

Secretaria do Estado
da Indústria e do Comércio,
Ensino Superior, Ciência e Tecnologia.

Programa Levantamento das Potencialidades Minerais dos Municípios

MINEROPAR

Minerais do Paraná S.A.

AGUDOS DO SUL

1992

(A)
ex. 2

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL

- CODEM -

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DO MUNICÍPIO DE
AGUDOS DO SUL**

553
(816.21A)
M 664 D
ex. 2

Curitiba

1992

**MINEROPAR, Minerais do Paraná S.A. Gerência de
Fomento e Economia Mineral.**

**M 664 Levantamento das potencialidades minerais do mu-
nicípio de Agudos do Sul - PR. Curitiba, 1992.**

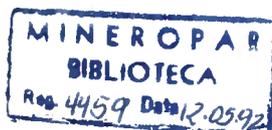
71 p., anexos

**1. Geologia econômica - Paraná. 2. Potencialidades
minerais - Agudos do Sul. I. Nagalli, João Tadeu
II. Título**

CDU: 553 (816.21A)

Permitida a reprodução total, ou parcial, desde que cita a fonte.

MINERAIS DO PARANÁ S.A - MINEROPAR
Rua Constantino Marochi, 800
Telefone: (041) 252-7844
80.030 - CURITIBA-PR



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

Roberto Requião de Mello e Silva
Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO, ENSINO
SUPERIOR, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Maurício Fruet
Secretário

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

José Henrique Popp
Diretor Presidente

Antonio Manuel de Almeida Rebelo
Diretor Técnico

Noé Vieira dos Santos
Diretor Administrativo Financeiro

PREFEITURA MUNICIPAL DE AGUDOS DO SUL

Nabor Longuinos Dorabiello
Prefeito Municipal

**LEVANTAMENTO DAS POTENCIALIDADES MINERAIS DO MUNICÍPIO DE
AGUDOS DO SUL**

MINERAIS DO PARANÁ S/A - MINEROPAR

COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO MINERAL - CODEM

Geólogo Elbio Pellenz
Coordenador

EXECUÇÃO

Geólogo João Tadeu Nagalli

PARTICIPAÇÃO

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

GEOPROCESSAMENTO CARTOGRÁFICO

Eng^a Cart. Cintya Mara Costa
Téc. Proc. Dados Eduardo Devitz

DATILOGRAFIA

Irema Maria dos Santos Melo

DESENHO

Roseneide Ogleari Gonçalves

BIBLIOTECA

Bibliotecária Marlene Mengarda Martelli

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

APRESENTAÇÃO	v
INTRODUÇÃO	1
1 - OBJETIVOS	2
2 - JUSTIFICATIVAS	2
3 - METODOLOGIA EMPREGADA	4
4 - TRABALHOS REALIZADOS	5
5 - PANORAMA GEOFISIOGRÁFICO	6
5.1 - Aspectos Geomorfológicos	6
5.2 - Hidrografia	7
5.3 - Clima	8
6 - PANORAMA GEOLÓGICO	9
6.1 - Geologia Regional	9
6.2 - Geologia Local	11
6.3 - Geologia Estrutural	16
7 - MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE	16
7.1 - A Importância Sócio-Econômica da Mineração	16
7.2 - Jazida Mineral, Conceitos e Fases de Pesquisa	18
7.3 - Noções Básicas sobre Legislação Mineral	20
7.4 - Recuperação Ambiental na Mineração	23
7.5 - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais ..	26
8 - DIREITOS MINERÁRIOS NO MUNICÍPIO	28
9 - POTENCIALIDADES MINERAIS INVESTIGADAS	28
9.1 - Argilas	29
9.2 - Areia	40
9.3 - Brita	42
9.4 - Saibro	43
9.5 - Caulim	43
9.6 - Feldspato	44
9.7 - Quartzos	45
9.8 - Rochas Ornamentais	46
9.9 - Pedras de Cantaria	48
9.10 - Ouro	49
9.11 - Água Mineral	50
10 - POTENCIAL ENERGÉTICO	51

11 - SUBSÍDIOS AO PLANO DIRETOR	52
11.1 - Áreas Prioritárias a Mineração	52
11.2 - Abastecimento de Água Potável	53
11.3 - Rejeitos Sólidos	54
11.4 - Arruamento e Calçamento	55
12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA	59
ANEXOS	

FIGURAS

- 01 - Mapas de Localização do Município de Agudos do Sul no Estado do Paraná
- 02 - Regiões Geográficas Naturais do Paraná
- 03 - Os grandes Compartimentos Geológicos no Estado do Paraná
- 04 - Extração de Areia em Leito do Rio da Várzea

TABELAS

- 01 - Áreas Requeridas ao DNPM no Município de Agudos do Sul
- 02 - Relação de Empresas com Atividades de Exploração Mineral em Agudos do Sul
- 03 - Classificação Preliminar de Argilas para uso Cerâmico com Base nas cores Apresentadas Após Queima em Três Temperaturas
- 04 - Parâmetros Físicos Mínimos Exigidos para Alguns Produtos do Grupo de Cerâmica Vermelha ou Estrutural

ANEXOS

- I - Documentação Fotográfica
- II - Laudos de Análises
- III- Mapa Geológico de Agudos do Sul, 1:50.000

APRESENTAÇÃO

O conhecimento dos recursos minerais do município é um instrumento necessário para uma política que estimula novos investimentos para o seu aproveitamento econômico, desenvolvendo também outros setores que deles dependem.

Um trabalho da natureza como o do aqui apresentado, fornece também subsídios indispensáveis ao planejamento do uso e ocupação do solo, resultando como um todo em grande alcance social.

Com este enfoque, a MINEROPAR, por solicitação da Prefeitura de Agudos do Sul elaborou este trabalho.

Neste sentido, a MINEROPAR cumprindo orientações da Secretaria da Indústria e do Comércio, Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, realizou este projeto conjugando ações Estado/Município em benefício da sociedade.

Os resultados destas pesquisas temos certeza passarão a constituir um referencial em todos os futuros programas e ações que visem o desenvolvimento e o bem comum do município de Agudos do Sul.

JOSÉ HENRIQUE POPP
Diretor Presidente

INTRODUÇÃO

Agudos do Sul, um município de criação relativamente recente, é contemplado, neste documento, com o levantamento e ordenação das informações de caráter geológico, que caracterizam suas potencialidades minerais. Tal documento visa dar conhecimento às autoridades municipais e aos munícipes não só do aproveitamento econômico dos recursos minerais ocorrentes e potenciais, mas também subsidiar o planejamento e ocupação do solo.

Dentro destes objetivos, a Minerais do Paraná S/A - MINEROPAR, atendendo a solicitação do Secretário de Estado da Indústria e do Comércio, Ensino Superior, Ciência e Tecnologia, Doutor Maurício Fruet executou seu programa "Levantamento das Potencialidades Minerais do Municípios" em Agudos do Sul, na busca de informações geológicas que justifiquem novos investimentos em prospecção e pesquisa mineral e também fornecer subsídios para a execução do Plano Diretor do Município. Cumpre assim a MINEROPAR uma de suas atribuições de aproximar e trabalhar em conjunto Estado/Município, com ação dirigida em benefício da sociedade, esperando que os resultados tenham a devida utilização pela comunidade local.

O setor mineral é parte integrante da base econômica municipal e suas disponibilidades e carências, refletem-se na vida de seus cidadãos.

Conhecer o setor mineral, incluindo parâmetros previsionais, se faz necessário para que a comunidade e seus governantes possam desenvolver sua economia, planificar seu futuro e melhorar a qualidade de vida de sua população. Este trabalho, longe de solucionar todas as dificuldades deste setor, procura numa primeira aproximação traçar um diagnóstico da produção, do consumo e das necessidades futuras de bens minerais.

Procura ainda subsidiar a comunidade com noções básicas de Direito Mineral, e diagnosticar as questões merecedoras de novos estudos no Plano Diretor. Neste âmbito procurou-se identificar áreas prioritárias à lavra de saibro e argila para cerâmica vermelha, traçar um panorama dos recursos hídricos disponíveis, precauções no tratamento de rejeitos sólidos e na qualidade ambiental, além de preservar da ocupação, as áreas de riscos à população.

1 - OBJETIVOS

Levantamento e ordenação de informações de caráter geológico do município de Agudos do Sul, que possam se refletir num ulterior aproveitamento econômico dos recursos mineraias ocorrentes em seus limites. (Fig. 01).

Trata-se portanto, de demonstrar o potencial mineral do município, tendo em vista subsidiar a discussão das formas de implantação de atividades mineraias adicionais ou incrementar aquelas já existentes, além de subsidiar a elaboração de Planos Diretores.

Vale ressaltar contudo, que não se pretende resolver e/ou suprir todas as necessidades inerentes ao setor mineral, mas subsidiar decisões a serem tomadas pelas comunidades envolvidas, principalmente pelas classes empresariais e políticas.

2 - JUSTIFICATIVAS

Esta forma de apresentação de informações geológicas, em que a unidade é o município, permite repassar às comunidades uma perspectiva sobre os seus recursos mineraias, sob uma ótica mais imediata e palpável, de vez que tratará especialmente sobre o meio físico que os cerca, contribuindo ainda para melhor caracterizar as potencialidades de aproveitamento mineral no Paraná.

O conhecimento do solo e subsolo sobre os quais se assentam a vida vegetal e animal, as obras e as atividades de extração mineral, é elemento essencial para garantir o melhor uso do meio físico e minimizar os impactos decorrentes de seu uso.

As informações obtidas a partir da pesquisa geológicas básica, adequadamente cartografadas, constituem o suporte elementar ao planejamento das demais atividades, permitindo o zoneamento do uso e ocupação do solo segundo potencialidades e capacidades de absorção dos impactos decorrentes da ação antrópica.

