 09400060


EDSON CECATO
Engº Quím. CRQ/9a 09300139
Gerente Setor Química Industrial



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL Nº 18120 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-412-AC-153
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material como recebido

Perda ao rubro	10,3
Silica (SiO ₂)	68,5
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	3,20
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	14,9
Óxido de manganês (MnO)	0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	1,15
Óxido de cálcio (CaO)	0,09
Óxido de magnésio (MgO)	0,69
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,03
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,86

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400074

QUELCY BARRETIROS CORRÊA
Eng. Quím. CRQA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm, -



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.383/0001-88 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL N^o 18119 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra - ACE 413 - AC-154
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	9,26
Sílica (SiO ₂)	72,0
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	2,20
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	13,8
Óxido de manganês (MnO)	0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	0,79
Óxido de cálcio (CaO)	0,11
Óxido de magnésio (MgO)	0,66
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,04
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,85

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

Fontanelli

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

Quelcy Barreiros Corrêa

QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo p/Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL Nº 18118 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-414 - AC-155
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDENCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	13,7
Silica (SiO ₂)	60,9
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	4,16
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	18,3
Óxido de manganês (MnO)	0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	1,38
Óxido de cálcio (CaO)	0,08
Óxido de magnésio (MgO)	0,61
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,04
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,61

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 25 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

QUILCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL Nº 18117 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-415 - AC-156
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	12,7
Silica (SiO ₂)	62,5
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	4,16
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	16,4
Óxido de manganês (MnO)	0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	2,71
Óxido de cálcio (CaO)	0,11
Óxido de magnésio (MgO)	0,60
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,03
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,70

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083


QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 252-6211 - C.P. 357 - Telax 415321-18PT
CGC 77.964.393/0001-68 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL Nº 18116 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-416-AC-157
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	15,6
Silica (SiO ₂)	57,4
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	1,74
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	23,0
Óxido de manganês (MnO)	Menor que 0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	0,43
Óxido de cálcio (CaO)	0,05
Óxido de magnésio (MgO)	0,61
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,05
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,77

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083


QUELCY BARRETOS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm. -



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

Rua dos Funcionários, 1357 - Tel. (041) 262-6211 - C.P. 357 - Telex 415321-IBPT
CGC 77.964.393/0001-88 - CEP 80.030 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

CERTIFICADO OFICIAL N.º 18113 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-418 - AC-159
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	12,1
Silica (SiO ₂)	68,2
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	1,28
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	15,9
Óxido de manganês (MnO)	Menor que 0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	1,15
Óxido de cálcio (CaO)	0,04
Óxido de magnésio (MgO)	0,41
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,04
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,57

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988


LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083


QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL N^o 18111 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-420 - AC-161
memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	14,9
Sílica (SiO ₂)	59,2
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	1,71
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	21,3
Óxido de manganês (MnO)	Menor que 0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	0,79
Óxido de cálcio (CaO)	0,11
Óxido de magnésio (MgO)	0,69
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,20
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,78

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm,-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL N^o 18109 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE-422 - AC-163
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	20,4
Sílica (SiO ₂)	54,7
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	1,42
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	21,2
Óxido de manganês (MnO)	0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	1,03
Óxido de cálcio (CaO)	0,09
Óxido de magnésio (MgO)	0,49
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,05
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,59

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

QUELCY BARRETIROS CORREIA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm.-



INSTITUTO DE TECNOLOGIA DO PARANÁ

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

CERTIFICADO OFICIAL N^o 18108 A /63.042

MATERIAL ARGILA - Amostra ACE 423 - AC-164
Memo e Lote nº 51/88 - Setor Minerais Industriais

PROCEDÊNCIA

REMETENTE MINEROPAR MINERAIS DO PARANÁ S.A.