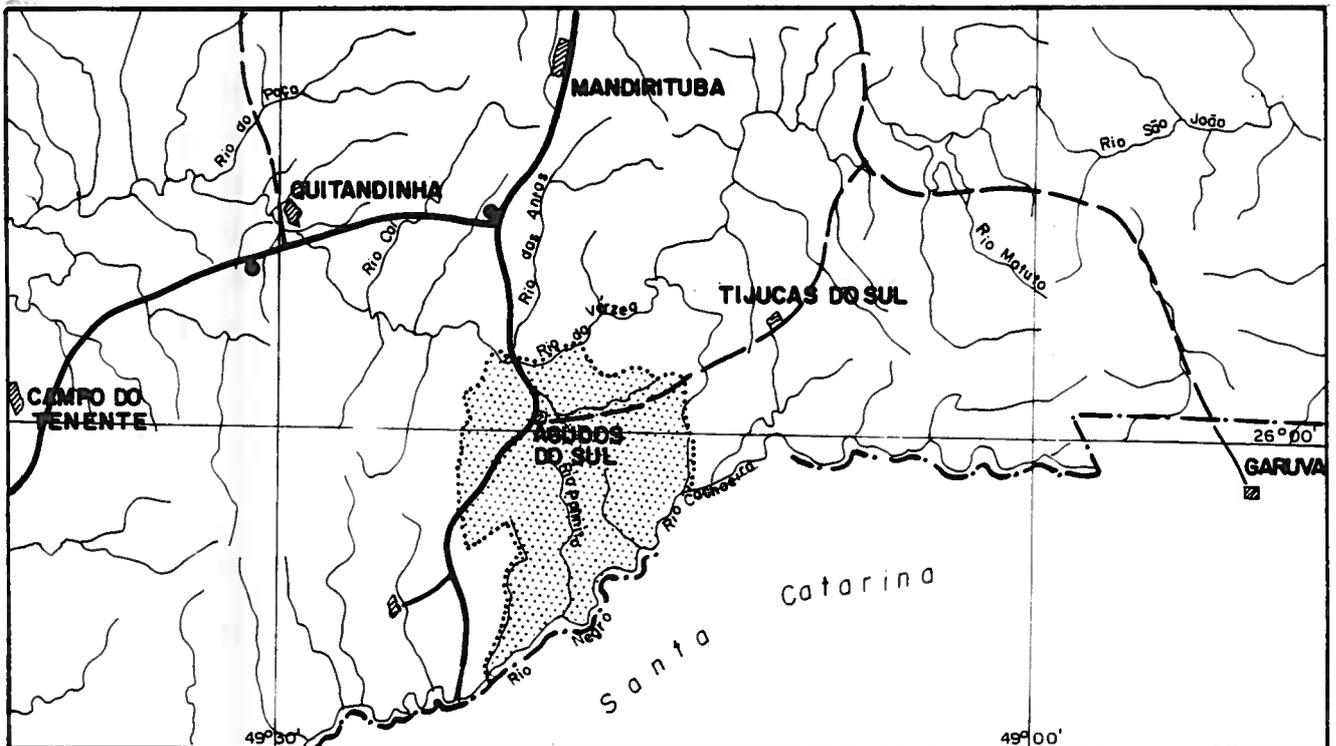
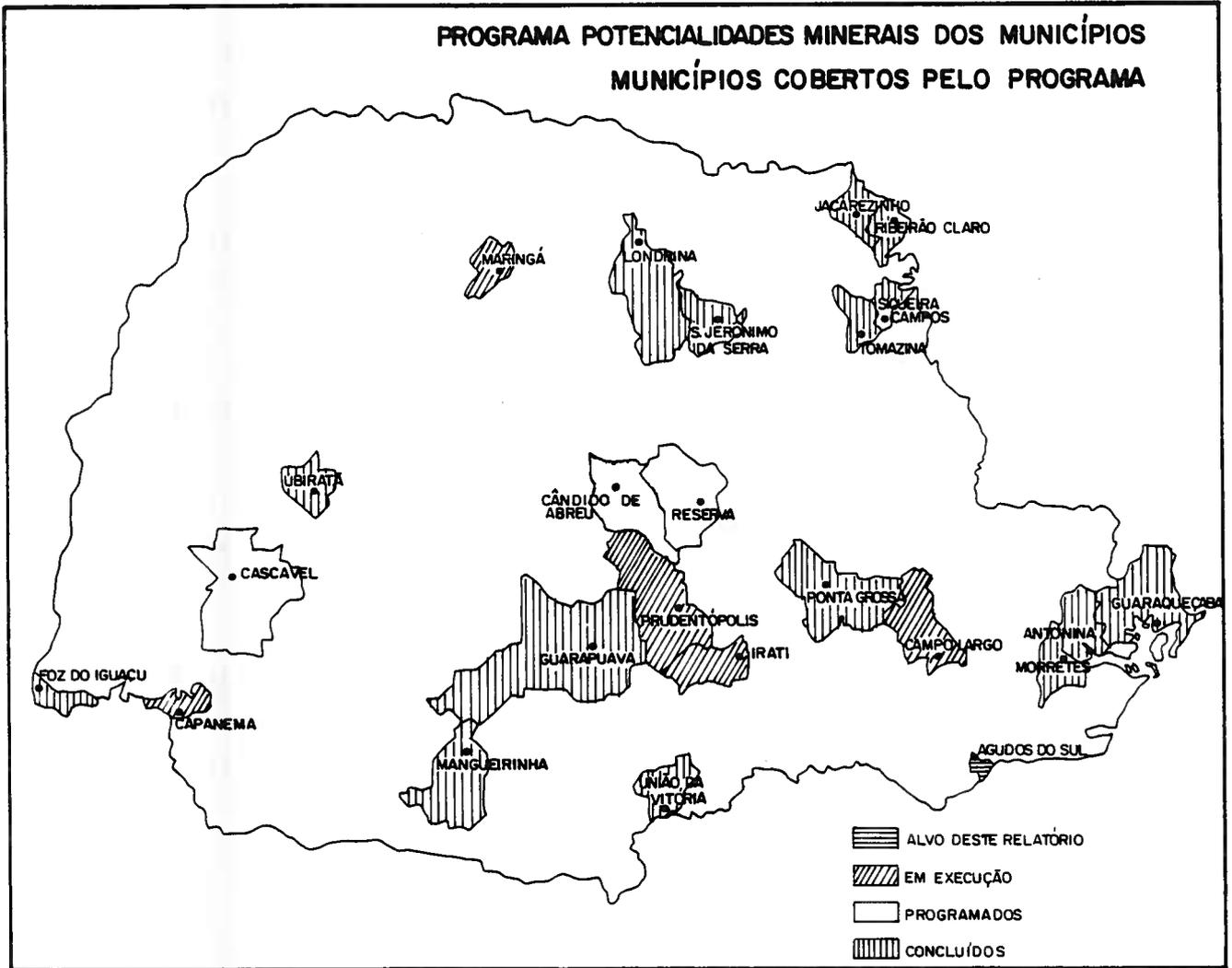


Figura 01

Por se constituir numa área de conhecimento básico, sobre o qual se asse-
ntam múltiplas utilizações e aplicações, as informações e resultados advin-
dos desta atividade, constituem um acervo de utilidade pública.

Assim sendo, tais elementos devem ter ampla e sistemática divulgação, de mo-
do a possibilitar e estimular a criação de oportunidades ao setor produtivo e
a sua efetiva utilização pela sociedade.

O barateamento dos custos de transporte e de produção, via planejamento e
zoneamento de áreas potenciais, dos minerais de uso imediato na construção
civil, deve ser prioritário no disciplinamento do desenvolvimento urbano, co-
mo forma de garantir o acesso das camadas menos favorecidas a este insumo
básico.

Em resumo, as informações geológicas básicas são necessárias ao planejamen-
to, ajustando as vocações regionais e locais, delimitando as bases para o
estabelecimento de Planos Diretores, sejam eles setoriais sejam eles físicos ,
integrados ao desenvolvimento urbano ou rural.

3 - METODOLOGIA EMPREGADA

A metodologia aplicada na realização do presente levantamento enfatizou a
ordenação do conhecimento geológico existente sobre a região e o levantamen-
to de informações adicionais, com a finalidade de fornecer ao município do-
cumentos básicos que contenham um panorama das suas potencialidades mine-
rais salientando a busca de substâncias de emprego imediato e indicando os
parâmetros geológicos da ocupação do solo, afim de que sejam estabelecidas
as prioridades.

A rotina seguida para a consecução dos objetivos foi a seguinte:

- levantamento de bibliografia relacionada ao setor mineral do município;
- estudos e interpretações de fotografias aéreas, imagens de satélites e de radar;
- integração dos dados geológicos/geomorfológicos;

- contatos com a prefeitura visando levantar os principais problemas relacionados ao setor mineral no município;
- aplicação de questionários com objetivo de cadastrar as empresas produtoras e consumidoras de substâncias minerais no município e, ao mesmo tempo, delimitar os problemas que essas empresas enfrentam quando da extração e utilização das matérias primas minerais;
- reconhecimento de campo e coleta de amostras;
- análises químicas, físicas e petrográficas de amostras e integração dos dados;
- elaboração de mapas e relatórios;
- apresentação e discussão dos resultados com a prefeitura e com empresários;

Os trabalhos foram executados a nível de reconhecimento geológico, com utilização de bases topográficas na escala 1:50.000 e fotografias aéreas na escala 1:25.000, sendo consolidados em base cartográfica na escala 1:50.000.

A estrutura do relatório foi elaborado de maneira a atingir um espectro mais amplo possível da sociedade. O aprofundamento técnico de determinados capítulos objetiva atingir segmentos específicos, sem contudo, comprometer o entendimento geral por leitores não especializados no assunto. Os resultados são apresentados através de documentos dirigidos ao Governo Municipal e a empresários locais e regionais.

4 - TRABALHOS REALIZADOS

Os trabalhos relativos à determinação das Potencialidades Mineraias do Município de Agudos do Sul, o qual abrange uma superfície de cerca de 145 km², foram desenvolvidos nos meses de outubro de 1991 a março de 1992, envolvendo 1 geólogo e auxiliares de campo.

Numa primeira etapa foi realizado um extenso levantamento e estudo de bibliografias ligadas direta ou indiretamente ao município de Agudos do Sul. Foram realizados, também, levantamentos de imagens aéreas (fotografias e

imagens de satélites e de radar), além de levantamentos das ocorrências minerais, dos mapas geológicos e das cartas topográficas referentes ao município.

Na sequência, foram verificados os direitos minerários, junto ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral - MINFRA.

Com base nos mapas geológicos existentes, foram elaborados mapas geológicos preliminares do município, na escala 1:50.000.

Desta forma foi possível, nesta fase inicial, a obtenção de uma idéia geral quanto aos principais aspectos geo-econômicos do município.

Após verificações e análises das imagens aéreas foram iniciados os levantamentos de campo, os quais permitiram checar, aprimorar ou modificar as hipóteses preliminares. Nesta fase foram percorridas todas as estradas do município, quando foram descritos afloramentos e coletadas amostras de rochas e minerais. Das amostras coletadas 38 foram objeto de estudo em laboratórios (vide anexos) da MINEROPAR e da Geosol - MG.

Simultaneamente aos trabalhos de campo realizou-se o levantamento dos mercados produtor e consumidor de bens minerais no município.

Todas as informações obtidas nas diversas fases dos trabalhos foram registradas em fichas, gráficos, tabelas e em bases cartográficas nas escalas 1:50.000, de forma que a sua interpretação definitiva permitiu a elaboração do relatório final, com o encaminhamento de sugestões alternativas à problemas existentes.

5 - PANORAMA GEOFISIOGRÁFICO

5.1 - Aspectos Geomorfológicos

O Estado do Paraná pode ser dividido em cinco zonas de paisagens naturais: o Litoral, a Serra do Mar, o Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, o Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (Figura 03).

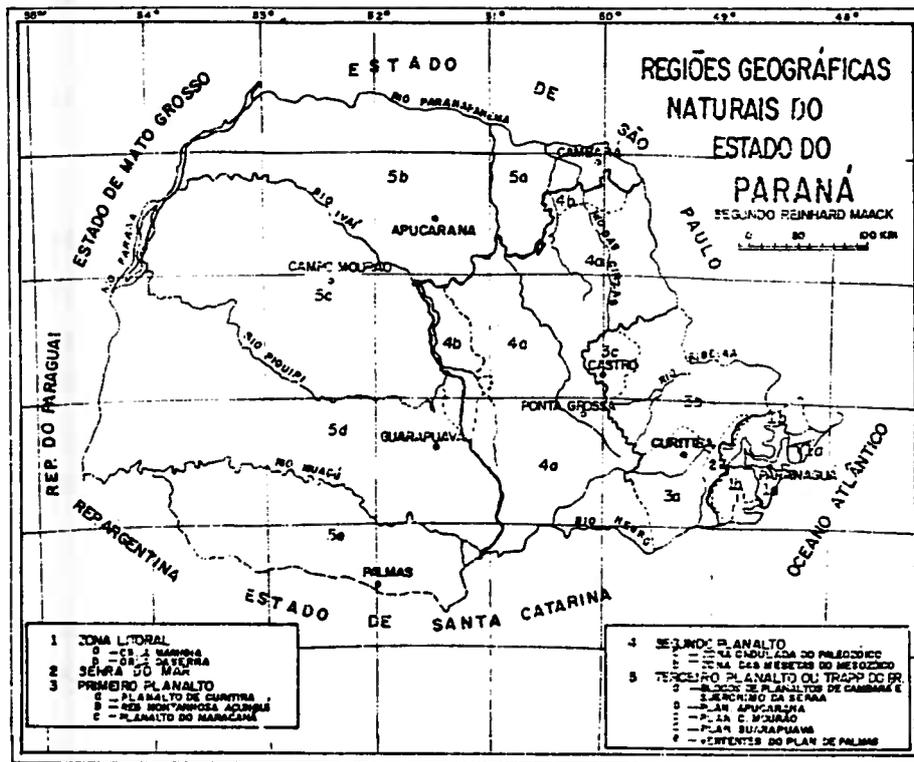


FIGURA 03

OS GRANDES COMPARTIMENTOS GEOLÓGICOS NO ESTADO DO PARANÁ

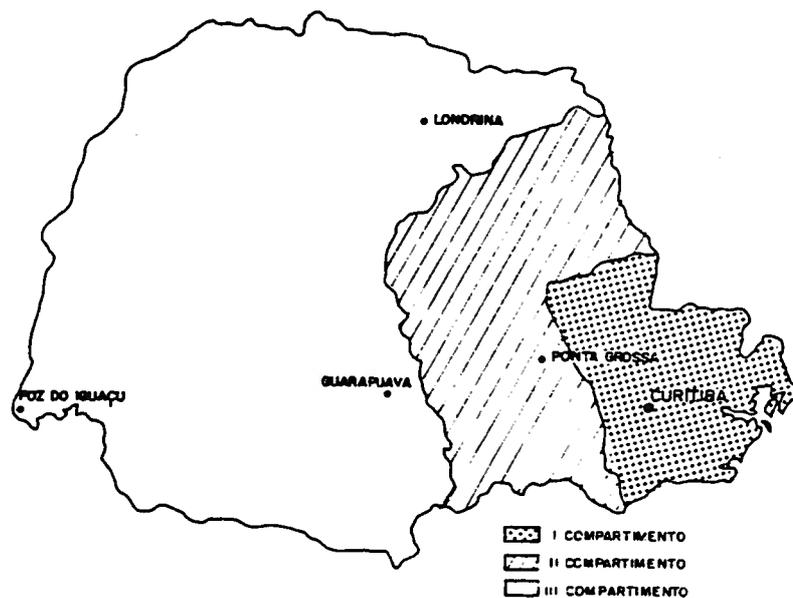


FIGURA 04

O Primeiro Planalto é formado pelo reverso da Serra do Mar, desenvolvendo-se como uma superfície de altitudes médias de 850 a 950 metros, sendo limitado à leste pela Serra do Mar e, à oeste pela Escarpa "Devoniana" da Bacia Sedimentar do Paraná com desníveis de até 100 metros.