ENDEREÇO Rua Constantino Marochi, 800 - Curitiba-PR

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

ANÁLISE QUANTITATIVA

A análise refere-se a material seco a 110°C

Perda ao rubro	16,1
Sílica (SiO ₂)	56,7
Óxido de ferro (Fe ₂ O ₃)	1,66
Óxido de alumínio (Al ₂ O ₃)	23,0
Óxido de manganês (MnO)	Menor que 0,01
Óxido de titânio (TiO ₂)	0,87
Óxido de cálcio (CaO)	0,07
Óxido de magnésio (MgO)	0,54
Óxido de sódio (Na ₂ O)	0,03
Óxido de potássio (K ₂ O)	0,67

Obs. Resultados expressos em porcentagem de massa.

Curitiba, 24 de novembro de 1988

LÉA CARMEN L. FONTANELLI
Téc. Quím. CRQ/9a 09400083

QUELCY BARREIROS CORRÊA
Eng. Quím. CREA/PR 26317
Respondendo pelo Setor Química
Inorgânica

dm.-

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA

SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 841** **UTM: 0549497 E / 7123063 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 500** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **15,49 %**
Retração Linear.....: **1,00 %**
Módulo de Ruptura.....: **54,48 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,60 g/cm³**
Côr.....: **10YR 3/1- Grafite intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	13,20	6,17	202,58	17,27	27,95	1,86	10YR 8/3- Creme

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 processos cerâmicos, especialmente no segmento da cerâmica branca. Qualidade superior.



MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 842 UTM: 0549540 E / 7122815 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 501** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **8,46 %**
Retração Linear.....: **0,00 %**
Módulo de Ruptura.....: **40,29 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,83 g/cm³**
Cór.....: **10YR 5/1- Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cór após queima
1100	6,93	1,00	65,00	14,70	25,59	1,87	10YR 8/2-Br.sujo

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 como componente de massa cerâmica branca.

Curitiba, 19/11/03

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.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 844 UTM: 0549543 E / 7122702 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 502** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **13,40 %**
Retração Linear.....: **1,00 %**
Módulo de Ruptura.....: **62,24 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,71 g/cm³**
Côr.....: **10YR 3/1-Grafite intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °c	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	11,91	6,50	211,98	12,96	23,29	2,04	10YR 8/2-Br.sujo

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 processos cerâmicos, especialmente no segmento da cerâmica branca. Qualidade superior.

Curitiba, 19/11/03

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.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 847** **UTM: 0548917 E / 7124645 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 506** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **14,38 %**
Retração Linear.....: **0,67 %**
Módulo de Ruptura.....: **41,79 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,74 g/cm³**
Côr.....: **10YR 6/1-Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	8,40	7,00	272,15	9,70	17,99	2,03	10YR 8/4-Creme

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 processos cerâmicos, especialmente no segmento da cerâmica branca. Qualidade superior.

Curitiba, 19/11/03

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.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 848** **UTM: 0548888 E / 7123822 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 507** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **8,33 %**
Retração Linear.....: **-0,17 %**
Módulo de Ruptura.....: **25,69 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,84 g/cm³**
Côr.....: **10YR 5/1-Cinza intenso**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	5,18	-0,33	49,50	14,78	25,70	1,83	10YR 8/2-Creme

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 como componente da massa cerâmica branca.

Curitiba, 19/11/03

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.

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
 Amostra.....: **AC - 848 - A UTM: 0548766 E / 7123840 N**
 Nº de Laboratório: **ZAB 508** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **11,89 %**
 Retração Linear.....: **0,17 %**
 Módulo de Ruptura.....: **31,59 Kgf/cm²**
 Densidade aparente.....: **1,81 g/cm³**
 Côr.....: **10YR 6/1-Cinza**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	5,64	1,33	99,48	14,03	24,50	1,85	10YR 8/3-Creme

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 processos cerâmicos, especialmente no segmento da cerâmica branca. Boa qualidade.

Curitiba, 19/11/03

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.