O município de Agudos do Sul posiciona-se totalmente no Primeiro Planalto, na zona 3ª, Planalto de Curitiba da Figura 03. Seu território possui uma morfologia típica de terrenos graníticos com morros arredondados, de vertentes variando de suaves até íngremes, com condicionantes tectônicos atuando de forma reduzida no relevo. Suas altitudes médias são da ordem de 900 metros com mínimo de 800 metros às margens do Rio Negro e máximo de 1.200 metros na Serra do Cabral.

Acidentes geográficos importantes ocorrem a nordeste de Papanduvás e a norte de Pavãozinho, na Estrutura Lavras, e no extremo nordeste do município, abrangendo as Serras do Piador e Cabral.

A drenagem somente é influenciada pelo controle tectônico-estrutural da Estrutura Lavras em padrão radial divergente. No restante da superfície a drenagem não está condicionada pelos fortes traços tectônicos de direções nordeste e noroeste.

5.2 - Hidrografia

Pertencentes a Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu os Rios da Várzea e Negro, nascem no reverso da Serra do Mar, drenando o primeiro planalto no sudoeste do Paraná e nordeste de Santa Catarina. Estes dois rios delimitam o município de Agudos do Sul ao norte e ao sul respectivamente.

São afluentes da margem esquerda do rio da Várzea, correndo para o norte e o noroeste, o rio Três Barras, o Ribeirão Grande e seu afluente o rio Leão, e o Arroio Ximbuva. São afluentes da margem direita do rio Negro, correndo portanto para sul, o rio Palmito, o ribeirão Colônia Nova, o rio Sobrado, o rio Pavão, o rio Caiúva e seu afluente o rio Pavãozinho.

5.3 - Clima

O clima do município de Agudos do Sul, segundo a classificação de Wladimir Köppen é do tipo Cfb, subtropical úmido mesotérmico, de verões frescos

e com ocorrências de geadas severas e frequentes, não apresentando estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é inferior a 22 graus centígrados e a dos meses mais frios é inferior a 18 graus centígrados. A precipitação média anual é de 1.400 mm.

6 - PANORAMA GEOLÓGICO

6.1 - Geologia Regional

A região em que se encontra embutido o município de Agudos do Sul pertence ao denominado Maciço Mediano de Joinville, de ALMEIDA e HASUI (1984). Sua evolução geológica foi complexa, policíclica, sendo numerosos os litotipos presentes, com idades que vão desde o arqueano até o cenozóico. Grande parte dos terrenos que a compõem foram metamorfizados no grau granulito, observando-se numerosas evidências regionais de retrometamorfismo à fácies anfíbolito e, mais localmente, à fácies Xistos-Verdes.

Destacando-se nesse ambiente, ocorrem rochas máficas-ultramáficas, parcialmente serpentinizadas, compondo maciços ou núcleos isolados de dimensões muito variadas. Corpos graníticos de dimensões avantajadas cortam essas seqüências deformadas, constituindo vários maciços regionais. A norte e a sul da região de Agudos do Sul, situam-se ainda as bacias tectônicas (coberturas dobradas de plataforma) de Guaratubinha e Campo Alegre, respectivamente.

O conjunto complexo que compõe o embasamento recebeu sucessivas denominações dos diversos autores que se ocuparam do seu estudo e, a sua história evolutiva ainda é objeto de controvérsia.

HARTMANN et alli (1979 e 1980) o denominaram de Complexo Granulítico de Santa Catarina, definindo-o como composto por gnaisses quartzo-feldspáticos, com baixo teor relativo de máficos, ultramafitos, quartzitos, formações feríferas e rochas calco-silicatadas. Essas rochas teriam sido metamorfizadas à fácies anfíbolito, e ainda à fácies xistos verdes nas proximidades de grandes falhamentos.

Representaria, segundo aqueles autores, em termos tectônicos, um cinturão móvel arqueano remobilizado pelo menos duas vezes no proterozóico. Os

granulitos leucocráticos, e mesmo os ultramafitos que ocorrem nesse cinturão, poderiam representar, inclusive, porções de "greenstone-belts" arqueanos fortemente dobradas e retrometamorfizados.

Analisando as diversas datações realizadas com amostras do Complexo, aqueles autores concluíram que o metamorfismo na fácies granulito ter-se-ia dado no Ciclo Jequié, enquanto que o retrometamorfismo na fácies anfibolito teria ocorrido no Ciclo Transamazônico. O evento Brasileiro teria sido o responsável pelas transformações da fácies Xistos-Verdes ocorridos em superfícies restritas.

KAUL e TEIXEIRA (1982), através de determinação de idades Rb/Sr, também caracterizaram a ocorrência de, no mínimo, três eventos importantes de homogenização de isótopos no complexo a que os mesmos denominaram de Cráton Luiz Alves. O primeiro, de idade pré-Jequié (3.100 ± 19 m.a.), o segundo de idade Jequié (2.663 ± 60 m.a.), e o terceiro de idade Transamazônica (2.224 ± 60 m.a.). A larga distribuição de idades transamazônicas por todo o Complexo confirmaria sua estabilização tectônica ao final daquele evento. As poucas idades pós-transamazônicas seriam produto do desenvolvimento de cinturões de dobramentos marginais ao Complexo de Luiz Alves, durante o ciclo Brasileiro.

O Complexo Básico-Ultrabásico de Piên foi definido por GIRARDI (1974 e 1978). É constituído por rochas ultrabásicas (metaperidotitos, metapiroxenitos, metanoritos, serpentinitos e xistos magnesianos (os dois últimos derivados dos primeiros) e por rochas básicas (anfibolitos, anfibólio gnaisses e metagabros). Migmatitos e granulitos ácidos a básicos também foram identificados por aquele autor nas proximidades de Piên. Ainda de acordo com o mesmo autor, essas rochas seriam consangüíneas, tendo sofrido metamorfismo de fácies granulito. A alteração fundamental em relação aos anteriores é que GIRARDI (op. cit) julgou o evento metamórfico de fácies granulito ocorrido no Transamazônico, e ambos os processos de retrometamorfismo no Brasileiro.

Trabalhos mais recentes, pela UFPR, determinaram a existência de uma grande variedade de litotipos no Complexo. Foram descritos vários tipos de granitóides foliados, granulitos, ácidos e básicos (гнаisses leucocráticos e gнаisses melanocráticos, respectivamente), quartzo-plagioclásio gнаisses granulíticos, anfibolitos, anfibólio-plagioclásio gнаisses, plagioclásio anfibólio gнаisses, gнаisses trondjehmíticos, além dos vários termos petrográficos comuns

a complexos máfico-ultramáficos.

Ao final do evento Brasileiro, ocorreu a intrusão de corpos graníticos, a exemplo do Granito Agudos. Suas idades seriam da ordem de 540 - 580 m.a. Não possuem uma foliação penetrativa e, foram por muito tempo consideradas como corpos homogêneos, com um só tipo de granito constituindo maciço inteiros.

Coube a FIORI (1983) demonstrar a falsidade dessa simplificação. Verificou-se por exemplo, que o maciço do Granito Agudos é composto de, no mínimo, cinco fácies distintas até agora identificadas. A mesma revisão certamente é aplicável a outros maciços existentes dentro do Complexo. A pluralidade petrográfica é a regra dentro desses maciços "graníticos". Aquele autor (op. cit.) também procurou demonstrar a vinculação do alojamento desses granitos com grandes lineamentos estruturais, principalmente de direção NE, e deixou clara a sua natureza polidiapírica, com manifestações magmáticas espasmódicas. Algumas das falhas regionais controlam nitidamente algumas das estruturas formadas por esses granitos, parte dos quais tem forma ovalada e parte tem desenvolvida cataclase de intensidade variável nos grãos minerais.

As bacias molássicas, com seqüências vulcano-sedimentares intimamente associadas, das bacias de Campo Alegre e Guaratubinha representam o início da estabilização da plataforma.

A reativação WALDENIANA (Jurássico-Cretáceo) propiciou a intrusão de numerosos diques de diabásio, que tem geralmente uma direção noroeste.

6.2 - Geologia Local

O município de Agudos dos Sul, com uma extensão territorial de 144, 256 km², possui grande parte de sua superfície sobre terrenos graníticos, pertencentes a uma unidade geológica denominada Granito Agudos, conforme mostra o mapa geológico em anexo. Compondo o embasamento da área afloram em três locais do município, rochas migmatíticas do Complexo Granulítico de Santa Catarina. Rochas vulcânicas do evento Campo Alegre recobrem na região do Bairro Pinhal as rochas migmatíticas regionais. Remanescentes de rochas básicas-ultrabásicas pertencentes ao Complexo Pien, encontram-se tectonicamente alojados em meio ao Granito Agudos entre as localidades de Papanduvras e Palmito de Cima. Diques de rochas básicas, recortam a região

na direção noroeste. Sedimentos quaternários recobrem as rochas anteriores em planícies aluvionais dos rios Palmito, da Várzea e Negro.

As rochas cartografadas por Complexos Granulíticos de idade superior a 2,6 bilhões de anos, afloram numa faixa de direção nordeste desde a barra do ribeirão Colônia Nova até a barra do rio Caiúva; no extremo noroeste do município, na localidade de Taboão, em contato com o Granito Agudos; e ainda numa pequena porção remanescente, encravada no Granito Agudos, no bairro do Pavãozinho ao sul da Estrutura Lavras.

O migmatitos homogêneos são gnaisses grosseiros com aspecto granitoide e composição essencialmente feldspática, com bandeamento irregular e foliação por vezes pouco evidente. Dentre os migmatíticos homogêneos dominam os de estrutura embrechítica, sobre os de estrutura nebulítica. Petrograficamente são comuns os biotita-gnaisses ou hornblenda-biotita gnaisses, portando texturas granoblásticas ou porfiroblásticas.

Os migmatitos heterogêneos caracterizam-se pelas alternâncias de bandas claras e escuras. Os leitos leucocráticos (claros) são constituídos por aplitos, biotita-granitos finos ou pegmatitos quartzo-feldspáticos. Os leitos melancráticos (escuras) são formados por andesina, hornblenda, biotita e quartzo em quantidades variáveis, subordinadamente clinopiroxênios e granada. Os melanossomas individualizados podem ser classificados como hornblenda-gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, diopsídio gnaisses, diorito gnaisses e anfibolitos (Fuck et. al., 1971).

O Complexo Básico-Ultrabásico de Pien é constituído predominantemente por rochas básicas metamorfisadas na forma de lentes de dimensões variadas, ou formando o paleossoma dos migmatitos. Devido as variações texturais e mineralógicas foram classificadas em hornblenda-metagabros, anfibolitos e gnaisses anfibolíticos. As rochas ultrabásicas e ultramáficas, ocorrem igualmente sob a forma de lentes de dimensões variadas, preservadas dos processos de migmatização. Os termos mais frequentes são os serpentinitos compostos de piroxênio, serpentina, opacos, talco, dolomita e espinélio. Magnetita, cromita e hematita são os opacos mais comuns. Ocorrem ainda xistos magnesianos, metaperidotitos, metanoritos, metapiroxenitos e talco-xistos.

O corpo de rochas básicas-ultrabásicas metamorfisadas, de direção nordeste, correspondente a um prolongamento do Complexo Pien, ocorrente no município de Agudos do Sul, entre Papanduvras e Palmito de Cima foi descrito por Girardi, V.A.V., et.al., 1974, como hornblenda matagabros (predominante), anfibolitos e gnaisses anfibolíticos com algumas intercalações de metapiroxenitos e serpentinitos.

O Granito Agudos (Fuck et. al., 1969) é um corpo de forma alongada segundo SW-NE, irregular, com superfície aflorante superior a 400 km², e eixo maior medindo 45 km disposto na direção nordeste, e eixo menor com 17 km de comprimento na direção noroeste. Mapeado pela Comissão da Carta Geológica do Paraná por Marini et.al., 1970, Trein, E. et.al., 1969, como sendo um granito calco-alcalino, foi incluído no fácies Graciosa por Hasui, et.al., 1978, como sendo intrusivo, alóctone e pós tectônico. Datado por Girardi, (op.cit.) a idade do maciço é de 580 milhões de anos.

Apesar de ter sido mapeado como um corpo relativamente homogêneo, de uma rocha leucocrática, equigranular de granulação média a grosseira, Fiori, A. P., 1985, identificou ao menos 5 diferentes fácies petrogenéticas e definiu-as estrutural e espacialmente. Estas fácies representam manifestações magmáticas polidiapíricas tardias, reconhecidas, até o momento na porção meridional do granito Agudos. A mineralogia destas fácies é relativamente simples, com predomínio de plagioclásio sobre o feldspato potássico, classificando as rochas como sendo granodioritos e mais raros os termos como quartzo-monzonito e quartzo-monzodiorito. As diferenciações magmáticas estão refletidas, nos distintos comportamentos diante aos processos intempéricos, resultando em características morfológicas identificadas através de critérios de fotointerpretação. As sucessivas intrusões produziram rochas distintas, na granulometria, cor, composição mineralógica e química, definindo estruturas particulares.

As fácies cartografadas por Fiori, A.P., op.cit, e modificadas no presente trabalho, são as seguintes:

Fácies A: Leucogranito róseo-claro, muito pobre em máficos, de granulometria média a grosseira, geralmente homogêneo, contendo cristais maiores de quartzo cinza. É composta essencialmente por plagioclásios, quartzo e feldspato potássico, e subordinadamente por biotita, hornblenda, titanita opacos e fluorita. Ocorrência restrita a Estrutura Lavras.

Fácies B: Granito róseo-claro, com grandes cristais de quartzo cinza, heterogêneo, de formas irregulares. Compõe-se essencialmente por plagioclásio, feldspato potássico e quartzo, ocorrendo subsidiariamente biotita, titanita, opacos e mais raramente fluorita. Aflora somente na Estrutura Lavras em suas porções central e sul.

Fácies C: Granito, grosseiro, leucocrático, homogêneo, rico em magnetita. Frequentes cristais eudrais de feldspato potássico, caoticamente dispersos. Compõe-se por plagioclásio, feldspato potássico, quartzo, opacos, titanita, hornblenda e biotita. Três corpos deste fácies foram identificados. O maior bordejando o fácies A e os outros dois a sudeste, dispostos em formas estreitas e alongadas para nordeste.

Fácies D: Hornblenda-biotita granito, leucocrático, róseo, de granulometria média grosseira, homogêneo, equigranular. Composição essencial quartzo-feldspática a qual se subordina opacos, apatita, biotita, titanita e sericita. As texturas mirmequítica e gráfica são comuns. Ocorrem nas cristas agudas das Serras do Piador e do Cabral, estando seccionados longitudinalmente pela Falha de Agudos do Sul.

Fácies E: Leucogranito, de granulação média a grosseira, homogêneo, composto essencialmente de plagioclásio, feldspato potássico, quartzo e subordinadamente biotita e hornblenda. Acessórios incluem clorita, apatita, epidoto, titanita, fluorita e opacos. Esta fácies é a mais extensa da área e representa o Granito Agudos propriamente dito. O avanço no conhecimento deste corpo poderá individualizar novas fácies, visto que a fácies E engloba rochas distintas, ora foliadas, de coloração bege, rosada e cinza, exploradas comercialmente como rocha ornamental.

Fácies F: Granito, equigranular, de granulação fina, coloração cinza clara, composto essencialmente por plagioclásio, feldspato potássico e quartzo. Entre os máficos sobressae a hornblenda sobre a biotita, clorita, actinolita e epidoto. Acessórios são a titanita, apatita, zircão e opacos. São comuns aglomerados máficos centimétricos.

Essa fácies fina constitui corpos extensos na porção sul do município, bairros de Palmito e Tarumã, e diques de microgranito que cortam o fácies grosseiro e o migmatito.

Fácies G: Leucogranito róseo, de granulação média a grosseira, composto essencialmente por plagioclásio, feldspato potássico, e pouco quartzo. O máfico ocorrente em proporção muito pequena (menor que 1%) é a hornblenda dotando a rocha de um caráter alaskítico. Como acessórios aparecem a sericita, clorita e fluorita roxa e opacos. Esta fácies corresponde a Estrutura Agudos 1, descrita por Fiori, A.P. (op.cit). Trata-se de um corpo com cerca de 1 km² de forma elíptica, com eixo maior orientado para nordeste, cuja gênese está relacionada a Falha de Agudos do Sul.

Afloram na estrada que liga Pinhal a Bateias de Baixo, nas vertentes do rio Negro, blocos e matacões de conglomerados polimíticos, bem litificados. Estas rochas de colorações escuras, são constituídas por seixos, irregulares de dimensões centimétricas a decimétricas com litologias gnáissicas e graníticas dominantes, imersos numa matriz fina, vítrea, de coloração esverdeada. Estes conglomerados estão relacionados, geneticamente, ao evento vulcano-sedimentar, denominado Campo Alegre, de idade eo-paleozóica, cuja bacia aflora em área contígua, no Estado de Santa Catarina.

Diversos diques de caráter básico com espessuras variáveis de até 50 metros, cortam os diversos granitos aflorantes no município. Na fotointerpretação estes corpos são mais facilmente detectados quando cortam a fácies C, constituindo nítidas cristas alongadas na direção NNW. Os diques são de diabásio com textura ofítica, por vezes bifurcando e dirigindo-se para NW. Estão relacionados ao vulcanismo mesozóico (Jurássico), denominado Reativação Waldeniana que afetou todo o sul, sudeste e centro-oeste brasileiro.

As planícies aluvionares mais expressivas, acham-se relacionadas aos rios Negro e da Várzea. Subordinadamente aparecem depósitos argilosos ao longo dos rios Palmito, Colônia Nova, Três Barras, Ribeirão Grande e Caiúva. O rio da Várzea, passa a uma planície meandante nas proximidades da barra do Ribeirão Grande no extremo noroeste do município. Constitui expressivos depósitos a jusante, no município vizinho de Quitandinha. Já o rio Negro, de maior porte, possui depósitos aluvionares em toda a sua extensão do contorno sul-sudeste do município. Tratam-se de sedimentos inconsolidados, de idade recente, formando depósitos característicos de morfologia aluvionar. As camadas argilosas das planícies de inundação de coloração variando de castanha a negra, em função do teor de matéria orgânica, acham-se entrecortadas por depósitos arenosos, conglomeráticos na base, de canais meandantes/abandonados.

6.3 - Geologia Estrutural

Identificado por Fiori, A.P. (op.cit) existem dois sistemas principais de falhas geológicas que cortam o município de Agudos do Sul, um de direção nordeste, o mais importante e outro de direção noroeste.

As principais falhas do sistema nordeste são a Agudos do Sul, e Papanduvás-Lagoa, além de outras falhas menores, paralelas ou sub-paralelas sem denominação, até o momento. Este sistema tem orientação N40-50E, e imprimiu as rochas uma nítida orientação, e cataclase. Outras falhas menores ocorrem na direção norte-sul, sendo a maior delas denominada Papanduvinha. O sistema de falhas nordeste é marcado por uma intensa atividade ígnea, com corpos graníticos circunscritos ao longo de suas extensões e balizando estruturas maiores.

As estruturas maiores da Serra Piador-Serra do Cabral e Agudos do Sul 1, mostram-se fortemente condicionadas pelo falhamento transcorrente de Agudos do Sul, estando alongadas interna e externamente, segundo a direção desse falhamento (NE).

A Estrutura Lavras posiciona-se a 4,0 km a leste da cidade de Agudos do Sul. Possui forma ovalada com eixos maior e menor de 6 a 4 km respectivamente. No campo é caracterizada por uma grande variedade de fácies graníticas, orientadas nas bordas, próximo aos contatos nítidos com o granito Agudos (fácies E).

O sistema noroeste, pouco desenvolvido, de falhas menos extensas, aloja diques de diabásio e micro-granitos.

7 - MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE

7.1 - A importância Sócio-Econômica da Mineração

Considerando o aspecto social de um empreendimento mineiro, de uma forma simplista, um de seus objetivos é levar o progresso à região de sua implantação, aproveitando ao máximo a mão-de-obra local, como meio para elevação do padrão de vida dos habitantes da área de influência do empreendimento.

No entanto a importância da mineração não se prende meramente aos aspectos sociais. Da pedra lascada aos materiais cerâmicos especiais, hoje imprescindíveis, sempre o homem dependeu dos recursos minerais que possibilitam sua sobrevivência além de proporcionar a elevação de seus padrões econômicos e de bem-estar material.

Esta dependência se mostra mais acentuada, ainda, no homem moderno que depende diretamente 85% do reino mineral, 10% do vegetal e 5% do animal, visto que as casas, os utensílios, os automóveis e outros bens, na maioria dos casos, são constituídos à base de minerais manufaturados.

A exploração mineral, devido ao seu forte poder de alavancagem constitui-se num pilar essencial de importantíssimo segmento produtivo que dinamiza a economia e induz o desenvolvimento. Essa importância ficou claramente definida na Constituição Federal, através de dispositivos como os que protegeram a mineração e, outros, que objetivam eliminar os conflitos gerados entre a mineração e outras formas de ocupação do solo e, é claro, dispositivos que definem a sua relação com um meio ambiente equilibrado. Estes preceitos dão à mineração a devida relevância, como atividade econômica essencial ao país.

É nos países mais desenvolvidos que a produção mineral é mais intensa. Não poderia ser diferente. Desenvolvimento e qualidade de vida dependem da disponibilidade de insumos minerais, seja para uso "in natura" na construção civil, seja para suprir a indústria de transformação. Em geral são países com forte tradição mineira que experimentaram, ao longo da história, um dinamismo progressivo na exploração mineral.

Nestes países, a mineração caminha lado a lado, de forma harmônica, com a preservação do equilíbrio ambiental, assunto encarado muito seriamente por suas populações.

Considerando-se que a mineração é um fato transitório no tempo e no espaço, já que as reservas minerais são exauríveis e que sua localização geográfica é definida pela constituição geológica de cada região, as nações detentoras de efetivo potencial mineral devem promover ações indispensáveis no sentido de levantar este potencial em número e natureza e, mediante uso de métodos de lavra e beneficiamento apropriados, explorar racionalmente obtendo

os maiores benefícios possíveis dessas riquezas, concorrendo, ainda, para compatibilizar seus efeitos com o meio ambiente.

No Estado do Paraná o setor mineral vem mantendo ao longo dos anos recentes, uma evolução considerável em relação a outros setores. Este panorama pode e deve ser incrementado, principalmente no que se refere a minerais industriais, onde as potencialidades são maiores.

A verdadeira importância da produção mineral não deve ser medida somente pela renda gerada diretamente da indústria extrativa mas, também, pela oriunda das indústrias de transformação de bens minerais que, em muitos casos, só são implantadas devido à existência dos minérios.

Pelos exemplos citados, fica demonstrado que a mineração não é problema e sim solução, e que é possível, e desejável, uma convivência harmônica da mineração com o meio ambiente sadio e equilibrado. Uma pedreira paralizada, um porto de areia desativado, acarretam de imediato o encarecimento das obras civis. As manifestações ecológicas, muitas vezes emotivas, devem ceder lugar à busca, juntamente com os mineradores, de instrumentos técnicos e científicos que compatibilizem as duas ações. Por outro lado, aqueles que fazem lavra clandestina, predatória, sem observância dos requisitos ambientais, devem ser punidos conforme determina o Código de Mineração e as leis de proteção ao meio ambiente.

7.2 - Jazida Mineral, Conceitos e Fases de Pesquisa

Uma jazida mineral é uma concentração localizada de uma ou mais substância mineral passíveis de serem extraídas e aproveitadas com rentabilidade econômica. Em se tratando de substâncias estratégicas, o conceito de economicidade não é preponderante.

A delimitação e exploração de uma jazida mineral é fruto de ações planejadas, de pesquisa geológica, que se sucedem no tempo e no espaço. Os métodos prospectivos modernos, para a sua descoberta, em geral compreendem as seguintes fases:

1º Prospecção Geral ou Regional

Envolve áreas extensas. Os métodos utilizados, sobre o terreno, constam de estudos geoquímicos e geológicos em pequenas escalas. São coletadas amostras de sedimentos ativos de corrente em drenagens, de solos e rochas, todas de caráter pontual.

2º Prospecção de Detalhe

Envolve áreas menores, selecionadas na fase anterior. Os métodos de estudo são basicamente os mesmos, porém mais detalhados.

3º Pesquisa

Como fruto das fases anteriores a nossa área de trabalho é agora bastante restrita. Nesta fase são efetuados estudos detalhados obedecendo a malhas regulares. São utilizados geoquímica de solos, geofísica, estudos petrográficos e litoquímicos, cujo objetivo é a localização do corpo mineral. Além de amostras de superfície, são também efetuadas pequenas escavações para a obtenção de amostras abaixo do nível do solo.

4º Pesquisa de Detalhe

Uma vez localizado um corpo mineral é necessário dimensioná-lo. Obedecendo a uma malha regular e bastante cerrada, são efetuadas, sistematicamente, pequenas escavações (trincheiras e poços), objetivando coletar para análise amostras abaixo do nível do solo. Na continuação efetua-se, caso necessário, sondagem profunda para determinar o volume e qualidade do minério. As fases descritas não são dependentes, podendo haver casos em que as fases 1, 2 ou 3 não sejam necessárias.

5º Lavra

Esta é a fase derradeira do processo, onde após comprovados volumes e teores, passa-se à exploração do minério. A extração é feita numa escala compatível com o tamanho da jazida. Pode ser a céu aberto ou subterrânea, dependendo da forma e tipo de jazimento. É nesta fase que "podem" ocorrer efeitos sobre o meio ambiente. Tais efeitos podem ser de maior ou menor intensidade em função do tipo de jazimento e do método de lavra adotado.