MINEROPAR

MINERAIS DO PARANÁ SA
SELAB - Serviço de Laboratório

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILA

Projeto.....: **SÃO MATEUS DO SUL - PR**
Amostra.....: **AC - 849** **UTM: 0548709 E / 7122373 N**
Nº de Laboratório: **ZAB 509** Lote / Ano: **007/01**

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.....: **15,28 %**
Retração Linear.....: **1,50 %**
Módulo de Ruptura.....: **5,11 Kgf/cm²**
Densidade aparente.....: **1,71 g/cm³**
Côr.....: **10YR 4/1-Grafite**

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração Linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Côr após queima
1100	10,25	7,33	257,05	10,53	19,14	2,03	10YR 8/2-Br.sujo

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 processos cerâmicos, especialmente no segmento da cerâmica branca. Qualidade superior.

Curitiba, 19/11/03

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.

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 159	AMOSTRA :	AC 1014	LAT :	25 59 49,2 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 39,8 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	12,61 %
Retração Linear :	%
Módulo de Ruptura :	44,06 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,87 g/cm ³
Cor :	10YR 6/1 CINZA ESC

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	5,04	-0,17	63,60	16,28	28,83	1,86	10YR 8/2 CREME
1250	5,37	1,67	103,85	12,00	22,55	1,99	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - PREENSAGEM: Normal, boa resistência ao manuseio; 2 - SECAGEM: Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; 3 - QUEIMA à 950° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; 4 - QUEIMA à 1250° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS :** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 - - Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 160	AMOSTRA :	AC 1015	LAT :	25 59 53,2 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 41,5 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	13,32 %
Retração Linear :	0,17 %
Módulo de Ruptura :	52,10 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,84 g/cm ³
Cor :	10YR 6/1 CINZA ESC

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	5,60	0,17	75,98	17,15	30,08	1,86	10YR 8/2 CREME
1250	5,85	2,17	134,10	12,15	22,63	1,98	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - Prensagem: Normal, boa resistência ao manuseio; 2 - Secagem: Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; 3 - Queima à 950° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; 4 - Queima à 1250° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS:** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 161	AMOSTRA :	AC 1016	LAT :	26 00 08,7 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 47,5 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	10,33 %
Retração Linear :	-0,33 %
Módulo de Ruptura :	43,51 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,89 g/cm ³
Cor :	10YR 6/1 CINZA ESC

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	4,51	-0,50	53,70	16,35	29,56	1,89	10YR 8/2 CREME
1250	4,84	0,17	90,39	12,72	23,73	1,96	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - PRENSAGEM: Normal, boa resistência ao manuseio; **2 - SECAGEM:** Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; **3 - QUEIMA à 950° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **4 - QUEIMA à 1250° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS:** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Fellpe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 162	AMOSTRA :	AC 1017	LAT :	26 00 23,5 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 45,9 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	14,84 %
Retração Linear :	0,50 %
Módulo de Ruptura :	67,90 Kgf/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Cor :	10YR 5/1 CHOCOLAT

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kgf/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	8,05	1,00	89,55	20,26	34,19	1,84	10YR 8/2 CREME
1250	8,15	3,83	156,05	12,84	23,46	1,99	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - Prensagem: Normal, boa resistência ao manuseio; 2 - Secagem: Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; 3 - QUEIMA à 950° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; 4 - QUEIMA à 1250° C: Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS:** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Felpe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 163	AMOSTRA :	AC 1018	LAT :	26 00 32,3 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 44,4 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	19,53 %
Retração Linear :	1,67 %
Módulo de Ruptura :	74,51 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,72 g/cm ³
Cor :	10YR 5/1 CHOCOLAT

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima °C	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	9,05	3,67	180,34	19,68	33,15	1,85	10YR 8/2 CREME
1250	9,53	10,50	475,33	5,16	10,57	2,26	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - Prensagem: Normal, boa resistência ao manuseio; **2 - Secagem:** Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; **3 - Queima à 950° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **4 - Queima à 1250° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS :** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Felpe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 164	AMOSTRA :	AC 1019	LAT :	26 00 38,3 S
		Nº CPL :				LON :	50 30 41,6 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	21,23 %
Retração Linear :	2,00 %
Módulo de Ruptura :	56,50 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,72 g/cm ³
Cor :	10YR 6/1 CINZA ESC