Por último vale a pena ressaltar, mais uma vez, que o lugar geográfico de uma jazida mineral depende, única e exclusivamente, de parâmetros geológicos. Não há possibilidade de se explorar mais aqui ou ali. A localização é rígida. O minério está onde é encontrado. Deve ser acrescentado ainda que os minérios são exauríveis e que a tecnologia para sua exploração é única para cada reserva.

7.3 - Noções Básicas sobre Legislação Mineral

Todos os recursos minerais constituem propriedade distinta do solo e pertencem a União. A pesquisa e a lavra de recursos minerais somente poderão ser efetuadas mediante autorização ou concessão da União (Art. 176 da Constituição Federal). Portanto o proprietário da superfície não é proprietário dos bens minerais nelas contidos, tanto no solo como no subsolo. Deste modo aqueles que pretendem explorar bens minerais deverão se habilitar perante o Ministério da Infra-Estrutura. A prioridade desta extração pertence àquele que primeiro a requerer, salvo exceções, ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, órgão encarregado de disciplinar a exploração mineral do país.

As atividades do setor de mineração são regidas pelo Código de Mineração e Legislação Correlativa, cuja concessão e fiscalização é responsabilidade do DNPM. Com o advento da nova Constituição vem ocorrendo sensíveis mudanças na legislação minerária. Atualmente os regimes de exploração substâncias são quatro:

- Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra.
- Licenciamento.
- Permissão de Lavra Garimpeira.
- Monopólio.

Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra

Autorização de Pesquisa pode ser outorgada a pessoa física ou jurídica, enquanto a Concessão de Lavra, somente a pessoa jurídica (Empresa de Mineração).

São os regimes mais adequados a exploração de todas as substâncias minerais, com exceção das enquadradas no Regime de Licenciamento e de Mono-

pólio. Através desta autorização é reservado ao requerente o direito de pesquisar e comprovar ao DNPM a existência de uma jazida, ou seja, um depósito mineral com valor econômico.

Aprovado o relatório da pesquisa o minerador ou titular da autorização terá o prazo de um ano para requerer a Concessão de Lavra ou negociar o seu direito. Deve-se salientar, entretanto, que somente as firmas individuais ou as sociedades, autorizadas a funcionar como Empresa de Mineração, poderão habilitar-se à concessão de lavra.

Licenciamento

É o regime adequado para a exploração de minerais de emprego imediato na construção civil como areia, saibro, cascalho, argila para cerâmica vermelha (telhas, tijolos, lajotas, etc) e calcário dolomítico para corretivo de solos. Va le ressaltar que recente Decreto Lei exclui a brita deste regime, transferindo-a para o regime anteriormente descrito.

O aproveitamento mineral por licenciamento é facultado ao proprietário do solo ou a quem tiver expressa autorização, e a área máxima para cada licenciamento é de 50 hectares. Depende da obtenção, pelo interessado, da licença específica expedida pela autoridade administrativa municipal e de efetivação do competente registro no DNPM.

Quando se tratar de aproveitamento de bens minerais em áreas situadas em terrenos da Marinha, terrenos reservados nas margens das correntes públicas de uso comum, bem como em canais, lagos e lagoas da mesma espécie, e leitos dos cursos d'água navegáveis ou flutuáveis, deverá ser encaminhado um ofício ao Ministro da Marinha, solicitando consentimento para o aproveitamento dos bens minerais pleiteados. Tal requerimento deverá ser acompanhado de uma cópia da Planta de Detalhe e da Planta de Localização (situação) da área pretendida.

A autoridade municipal deve exercer vigilância para assegurar que o aproveitamento de substância mineral só se efetive depois de apresentado ao órgão competente, o título de licenciamento (registro no DNPM com publicação no D.O.U).

Pelo exposto acima, fica claro o papel das prefeituras no aproveitamento de substâncias minerais, sobretudo pelo regime de licenciamento. Não basta a licença das prefeituras, é necessário a ratificação pelo DNPM. Para Pesquisar ou explorar substâncias minerais é preciso requerê-las junto ao DNPM, através de profissional habilitado (geólogo ou engenheiro de Minas).

Regime de Lavra Garimpeira

Recentemente foi implantado o Regime de Lavra Garimpeira, que vem substituir o antigo Regime de Matrícula. Este regime aplica-se ao aproveitamento imediato de jazimento mineral que por sua natureza, localização e utilização econômica possa ser lavrado, independentemente de prévios trabalhos de pesquisa, segundo critérios do DNPM.

Considera-se garimpagem a atividade de aproveitamento de substâncias minerais garimpáveis executada em áreas estabelecidas para este fim. São considerados minerais garimpáveis o ouro, o diamante, a cassiterita, a columbita, a tantalita e a wolframita, exclusivamente nas formas aluvionar, eluvionar e coluvial. A scheelita, o rutilo, o quartzo, o berilo, a muscovita, o espudomênio, a lepidolita, as demais gemas, o feldspato, a mica e outras, em tipos de ocorrências indicados pelo DNPM. O local em que ocorrer a extração destes minerais será genericamente denominado garimpo.

A permissão de Lavra Garimpeira depende do prévio licenciamento concedido pelo órgão ambiental competente. Quando em área urbana, a permissão dependerá ainda do assentimento da autoridade administrativa do município onde se situar o jazimento mineral.

Esta permissão será outorgada a brasileiro ou a cooperativa de garimpeiros autorizada a funcionar como empresa de mineração, pelo prazo de até cinco anos, renovável sucessivamente a critério do DNPM, em área não superior a 50 hectares. Ao proprietário do solo caberá uma participação nos resultados da lavra, segundo o que está estabelecido em lei.

Assim como o Regime de Autorização de Pesquisa, o requerimento de Lavra Garimpeira é dirigido ao DNPM, num processo preparado por profissional habilitado, constituído por diversos documentos e mapas.

Regime de Monopólio

Pelo Regime de Monopólio a União, indiretamente explora determinadas substâncias minerais tais como petróleo e minerais radioativos.

7.4 - Recuperação Ambiental na Mineração

Nos últimos anos, o governo e o público em geral, tem demonstrado preocupação com a qualidade do meio ambiente e, com isso criado leis e regulamentos para a indústria, onde se inclui a recuperação de áreas mineradas. A Constituição Federal através do seu Artigo 225, parágrafo 2º diz: "Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei".

As legislações federais, estaduais e municipais estabelecem padrões de qualidade ambiental para o ar, água e solo. Estes apresentam certa hierarquia, de acordo com a região, capacidade tecnológica disponível, capacidade de autodepuração e dos prováveis efeitos sobre a saúde, biota e o patrimônio em geral. São previstas e impostas penalidades às empresas e pessoas que deixarem de cumprir os padrões estabelecidos, através dos órgãos de controle ambiental, a nível federal, estadual e municipal. Essas penalidades variam de advertência a casos extremos de interdição da empresa.

A atual legislação ambiental estabeleceu a necessidade de elaboração e apresentação de um Relatório de Impacto Ambiental, antes de se iniciar um processo de lavra, ao órgão estadual competente. No caso paranaense é a SU-REHMA.

A Legislação Federal referente ao RIMA foi estabelecida pela Resolução nº 1 do Conselho do Meio Ambiente - CONAMA. O RIMA refletirá de forma clara e objetiva as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental - EIA.

Resumidamente, o EIA - RIMA deve verificar os impactos positivos e negativos daquela atividade de mineração, medidas mitigadoras dos impactos negativos e a elaboração de um programa de acompanhamento dos impactos ambientais. Esse programa pode ser chamado de Plano de Controle Ambiental.

As diretrizes para a elaboração do EIA-RIMA, são estabelecidas em normas

específicas do CONAMA. O órgão estadual competente poderá fixar diretrizes adicionais em virtude das peculiaridades do projeto e características ambientais da área fruto do estudo.

Em termos gerais, um plano adequado para uma mineração deve abordar, entre outros, os seguintes aspectos.

Estudo inicial da área a ser minerada, com reconhecimento geral da flora e fauna existente, avaliações da qualidade da água e do ar, classificação e identificação do solo, pesquisa sobre padrões locais para lançamento de efluentes, pesquisa de fontes poluidoras naturais.

O Plano de Controle Ambiental estabelecerá as normas e procedimentos para a redução de prováveis danos ecológicos que poderiam vir a ocorrer ao longo da implantação e operação do projeto. Envolve não apenas a adoção de equipamentos antipoluentes, mas também, a definição de rotinas operacionais que visam a redução do impacto ambiental sobre a área de influência do projeto.

A recuperação ambiental é necessária porque a mineração de superfícies altera a topografia, os solos, os cursos d'água e a vegetação.

Os objetivos da recuperação são: evitar que seus efeitos atinjam as áreas circunvizinhas; recuperar a área minerada para algum uso utilitário ou ainda devolvê-la às condições anteriores a lavra. Em casos excepcionais, pode-se até melhorar o estado inicial, como o reflorestamento em áreas que não tinham cobertura vegetal, por exemplo.

A lógica de uma área recuperada é que readquira a produtividade anterior à mineração, que não contribua para o desequilíbrio ambiental da região, não represente perigo para os futuros usuários e seja esteticamente aceitável.

Os usos potenciais para as áreas recuperadas podem ser:

- a) cultivo/pastagem;
- b) reflorestamento;
- c) área residencial ou urbana;
- d) parques e áreas de recreação;
- e) áreas para a conservação da fauna;

- f) áreas para criação de peixes;
- g) áreas para obtenção de recursos hídricos;
- h) depósito de lixo ou resíduos de esgoto.

Os principais problemas a serem abordados, no que se refere a mineração e meio ambiente são: a sedimentação e erosão de rejeitos de lavras; o corte e replantio da vegetação e, o aspecto visual (estético) da lavra de um modo geral.

O correto e menos dispendioso é o aproveitamento das horas ociosas de máquinas e empregados das mineradoras para recuperação ambiental, que deve ser contínua, durante toda a vida útil da mina. O processo de recuperação não deve ser deixado para o final das atividades, pois existe o risco de que este procedimento seja economicamente inviável.

A sedimentação e erosão causadas pela exploração mineral, têm influência sobre os recursos hídricos. E, dependem do tipo de solo, da cobertura vegetal, grau de declividade, dimensões do declive, quantidade de precipitação, clima, distância do curso de água à fonte de sedimentação e efeitos de infiltração no curso de água.

As técnicas para evitar um possível impacto ambiental causado pelos efluentes oriundos da mineração são várias. Entre elas temos: a instalação de represas ou lagoas para a deposição de sedimentos; a recuperação progressiva das áreas já mineradas; a colocação de vegetação temporária ou morta, sobre a área desnudada a fim de conter a erosão; evitar a deposição de rejeitos nos cursos de água; não modificar o leito original dos rios; construir terraços compactados e cobertos com vegetação na base das escavações; etc.

Além disso, nas lavras onde os rejeitos são ricos em minerais que podem formar águas ácidas (enxofre, por exemplo), devem ser colocados obstáculos para que estas não atinjam os cursos d'água. As barreiras podem ser as mesmas citadas anteriormente.

No caso da vegetação devem ser observadas com maior cuidado as encostas e taludes íngremes. O corte de vegetação, dependendo das condições locais, causa maior ou menor degradação ambiental, no que se refere a impacto visual, erosão, instabilidade de taludes, sedimentação de rejeitos em fundo de vale, etc. Os cuidados principais, neste caso, referem-se a suavização pro-

gressiva dos cortes e aterros das áreas já mineradas. Cuidados estes, tomados antes e durante a fase de lavra.

Posteriormente, para o replantio de espécies nas áreas em recuperação, é preciso verificar entre outras coisas a necessidade de nivelamento e gradagem de terreno, a formação de terraços em áreas com declive grande e o tipo de vegetação a ser replantada. A camada de solo superior deve ser armazenada sem compactação e coberta com vegetação morta ou palha para que não perca, por erosão hídrica, a matéria orgânica. Os montes devem ter cerca de 1,5 m de altura.

O substrato que vai receber o solo deve ter a superfície áspera e úmida, porém não saturada. Dependendo do tipo de vegetação a ser replantada, de gramíneas até árvores, a camada de solo varia de 5 a 10 cm. Neste caso é possível compactá-la para protegê-la da erosão. Se porventura o solo ficar com pH ácido em demasia e pobre em micronutrientes, deve ser corrigido.

E, por último, as frentes de lavra costumam ter um aspecto estético desagradável. A técnica neste caso, é a de se plantar uma cortina vegetal ao seu redor, que servirá, inclusive, para absorver a poeira levantada pelo tráfego de caminhões. O caráter estético pode prevalecer dependendo do destino final a ser dado para a área minerada.

7.5 - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Mineraias

A Constituição Federal de 1988 institui a participação dos estados e municípios nos resultados da exploração dos recursos naturais sob a forma de compensação financeira (erradamente chamada de "royalties"), cuja operacionalização, no setor mineral, se deu a partir da Portaria nº 06/91 do DNPM, publicada no DOU de 22/03/91, cujo texto transcrevemos a seguir:

O Diretor do Departamento Nacional da Produção Mineral, no uso da atribuição que confere o artigo 9º do Decreto nº 35 de 11 de fevereiro de 1991, e tendo em vista o disposto nas Leis nºs 7.990 de 28 de dezembro de 1989, e 8.001 de 13 de março de 1990, regulamentadas pelo Decreto nº 01 de 11 de janeiro de 1991, resolve:

Art. 1º Aprovar modelo da Guia de Recolhimento, que faz parte integrante desta Portaria, para a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Mineraias-CFEM.

I - A Guia de Recolhimento será preenchida, datilografada ou em letra de forma, sem emendas ou rasuras, de acordo com as instruções de preenchimento constantes no seu próprio verso.

II - Para cada substância, em cada município, caberá o preenchimento de uma Guia em quatro vias, que terá a seguinte destinação, após o seu recolhimento: a primeira via ficará como o Banco do Brasil S.A. que após processamento encaminhará a Divisão de Planejamento e Economia Mineral do DNPM, em Brasília-DF, a segunda via se constitui em documento de caixa do Banco do Brasil S.A. ; a terceira via ficará com o contribuinte; a quarta via será encaminhada à sede do município produtor.

III - Entende-se como município produtor, aquele no qual ocorre a extração da substância mineral. Caso a operação de extração abranja território de mais de um município, deverá ser preenchida uma Guia de Recolhimento para cada município, observados os valores proporcionais à produção efetivamente ocorrida em cada um deles.

IV - A Compensação Financeira pela Exploração de Substâncias Mineraias será lançada pelo devedor, em escrituração contábil, contendo: a descrição da operação que deu origem ao lançamento, em parcelas destacadas; o produto a que se referir o respectivo cálculo; a quantidade; o valor da operação na ocorrência do fato gerador; a discriminação das deduções efetivas para obtenção do faturamento líquido; o valor do faturamento líquido; o valor da CFEM; o período da apuração e a origem da produção.

V - O recolhimento da CFEM deverá ser efetuado em qualquer agência do Banco do Brasil S.A. até o último dia útil do 2º (segundo) mês subsequente àquele em que se deu o fato gerador, devidamente corrigido pela variação da Taxa de Referência (TR), ou parâmetro de atualização monetária que venha substituí-la, conforme disposto no Art. 3º da Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990.

Art. 2º Os formulários referentes à Guia de Recolhimento estarão à disposição do contribuinte nas agências do Banco do Brasil S.A.

Art. 3º O Banco do Brasil S.A. procederá a distribuição dos recursos oriundos da CFEM, de conformidade com o previsto no § 2º do Art. 13, do Decreto nº 01, de 11 de janeiro de 1991.

Art. 4º Fica o Banco do Brasil S.A. autorizado a confeccionar os formulários da Guia de Recolhimento, a que se refere o Art. 1º desta Portaria, podendo acrescentar campos imprescindíveis à viabilização da prestação dos serviços em referência.

Art. 5º O Departamento Nacional da Produção Mineral e o Banco do Brasil S.A. indicarão uma comissão mista para acompanhar e avaliar, no prazo de 90 dias, a sistemática adotada para o recolhimento e distribuição da CFEM, propondo aperfeiçoamento, se for o caso, observando os interesses dos estados e municípios produtores.

Art. 6º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

As alíquotas aplicáveis, variam de 0,2% a 3% sobre o faturamento líquido dependendo da classe de bem mineral. Para os bens mineraias produzidos no município, a alíquota aplicável é de 2%. Do total recolhido, 23% são repassados ao estado, 12% à União e 65% para o município. Cabe vigilância pela autoridade municipal no recebimento da Compensação Financeira, através da entrega pelo minerador da quarta via da CFEM, uma vez que o município é o

maior interessado neste recolhimento, pois é credor da parcela maior desta taxa (65%).

8 - DIREITOS MINERÁRIOS NO MUNICÍPIO

São partes integrantes do setor mineral de uma região ou município, suas potencialidades, as áreas em pesquisa e produção, suas empresas, mercados e legislações a ele relacionadas.

Para a caracterização do setor mineral do município de Agudos do Sul procedeu-se inicialmente o levantamento da situação legal e localização geográfica das áreas requeridas ao DNPM. Posteriormente efetuou-se o cadastramento de campo das empresas produtoras de bens minerais, seu nível de produção, insumos produzidos e problemas enfrentados. Numa segunda etapa relacionou-se estes dados aos mercados locais e regionais, caracterizando-se assim as necessidades e distorções do setor.

A Tabela 01 mostra-nos as áreas requeridas para pesquisa mineral no município, destacando-se o número do processo, a nomeação dos titulares, as substâncias requeridas, os títulos sob os quais as áreas estão oneradas, o local, e o último evento ocorrido perante o DNPM.

Como pode ser constatado nesta tabela, das 20 áreas existentes 02 estão enquadradas no Regime de Licenciamento e 18 no de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra.

No Regime de Licenciamento estão os casos de exploração de argila para cerâmica vermelha e areia para construção civil. Das 18 áreas sob o Regime de Autorização de Pesquisa e Concessão de Lavra, 12 objetivam granito ou gnais se com fins ornamentais, 3 feldspato e quartzo, 2 argila e caulim visando seus empregos em indústrias de cerâmica branca (revestimento e louças) e 1 para ouro.

A Tabela 02, elaborada a partir dos dados da SEFA/MINEROPAR e de levantamentos de campo, mostra as empresas que efetivamente produzem bens minerais. Nela acham-se relacionadas as empresas, seus locais de lavra, as substâncias exploradas, a quantidade e os valores de produção e de ICMS recolhido em números acumulados para os anos de 1989 e 1990.

Confrontando-se a Tabela 01 com Tabela 02 e os mapas do DNPM, constata-se que somente a Pebra Minerais Industriais Ltda e a Cerâmica Agudos Ltda estão devidamente legalizadas perante o Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério da Infra-Estrutura. Desta forma, se faz necessário que a Prefeitura Municipal e o DNPM, fiscalizem as atividades clandestinas, no intuito, de legitimar os interesses da população local, eliminando a lavra predatória, abrindo espaço para que novos empreendimentos possam ser viabilizados e sobretudo resguardando os direitos minerários daqueles que atuam regularmente estabelecidos.

A propósito, compete à Prefeitura Municipal fiscalizar e exigir os títulos supramencionados em conjunto com as Licenças Ambientais inerentes a cada área de extração, viabilizando, deste modo a harmonia entre as glebas minerais e a comunidade, garantindo, com certeza, uma melhor qualidade de vida aos filhos da terra. Além disso a atual obrigatoriedade das empresas produtoras de bens minerais pagarem "royalties" (CFEM) pela sua produção, espera-se que a municipalidade motive-se para exigir que as empresas regularizem sua situação.

Existem atualmente oito empresas, de pequeno e médio porte atuando na produção de insumos minerais no município de Agudos do Sul. Fornecem ao mercado a rocha granítica para fins ornamentais, de revestimento, e como fonte de feldspato à indústria cerâmica, areia, telha e tijolos. Existe ainda uma indústria atuando na fundição de chumbo reciclado para baterias.

TABELA 01 - ÁREAS LEGALIZADAS JUNTO AO DNPM - MINFRA - MUNICÍPIO DE AGUDOS DO SUL

NÚMERO DO PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	TÍTULO	ÁREA ha	LOCAL	ÚLTIMO EVENTO
815.494/83	Hélio Mazzolli	Caulim	Alvará de Pesquisa	120,58	Rio Negro	Pagamento de taxa anual protocol. DOU em 16.11.90
815.495/83	Adriana Borges de Freitas	Argila	Alvará de Pesquisa	438,42	Tarumã	Doc. Diverso Protocol. em 10.07.89
820.482/86	Pebrá Minerais Industriais Ltda	Granito	Portaria de Lavra	462,00	Pedra Branca	Incorporação de Alvará Pesq. Aprov. Publ. DOU 21.09.90
820.267/87	Mineração Castelhanos Ltda	Granito	Alvará de Pesquisa	270,06	Ribeirão Grande	Alvará de Pesq. Public. no DOU 01.11.91
820.377/87	Mineração Castelhanos Ltda	Granito	Alvará Pesquisa	996,06	Ribeirão Grande/Serra Piador	Complementação Req. Pesq. em 04.05.87
820.378/87	Mineração Castelhanos Ltda	Granito	Req. Pesquisa	996,06	Serra do Cabral	Complementação Req. Pesq. em 04.05.87
820.600/87	Valdir Gomes	Granito	Req.de Pesquisa	1.000,00	s/denominação	Exig. Publ. no DOU de 11.01.89
820.845/87	João Zanette	Quartzito	Req.de Pesquisa	1.000,00	Campina dos Crispins/Col.Nova	Pedido Reconsideração contra Indeferimento em 29/04/91
820.867/87	João Zanette	Feldspato	Req.de Pesquisa	990,00	Doce Grande e Lagoa dos Pretos	Convite de Pagto Taxa de Alvará Pesq. 06.05.91
821.032/87	Mineração Castelhanos Ltda	Granito	Alvará de Pesquisa	126,00	Ribeirão Grande	Alvará de Pesquisa Publicado em 07.01.91
821.961/87	Mineração Castelhanos Ltda	Feldspato	Alvará de Pesquisa	836,93	Trigolândia-Palmitos	Alvará de Pesq. Publicado em 26.03.91
826.002/88	Minerpar-Aux. de Mineração Ltda	Pirita	Req.Pesquisa	1.000,00	Tarumã	Arquivamento do Processo Publicado em 02.10.90
820.041/88	Paulo Roberto Cardoso	Granito	Alvará de Pesquisa	798,53	Tarumã	Alvará Pesq. Public. DOU em 21.10.91
826.198/88	Paulo Roberto Cardoso	Granito	Req. Autorização de Pesquisa	1.000,00	Leão	Doc. Diverso Protocolizado em 14.09.90
826.225/88	Cerâmica Agudos do Sul Ltda	Argila	Requerimento de Licenciamento	16,25	s/denominação	Defere Pedido de Licença DOU em 18.12.91
826.127/89	Cerâmica Agudos do Sul Ltda	Areia/Argila	Requerimento de Licenciamento	5,69	s/denominação	Requerimento Licenciamento Protoc. em 12.05.89

Cont.... TABELA 01

NÚMERO DO PROCESSO	REQUERENTE	SUBSTÂNCIA	TÍTULO	ÁREA ha	LOCAL	ÚLTIMO EVENTO
815.156/89	Luiz Alexandre Zucno	Gnaissse	Req. Aut. de Pesquisa	1.000,00	Pinhal	Complementação Req. Pesq. Protoc. em 27.07.89
826.156/89	Silvana Poletto Cardoso	Granito	Req. Aut. Pesquisa	1.000,00	Papanduvas	Not.Rec.Taxa Publ. Alv.Aut. Pesq.DOU 04.12.91
826.085/91	Mineração Cambuí Ltda	Granito	Req.Aut. Pesquisa	474,75	Tarumã	Req.Pesq.Incompl.Protoc. em 08.05.91
826.086/91	Mineração Cambuí Ltda	Granito	Req.Aut. Pesquisa	60,00	Tarumã	Req.Pesquisa Incompleto Protoc. em 08.05.91

TABELA 02 - RELAÇÃO DE EMPRESAS COM ATIVIDADES DE EXPLOTAÇÃO MINERAL EM AGUDOS DO SUL

EMPRESA	CGC.ME INSC. EST.	LOCAL	SUBSTÂNCIA	PRODUÇÃO 1989 1990	VALOR PRODUÇÃO Cr.\$	VALOR ICMS (Cr.\$)
AFFONSO CHAPIEWSKI	76.540.244/0001-29 121.00040-Z	TARUMÃ	ARGILA	nd	nd	nd
ALCEBLADES E LOURIVAL LTDA	81.165.227/0001-99 121.00158-Q	RIBEIRÃOZINHO	GRANITO	116 m ³	44.630,00	5.955,50
CERÂMICA AGUDOS DO SUL LTDA	76.101.484/0001-27 121.00089-X	LEÃO	ARGILA	986 t	52.625,10	0,00
COM. TRANP. PEDRAS LISBOA	77.532.612/0001-50 121.00164-W	TARUMÃ	GRANITO	400 m ³ *	nd	nd
HAMILTON GUIMARÃES ADUR	81.479.917/0001-12 121.00168-J	RIBEIRÃO GRANDE	GRANITO	197 m ³	1.053.032,00	179.015,00
MINERAÇÃO CAMBUI LTDA	76.610.062/0010-78 121.00170-Y	TARUMÃ	GRANITO	447 m ³	838.609,00	0,00
PEBRA MINERAIS INDUST. LTDA	80.383.763/0001-06 121.00151-Z	AGUDOS DO SUL	GRANITO FELDSPATO	3.234 t	2.065.029,00	247.609,80
RODNEY ROMEO SCHINDLER	81.164.90/001-98 121.00.165-X	PINHAL	nd	nd	nd	nd
IND. BAU. DE MÁRMORES E GRANITOS LTDA	76.689.989/0001-04 101.13553-E	RIBEIRÃOZINHO	GRANITO	120 m ³ *	nd	nd

nd: não disponível

* : Produção Estimada

9.1 - Argilas

9.1.1 - Aproveitamento de Argilas na Indústria Cerâmica: Alguns conceitos

É na indústria cerâmica onde se nota a maior aplicabilidade das argilas existentes em nosso país.