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	16,35	3,67	147,60	19,98	33,52	2,01	10YR 8/2 CREME
1250	16,79	10,33	439,95	4,88	10,04	2,47	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - PRENSAGEM: Normal, boa resistência ao manuseio; **2 - SECAGEM:** Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; **3 - QUEIMA à 950° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **4 - QUEIMA à 1250° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS:** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Felipe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp,274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

LOTE/ANO :	021/03	Nº LAB :	ZAC 165	AMOSTRA :	AC 1020	LAT :	26 00 45,4 S
		Nº CPL :				LON :	50 38 38,1 W
PROJETO :	ARGILAS SÃO MATEUS DO SUL - PR						

CARACTERÍSTICAS DOS CORPOS DE PROVA SECOS À 110° C

Umidade de prensagem :	16,51 %
Retração Linear :	0,67 %
Módulo de Ruptura :	59,42 Kg/cm ²
Densidade aparente :	1,78 g/cm ³
Cor :	10YR 6/1 CINZA ESC

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 APÓS QUEIMA

Temp. de queima ° c	Perda ao fogo %	Retração linear %	Módulo de ruptura (kg/cm ²)	Absorção da água %	Porosidade aparente %	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	7,56	2,00	133,05	18,43	31,23	1,83	10YR 8/2 CREME
1250	7,95	7,50	462,43	6,17	12,63	2,22	2,5Y 8/3 AREIA

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

OBSERVAÇÕES :

COMPORTAMENTO DA ARGILA NOS CORPOS DE PROVA: 1 - PRENSAGEM: Normal, boa resistência ao manuseio; **2 - SECAGEM:** Normal, na estufa, sem rachadura e/ou empenamento; **3 - QUEIMA à 950° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **4 - QUEIMA à 1250° C:** Normal, sem rachadura e/ou empenamento; **REFERÊNCIAS NORMATIVAS:** A especificação do uso final do produto, dependerá do processo de fabricação da indústria na composição da massa e a análise dos parâmetros físicos para a amostra em questão, deverão ser analisados de acordo com as seguintes normas técnicas: **NBR 7170** (tijolo maciço cerâmico de alvenaria); **NBR 9602** (telha cerâmica de cana e canal); **NBR 6462** (telha francesa) e **NBR 7171** (bloco cerâmico para alvenaria).

Curitiba, #####

Antônio Perdona Alano
Téc. Mineração CREA 734-TD / SC

Rogério da Silva Falpe
Geólogo CREA 6386-D / PR

Obs : O presente laudo tem seu valor restrito somente a amostra em questão, respondendo o SELAB, apenas pela veracidade desta via.
Rua Máximo João Kopp, 274 -- Bloco 3/M - Santa Cândida - Curitiba - PR - CEP 82.630-900 - Fone: 41 351-6900

Tabelas contendo os resultados de ensaios tecnológicos

RESULTADOS DA PESQUISA MINERAL

Furo	Coberto	Intervalo de argila amostrado (m)	Espessura da camada de argila (m)	Cor de Queima*			Análises Químicas (%)										
				950°C	1.100°C	1.250°C	Perda ao Rubro	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	
AC-153	1,80	1,8 a 3,8	2,00	Creme 10YR8/4		Rósea 5YR7/4	10,3	68,5	3,20	14,9	0,01	1,15	0,09	0,69	0,03	0,86	
AC-154	0,80	0,8 a 2,0	1,20	Creme 10YR8/2		Creme 2,5Y8/3	9,3	72,0	2,20	13,8	0,01	0,79	0,11	0,66	0,04	0,85	
AC-155	0,60	0,6 a 4,0	3,40	Rósea 5YR8/4		Creme 2,5Y8/4	13,7	60,9	4,16	18,3	0,01	1,38	0,08	0,61	0,04	0,61	
AC-156	1,20	1,2 a 3,0	1,80	Rósea 5YR7/4		Rósea 7,5YR8/4	12,7	62,5	4,16	16,4	0,01	2,71	0,11	0,60	0,03	0,70	
AC-157	1,00	1,0 a 2,9	1,90	Creme 10YR8/2		Creme 2,5Y8/4	15,6	57,4	1,74	23,0	<0,01	0,43	0,05	0,61	0,05	0,77	
AC-159	0,60	0,6 a 2,8	3,40	Creme 10YR8/2		Creme 2,5Y8/3	12,1	68,2	1,28	15,9	<0,01	1,15	0,04	0,41	0,04	0,57	
AC-160		2,8 a 4,0		Creme 10YR8/1		Creme 10YR8/3	13,2	62,0	1,85	20,4	0,01	0,47	0,05	0,64	0,08	1,06	
AC-161	0,40	0,4 a 4,0	3,60	Creme 10YR8/1		Creme 10YR8/3	14,9	59,2	1,71	21,3	<0,01	0,79	0,11	0,69	0,20	0,78	
AC-163	0,70	0,7 a 2,2	2,40	Creme 10YR8/1		Creme 2,5Y8/2	20,4	54,7	1,42	21,2	0,01	1,03	0,09	0,49	0,05	0,59	
AC-164		2,2 a 3,1		Creme 10YR8/2		Creme 2,5Y8/3	16,1	56,7	1,66	23,0	<0,01	0,87	0,07	0,54	0,03	0,67	
AC-841	0,80	0,8 a 3,8	3,00		Creme 10YR8/3												
AC-842	0,80	0,8 a 2,0	1,20		Br.sujo..10YR8/2												
AC-844	1,00	1,0 a 3,0	2,00		Br.sujo..10YR8/2												
AC-847	0,50	0,5 a 3,5	3,00		Creme 10YR8/4												
AC-848	0,50	0,5 a 1,5	1,00		Creme 10YR8/2												
AC-848A	0,50	0,5 a 3,5	3,00		Creme 10YR8/3												
AC-849	0,50	0,5 a 3,0	2,50		Br.sujo..10YR8/2												
AC-1.014	0,50	0,50 A 3,2	2,70	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y8/3											
AC-1.015	0,50	0,50 A 4,40	3,90	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y8/3											
AC-1.016	0,40	0,40 A 2,40	2,00	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y 8/3											
AC-1.017	1,00	1,00 A 3,00	2,00	Creme 10YR8/2		Areia 2,5 8/3											
AC-1.018	0,40	0,40 A 4,40	4,00	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y 8/3											
AC-1.019	0,50	0,50 A 4,30	3,80	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y 8/3											
AC-1.020	0,40	0,40 A 4,00	3,60	Creme 10YR8/2		Areia 2,5Y 8/3											
Média	0,80		2,60			13,80	62,20	2,34	18,80	0,01	1,08	0,08	0,59	0,06	0,75		

ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Furo	Características dos Corpos de Prova Secos a 110°C					Características dos Corpos de Prova após Queima a 1.100°C						
	Umidade de Prensagem (%)	Retração Linear (%)	Módulo de Ruptura (Kgf/cm ²)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor*	Perda ao Fogo (%)	Retração Linear (%)	Módulo de Ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de Água (%)	Porosidade Aparente (%)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor após Queima*
AC-841	15,49	1,00	54,48	1,60	Grafite Intenso 10YR3/1	13,20	6,17	202,58	17,27	27,95	1,86	Creme 10YR8/3
AC-842	8,46	0,00	40,29	1,83	Grafite 10YR5/1	6,93	1,00	65,00	14,70	25,59	1,87	Br.sujo 10YR8/2
AC-844	13,40	1,00	62,24	1,71	Grafite intenso 10YR3/1	11,91	6,50	211,98	12,96	23,29	2,04	Br.sujo 10YR8/2
AC-847	14,38	0,67	41,79	1,74	Cinza 10YR6/1	8,40	7,00	272,15	9,70	17,99	2,03	Creme 10YR8/4
AC-848	8,33	- 0,17	25,69	1,84	Cinza intenso 10YR5/1	5,18	- 0,33	49,50	14,78	25,70	1,83	Creme 10YR8/2
AC-848A	11,89	0,17	31,59	1,81	Cinza 10YR6/1	5,64	1,33	99,48	14,03	24,50	1,85	Creme 10YR8/3
AC-849	15,28	1,50	5,11	1,71	Grafite 10YR4/1	10,25	7,33	257,05	10,53	19,14	2,03	Br.sujo 10YR8/2