As argilas são classificadas como silicatos hidratados de alumínio, de cores variadas em função dos óxidos associados, constituídas por partículas cujos diâmetros são inferiores a 0,002 mm. São minerais formados por meio de alteração hidrotermal, ou intempérica a partir de minerais aluminossilicatados pré-existentes. Formam depósitos "in situ" ou transportados, recentes ou contidos em formações geológicas antigas.

O processo de fabricação de artefatos cerâmicos depende das propriedades básicas do material argiloso. Estas fundamentam-se na plasticidade e no endurecimento. São plásticas e moldáveis devido a sua capacidade de retenção de água, rígida quando secas e possuindo um aspecto vítreo quando queimadas em temperaturas adequadas.

Diz-se que uma argila sinterizou quando depois de queima apresenta um aspecto vítreo. A palavra sinterização é usada para explicar o processo pelo qual duas ou mais partículas sólidas se aglutinam pelo efeito do aquecimento a uma temperatura inferior à fusão.

As argilas quando queimadas sob diferentes temperaturas apresentam variações de cor, grau de sinterização ou progressiva redução da porosidade. Estes elementos fornecem a base para uma classificação preliminar de argilas para o uso cerâmico nos principais grupos do setor a saber: cerâmica vermelha ou estrutural, cerâmica branca e produtos refratários (Tabela 03).

Argilas para cerâmica vermelha geralmente queimam em várias tonalidades de vermelho, a temperaturas em torno de 950°C. Prestam-se ao fabrico de um grande número de produtos, onde podem ser destacados os tijolos, blocos de vedação, blocos estruturais, lajes de forro, telhas, manilhas, revestimento cerâmico, vasos, potes e outros. Essas argilas tem grande importância econômica e social por estarem diretamente associadas à indústria da construção civil.

Na classificação apresentada estão incluídos na cerâmica vermelha: tijolos, lajes e pré-lajes, telhas, ladrilhos vitrificados e agregados leves. Na cerâmica branca, incluem-se azulejos, porcelana elétrica e doméstica, pastilhas e louças sanitárias. Os refratários abrangem uma série muito grande de produtos de acordo com as matérias-primas utilizadas na sua industrialização. O tijolo refratário, por exemplo, o produto mais simples, tem cinco diferentes tipos com usos específicos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, somente com base no teor de alumina (Al_2O_3), entre 15% e 42%.

Quando um corpo de prova chegar a proximidade do seu ponto de fusão diz-se que ele "superqueimou", originando cores muito escuras negras. Ao atingir o ponto de fusão, adquire cor marrom escura e começa a "derreter" como se fosse um material plástico.

As características físicas dos corpos de prova, também são verificadas nos testes cerâmicos. Assim um maior nível de sinterização representa uma maior retração linear (encolhimento dos corpos); um maior módulo de ruptura representa uma menor porosidade e conseqüentemente menor absorção d'água com volume total diminuído, além do aumento da densidade aparente, pois na estrutura, as partículas estão mais próximas. Estas características aliadas às cores de queima, permitem um diagnóstico preliminar das argilas a nível de produtos específicos, dentro de cada grupo.

Como pode ser visto na Tabela 04, o fato de argilas adquirirem cores vermelhas após queima a $950^{\circ}C$, não prova que estas sirvam ao fabrico de tijolos, telhas ou ladrilhos, visto que as exigências técnicas para cada um desses produtos são diferenciados.

TABELA 03: Classificação Preliminar de Argilas para uso Cerâmico com Base nas Cores Apresentadas Após Queima em Três Temperaturas

GRUPO CERÂMICO	CORES DOS CORPOS DE PROVA A			
	1100C	950C	1.250C	1.450C
CERÂMICA VERMELHA	vermelha, marrom, violácia, creme, cinza, outras cores, exceto branca, vermelha-alaranjada, marrom-avermelhada, preta, cinza-avermelhada	vermelha com diversas tonalidades; amarela, marrom-clara.	creme amarelada, vermelha, vermelho-escuro, marrom-escuro, marrom-clara e preta. (S.Q.)*	marrom-escuro, preta, com ou sem perda de forma; cinza-esverdeada (S.Q.) cinza-escuro, marrom-escuro, preta, com fissão.
CERÂMICA BRANCA	branca, creme-clara, creme-escuro, rosa-clara, rosa-escuro, amarelo-clara, cinza-clara, cinza-escuro, preta.	branca, creme-clara, rosa-clara, rosa-escuro, amarelo-clara.	branca-creme, creme-escuro, cinza-clara, cinza-escuro, marrom-amarelada.	branca, creme-clara (S.Q.), cinza-esverdeada (S.Q.) cinza-escuro, cinza***
PRODUTOS REFRATÁRIOS	branca, creme-clara, cinza, cinza-clara, cinza-escuro, preta	branca, rosa, creme-clara, marrom-clara, branca-cremosa, branca-rosada	amarela-clara, creme, creme-clara, cinza-clara	branca, cinza-clara, creme-clara, cinza-escuro, marrom-escuro sem perda de forma.

Fonte: Pêrsio de Souza Santos - Tecnologia de Argilas, aplicadas às argilas brasileiras - 1975.

* S.Q. Superqueima, isto é, os corpos de prova apresentam isolada ou simultaneamente as seguintes alterações: a) uma mudança brusca da cor vermelha para marrom-escuro ou preta; b) aparecem bolhas intensas ou superficiais; c) os corpos de prova aderem entre si e não podem ser separados; d) os corpos de prova incham ou expandem devido à formação de bolhas internas (bloating); e) os corpos de prova fundem nas arestas ou totalmente.

** Os fílitos e materiais fundentes apresentam-se vitrificados a 1.250C, fundindo e havendo perda da forma dos corpos de prova a 1.450C.

Notas: 1) a classificação em um dos grupos baseia-se nas cores apresentadas nas quatro temperaturas. Nesta classificação, uma argila plástica para cerâmica branca pode ser também argila refratária, ou seja, uma argila pode pertencer simultaneamente a duas classes.

- 2) Dentro do grupo de cerâmica vermelha, algumas argilas que adquiriram cor marrom-escura ou preta a 1.250°C podem superqueimar com ou sem expansão pirolástica nessa temperatura, fundindo com perda de forma a 1.450°C. As argilas que expandem devem ser estudadas para obtenção de agregado leve para concreto.
- 3) Os corpos de prova podem trincar e empenar, mas não devem perder a forma original nem arredondar as arestas.
- 4) Materiais que produzem corpos de prova pintalgados de escuro (manchas pretas) ou cheios de vazios, devido à fusão de grãos de um determinado mineral, devem ser rejeitados ou submetidos a um beneficiamento para diminuir o teor desse constituinte fusível.
- 5) As argilas de maior refratariedade ou cone pirométrico equivalente mais elevado a 1.450°C geralmente apresentam cores ou até a cor de camurça (buff-burning). As argilas de menor refratariedade ou menor cone pirométrico equivalente, às vezes chamadas "semi-refratárias", apresentam cores bem escuras, marrom ou preta sem indicio de fusão nas arestas.

A caracterização de argilas, que atendam os setores da cerâmica branca e refratários, é de fundamental importância para o avanço das pesquisas de caráter geológico técnico ou econômico, uma vez que, os produtos gerados por estes setores estão, a nível de mercado, em patamar superior àqueles atingidos pela cerâmica vermelha.

TABELA 04: Parâmetros Físicos Mínimos Requeridos para Alguns Produtos do Grupo de Cerâmica Vermelha ou Estrutural

Massa cerâmica (manual, extrudada prensada)	Para tijolos de revestimento	Para tijolos furados	Para Telhas	Para ladrilhos de pisos vermelhos.
Tensão de ruptura da massa seca a 110°C (mínima)	15 kgf/cm ²	25 kgf/cm ²	30 kgf/cm ²	-
Tensão de ruptura da massa após a queima (mínima)	20 kgf/cm ²	55 kgf/cm ²	65 kgf/cm ²	-
Absorção de água da massa após a queima (máxima)	-	25,0%	20,0%	abaixo de 1,0%

Fonte: Pêrsio de Souza Santos - Tecnologia de Argilas, aplicadas às argilas brasileiras - 1975

Os comentários e tabelas acima expostos, são básicos à interpretação dos ensaios tecnológicos de argilas realizados com amostras de Agudos do Sul e que se encontram nos anexos deste trabalho.

8.1.2 - Argilas Investigadas

Na região do município de Agudos do Sul, acha-se consagrada a associação de exploração de material argiloso com seu emprego na indústria de cerâmica vermelha ou estrutural, principalmente pela expressiva produção de tijolos do município vizinho de Mandirituba.

No presente trabalho enfocou-se a pesquisa das argilas de várzeas dos rios Negro, da Várzea e Colônia Nova, embora depósitos menos expressivos ocorram ao longo das principais drenagens. Amostras selecionadas para ensaios representam duas distintas camadas de depósitos do rio da Várzea, e duas do rio Colônia Nova. As extensas planícies do rio Negro, por certo, contém expressivas reservas de argilas, necessitando de uma prospecção sistemática para sua correta avaliação.

Os ensaios tecnológicos buscaram as características dos corpos de prova a seco (110°C) e após a queima a 950°C, 1250°C e 1450°C. Os laudos correspondentes encontram-se nos anexos deste relatório. A tonalidade desses ensaios responderam favoravelmente ao uso na indústria cerâmica, sendo que a maioria se presta a cerâmica estrutural e alguns devem ter seu uso testado em escala industrial, para cerâmica branca.

As amostras TN 126 e 127 tratam-se de perfil de alteração intemérica "in situ" sobre camadas delgadas de sedimentos argilosos. Os ensaios demonstraram como usos prováveis a cerâmica estrutural (TN 126-AM2), cerâmica branca (TN 126 AM 1 e TN 127-AM1) e cerâmica branca e refratária (TN 127 AM2).

As amostras TN 130, 1 e 2 foram coletadas nas várzeas do Ribeirão Colônia Nova, propriedade do Senhor Inácio Swominski. As argilas apresentam-se úteis na composição de massa para pisos cerâmico e na cerâmica estrutural (TN 130 - AM-01).

As argilas amostradas como TN 134, são provenientes do rio da Várzea, e vem sendo utilizadas pela Cerâmica Agudos no fabrico de telhas e tijolos. A amostra 1 corresponde a massa composta, após passar pela maromba, a amostra 2 relaciona-se a argila plástica negra ("gorda") e amostra 3 argila cinza, das camadas mais espessas.

A amostra TN 155 trata-se de argila negra contendo abundante matéria orgâ-

nica, extraída das várzeas do Ribeirão Colônia Nova. Com esta matéria-prima o senhor Affonso Chapiewski produz artesanalmente tijolos maciços.

8.1.3 - Indústria Cerâmica Local

No município de Agudos do Sul existe apenas uma cerâmica na produção de telhas e tijolos no bairro do Leão e outra com produção artesanal esporádica de tijolos maciços no bairro do Tarumã. A produção municipal é da ordem de 100.000 peças/ano de telha francesa e 60.000 tijolos/ano (maciço, 2 ou 4 furos).

Levantamentos efetuados junto ao mercado consumidor revelam que o município absorve muito mais artefatos cerâmicos do que consegue produzir. Estima-se que o município importa mensalmente cerca de 500.000 peças de tijolos, vindos de Mandirituba ou de municípios catarinenses, sobretudo, São Bento do Sul, Corupá e Rio Negrinho. Caso semelhante ocorre com as telhas, cujo consumo da ordem de 70.000 peças/mês é suprido pela importação de Tubarão, SC.

O consumo expressivo de tijolos e telhas deve-se a construção de estufas usadas nas culturas de fumo, visto que o crescimento populacional, não avança em ritmo acelerado.

As deficiências de indústria cerâmica local vão desde os equipamentos de lavra, a adução de energia elétrica e o maquinário obsoleto para o fabrico dos artefatos. Ressalta-se a boa qualidade das argilas e a disponibilidade de mão de obra, não qualificada.

Portanto o aproveitamento das argilas ocorrentes no município constitui-se numa oportunidade imediata à instalação de uma indústria cerâmica, razoavelmente equipada, voltada ao fabrico de artefatos cerâmicos estruturais.

Quanto a extração de argilas voltadas a indústria da cerâmica branca, necessitará de pesquisas adicionais, tanto geológicas como industriais - comerciais.

9.2 - Areia

De modo geral, a areia é uma massa mineral inconsolidada, constituída por partículas cujos diâmetros variam de 0,0622 mm a 2,0 mm, e sua composição mineralógica predominante é o quartzo.