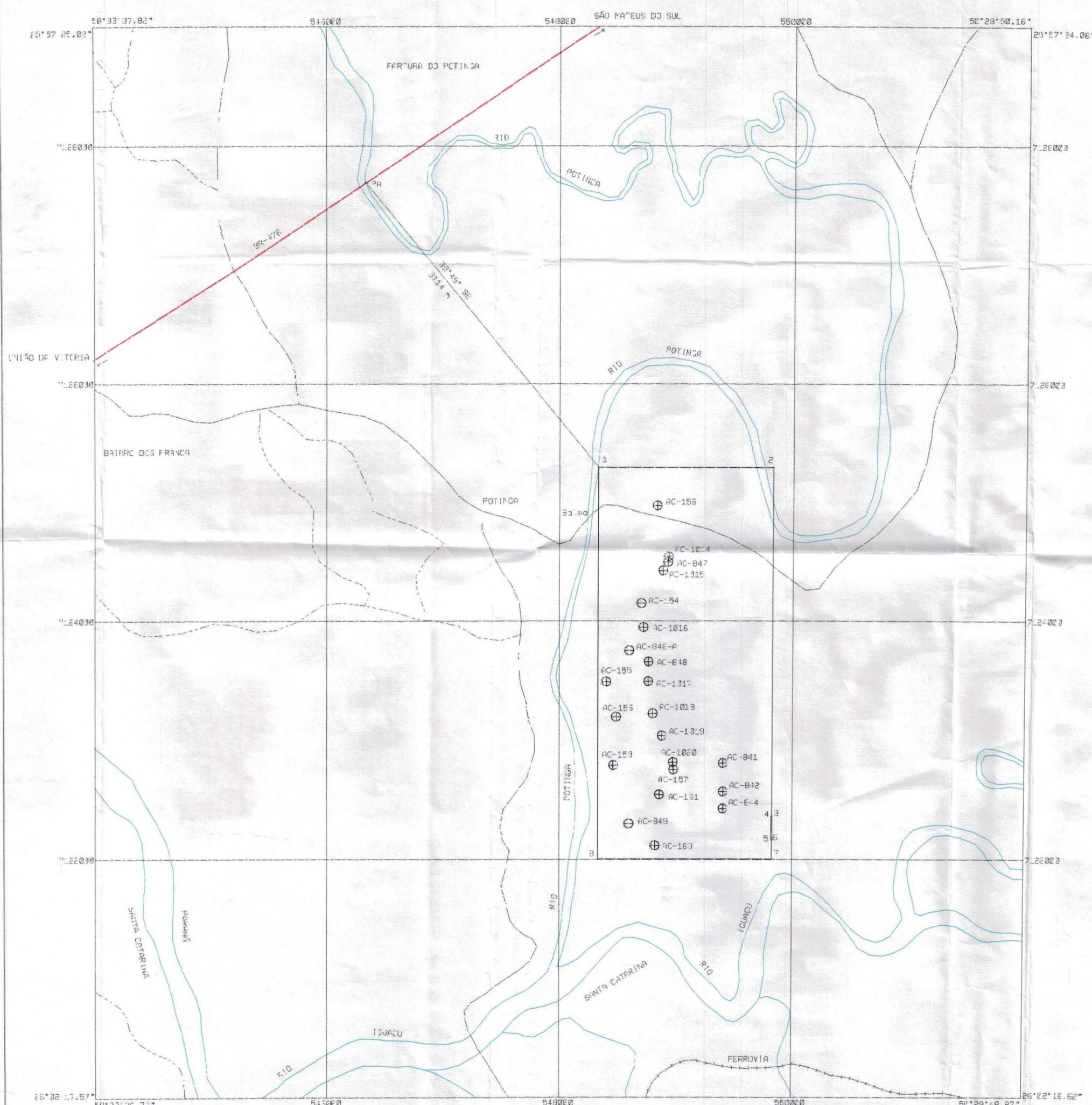
* Manual comparativo de cores empregado: MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

ENSAIOS TECNOLÓGICOS

Furo	Características dos Corpos de Prova Secos a 950°C							Características dos Corpos de Prova após Queima a 1.250°C						
	Perda ao Fogo (%)	Retração Linear (%)	Módulo de Ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de Água (%)	Porosidade e Aparente (%)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor*	Perda ao Fogo (%)	Retração Linear (%)	Módulo de Ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de Água (%)	Porosidade Aparente (%)	Densidade Aparente (g/cm ³)	Cor após Queima*
AC-1.014	5,04	-0,17	63,60	16,28	28,83	1,86	Creme 10YR8/3	5,37	1,67	103,85	12,00	22,55	1,99	Areia 2,5Y8/3
AC-1.015	5,608	0,17	75,98	17,15	30,08	1,86	Creme 10YR8/2	5,83	2,17	134,10	12,15	25,63	1,98	Areia 2,5Y8/3
AC-1.016	4,51	-0,50	53,70	16,35	29,56	1,89	Creme 10YR8/3	4,84	0,17	90,39	12,72	23,73	1,962,04	Areia 2,5YR8/3
AC-1.017	8,05	1,00	89,55	20,26	34,19	1,84	Creme 10YR8/2	8,50	3,83	156,05	12,84	23,46	1,99	Areia 2,5Y8/3
AC-1.018	9,058	3,67	180,34	19,68	33,15	1,85	Creme 10YR8/2	9,53	10,50	475,33	5,16	10,57	2,26	Areia 2,5Y8/3
AC-1.019	16,35	3,67	147,60	19,98	33,52	2,01	Creme 10YR8/2	16,79	10,83	439,95	4,88	10,04	2,47	Areia 2,5Y8/2
AC 1.020	7,56	2,00	133,05	18,43	31,23	1,83	Creme 10YR8/2	7,95	7,50	462,43	6,17	12,63	2,22	Areia 2,5Y8/3

* Manual comparativo de cores empregado: MUNSELL SOIL COLOR CHARTS

Mapa de detalhe 1:25.000



- CONVENÇÕES**
- ⊕ AC-014 Fuso 3 radc
 - Rodovias pavimentadas
 - - - Rodovias não pavimentadas
 - - - - - Caminho
 - +—+—+—+—+—+ Ferrovias
 - ~ Rios

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA 1967
E CONVERGÊNCIA MERIDIANA
DO CENTRO DA FOLHA

A DECLINAÇÃO MAGNÉTICA
CRESCERÁ 0,5" ANUALMENTE

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERIDIANO
MERIDIANO CENTRAL 51° W.G.1
DATUM HORIZONTAL: SAD69 - NG
DATUM VERTICAL: IRRIT, BA - S.G.

PLANTA DE DETALHE		
Local :	Município:	UF
FARMURA DO POTINGA	SÃO MATEUS DO SUL	PR
Técnico Responsável :	Requerente :	
Adão de Souza Cruz CREA : 5937 - D - PR	Minerais do Paraná S/A - Mineropar	
DMPA : 826.462/00	Substância :	Área :
Alvará : 20.536	Argila Industrial	449,32 ha
F.S.B.:	Escala :	Desenho :
	1:25.000	Viguel A. Norzli