Os depósitos arenosos são originados a partir de alterações de rochas ricas em quartzo (SiO_2) através de processos naturais de intemperismo (desintegração das rochas), transporte e concentração.

Pode ser obtida a partir de depósitos aluvionais atuais, de formações sedimentares antigas e, também, artificialmente pela moagem de rochas duras como granitos, gnaisses, basaltos, etc.

As características mais importantes das areias são a granulometria, formato dos grãos e composição ou pureza. Tem larga aplicação principalmente na construção civil. Outros segmentos industriais exigem especificações muito rígidas, que dependem de suas diferentes aplicações.

O abastecimento municipal de areia é obtida em parte pela produção no leito do rio da Várzea. Este rio e seus afluentes drenam a montante do local de extração, terrenos graníticos ricos como fonte de quartzo granular desagregado.

A extração do minério dentro do rio é realizada através de uma draga que succiona o fundo do leito e transporta até a margem sob a forma de uma polpa. Esta é arremessada contra uma peneira classificatória, retirando impurezas e a fração muito grossa (pedregulhos), ao mesmo tempo que se processa a lavagem da argila que retorna com água, (Figura 05). Da pilha de estocagem a areia é carregada diretamente para a comercialização. Desde que os volumes lavrados não sejam superiores a capacidade de recarga natural do rio, o equilíbrio fica mantido, não provocando erosão das margens do rio e alterações ecológicas sensíveis.

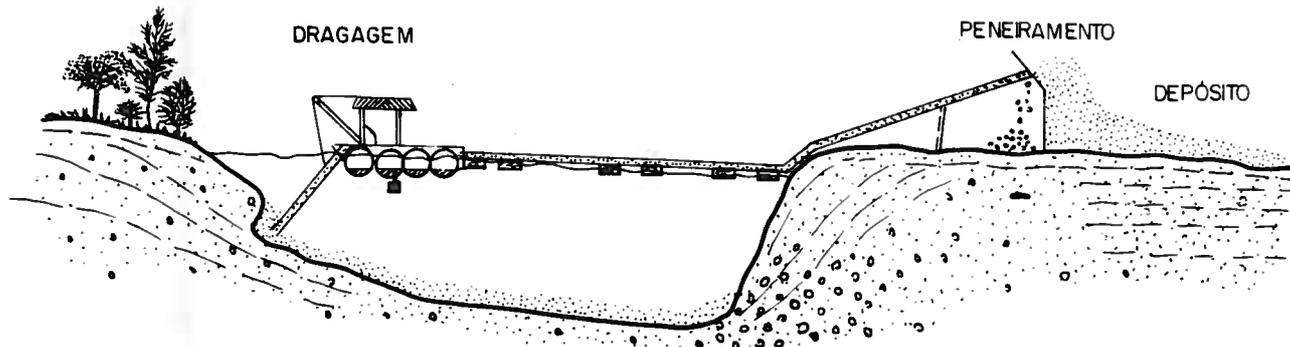


FIGURA 5

EXTRAÇÃO EM CAVA SUBMERSA

O laudo de análise em anexo, mostra um perfil granulométrico fino para a areia que vem sendo lavrada no rio da Várzea. Contudo comprova sua qualidade para aplicação na construção civil.

O consumo do município estimado por parâmetros indiretos é da ordem de 200 m³/mês. Neste insumo também o balanço é desfavorável pois a produção em Agudos do Sul fica em torno de 40 m³/mês. Esta produção pode ser ampliada com novos locais de extração nos rios da Várzea e Negro.

9.3 - Brita

Conforme descrito em capítulos anteriores, o subsolo do município é constituído predominantemente por rochas graníticas, fonte inesgotável de material rochoso para a produção de brita.

Denomina-se brita o agregado resultante da cominuição de rochas duras (coe-sas), obtida após o desmonte por explosivos, britagem e classificação granulométrica, permitindo sua utilização misturada a outros insumos (cimento, areia, asfalto, etc), principalmente na construção civil e pavimentação.

A cominuição de rocha granítica para se obter brita é uma prática corriqueira, necessitando-se para isso, de uma frente de lavra em bancadas, um pátio de circulação de veículos e estocagem e um circuito de britadores, correias transportadoras e peneiras classificatórias. Os granitos, apesar de abrasivos, são rochas de boa qualidade que depois de britados dão produtos de alta resistência mecânica.

Contudo, o fato limitador à oferta de brita a ser produzida no próprio município não são condicionantes geológicas e sim de mercado. O alto investimento exigido na instalação e operação de uma pedreira comercial, requer uma demanda mínima de consumo, dezenas de vezes superior às necessidades atuais do mercado local.

A pesquisa de campo demonstrou que o consumo do município gira em torno de 120 m³/mês sendo que a metade é suprida pelo município de Quitandinha e a outra metade provém de São Bento do Sul.

A pedreira existente nas proximidades da sede municipal poderá suprir um eventual pico de demanda provocada pelo recapeamento e/ou pavimentação de estradas que cortam Agudos do Sul. Entretanto mantê-la em produção contínua é economicamente inviável, pelos fatores acima e pelas concorrentes regionais. A distância de 65 km até a capital do Estado inviabiliza igualmente, alcançar este mercado pelo fato do custo do transporte, onerar em demasia o custo final da brita.

9.4 - Saibro

Saibro por definição é o material rochoso fruto da decomposição química parcial de rochas feldspáticas leucocráticas (claras), como granitos e migmatitos. Ora, como visto nesta definição, praticamente todo o território municipal contém depósitos expressivos de saibro para o revestimento primário de suas estradas (macadamização).

Desta forma, o Serviço Municipal de Agudos do Sul que cuida da pavimentação e manutenção de suas estradas, não deveria estar transportando, por longas distâncias, expressivos volumes de rochas decompostas. As deficiências hoje constatadas, na obtenção do saibro, são seguramente devidas à falta de maquinário apropriado (pá-carregadeira e caminhões) da administração local.

9.5 - Caulim

Mineralogicamente o termo caulim é empregado para designar um grupo de silicatos hidratados de alumínio, conhecidos como argilo-minerais, incluindo principalmente caulinita e halloysita.

A coloração varia de acordo com as impurezas ficando normalmente entre o branco e o cinza amarelado. Matém cores claras mesmo após a queima a 1.250C. Não apresenta plasticidade elevada e a resistência mecânica é baixa. É uma das substância mineraias industriais mais importante, empregada em diversos setores industriais de acordo com suas características físicas e químicas.

Dentre as várias aplicações a que se destinam, destacam-se principalmente o papel, cerâmica em geral, tintas, ração animal, produtos farmacêuticos, borrachas, minas para lápis, fundição, defensivos agrícolas, plásticos, perfumaria, etc.

Tecnologicamente costumam ser considerados dois tipos de caulim: os residuais ou primários formados por ação hidrotermal ou do intemperismo sobre rochas, e os caulins sedimentares ou secundários, quando resultam do transporte, deposição de purificação de caulins primários ou argilas caulínicas.

As diferentes gêneses geológicas, conferem aos caulins diferentes propriedades.

Um caulim residual é geralmente constituído por quartzo, mica e caulinita bem cristalizada, baixa plasticidade, e baixa resistência mecânica. Os caulins sedimentares são geralmente compostos de caulinita bem ou mal cristalizada, boa plasticidade e considerável resistência mecânica.

No município, o caulim ocorre a partir da alteração superficial das rochas graníticas, em diferentes locais que reuniram as condições necessárias à sua formação. Três destes diferentes pontos foram amostrados, TN 126, TN 128, e TN 141, tendo-se constatado através da Análise Termo-Diferencial o domínio da caulinita.

Deve-se salientar que tratam-se de amostras pontuais. Para se avaliar a correta viabilidade econômica destes e de outros locais onde afloram rochas graníticas caulinizadas serão necessárias pesquisas mais detalhadas, através de programas sistemáticos que incluem abertura de poços, trincheiras e sondagens visando determinar as variações de qualidade e as extensões das mesmas. De qualquer forma, as análises realizadas evidenciam o caulim como uma das potencialidades minerais locais.

9.6 - Feldspato

O termo feldspato define um grupo de minerais aluminossilicatados combinados com cálcio, potássio e sódio, sendo os dois últimos os mais utilizados industrialmente. O feldspato é empregado mundialmente com fonte de álcalis e alumina e como fundente para corpos cerâmicos. Suas principais aplicações se dão nas indústrias de vidro, porcelana, cerâmica de mesa, elétrica, sanitária, revestimentos (pisos e azulejos), químicas, abrasivos, tintas e vernizes, eletrodos para solda, tubos de televisão e mais raramente como gemas.

No município de Agudos do Sul além de áreas de pesquisa mineral, são citadas na bibliografia, ocorrências de veios e bolsões de feldspato potássico róseo, nas porções centrais da Estrutura Lavras e ao longo da Falha Papanduvás Lagoa. O domínio de terrenos graníticos faz do feldspato um bem mineral potencialmente prospectável no município.

A rocha que vem sendo lavrada e comercializada para indústrias cerâmicas, próximo a sede do município, é extraída sobre o fácies granítico G de particulares características alásquíticas, pobreza em minerais máficos e quartzo. Tais características, aliadas a outras especificações químicas (teor de álcalis), permitem sua utilização em substituição ao feldspato puro. A produção mensal oscila entre 150 a 250 toneladas e sua comercialização se dá com indústrias cerâmicas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Visando a descoberta de novas áreas potencialmente favoráveis à extração deste tipo de rocha feldspática, todos os demais fácies graníticos até agora reconhecidos, foram amostrados e analisados nos laboratórios da MINEROPAR. As amostras TN 124, 129, 132, 138, 139, 140, 142, 143, 146, 148, 149, 150, 151 e 152 foram preparadas em duas granulometrias (100 e 200 mesh) e queimadas a 950°C e 1250°C. Nenhuma destas fácies mostrou cor de queima e/ou ponto de fusão comparável ao fácies G. Assim, resta como potencial a prospecção de feldspato em veios pegmatíticos ou em outros pequenos corpos graníticos, que a exemplo do fácies G, possam existir ao longo dos principais falhamentos.

9.7 - Quartzo

O mais comum de todos os minerais, o quartzo compõe em abundância rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. É formado de óxido de silício (SiO_2) e cristalizado no sistema romboédrico. Tem larga aplicação na indústria eletrônica, óptica, cerâmica, vidros, abrasivos, metalúrgica e siderúrgica, refratários, explosivos, etc.

Inúmeros veios e diques de quartzo são encontrados preenchendo fraturas e falhas em meio as diferentes rochas do município. Uma única amostra coletada (TN 125-A) analisada pelos laboratórios da Geosol, apresentou alto grau de pureza.

Apesar do local amostrado tratar-se de um veio de pequena possança, o resultado analítico de 99,87% de SiO_2 , abre espaço para pesquisas adicionais deste tipo de mineralização em Agudos do Sul.

9.8 - Rochas Ornamentais

Rochas ornamentais são aquelas passíveis de polimento e utilização na construção civil como revestimentos de pisos, paredes, pias e lavatórios, arte fúnebre, peças de mobiliário, etc. Com a designação comercial de granitos e mármore são lavrados inúmeros tipos de rochas, sendo mais comuns granitos, gnaisse, migmatitos, sienitos, gabros e as rochas carbonáticas conhecidas genericamente por mármore. No caso específico do município de Agudos do Sul o potencial está restrito aos granitos, aos migmatitos e talvez a alguns conglomerados polimícticos.

As principais características que as rochas devem possuir para serem empregadas como rochas ornamentais são as estéticas como a cor e a textura, as técnicas que vão desde os métodos de lavra até os parâmetros físicos intrínsecos de cada rocha, e por último as características mercadológicas determinadas pela aceitação do consumidor e o preço de sua comercialização.

No Paraná, assim como na maioria das lavras de granitos em todo o Brasil, são empregados métodos de extração bastante rudimentares. Partindo-se de jazidas constituídas, preferencialmente por grandes matacões, obtém-se menor custo de extração, porém com baixa razão de recuperação em relação ao volume total.

A origem dos matacões, grandes blocos esféricos de rocha, preservados do intemperismo, está associada às propriedades físicas e químicas dos granitos frente aos processos de denudação. De um modo geral são rochas coesas, impermeáveis, não plásticas que possuem, entretanto, planos de descontinuidade e heterogeneidade mineralógica. Apesar de impermeáveis, o diaclasamento imposto às rochas, associado a sua composição mineralógica heterogênea, dá início a um processo intempérico diferencial facilitando sua decomposição química e mecânica. A decomposição se faz em torno de núcleos compactos e o resultado residual é o aparecimento de aglomerados de matacões envoltos por arenas quartzosas.

Dentre os 25 tipos de rochas ornamentais extraídas atualmente do território paranaense, 4 estão sobre o Granito Agudos e 2 dentre estes, no município de Agudos do Sul (Bege Paraná e Marrom Tarumã).

Na região central do maciço granítico de Agudos do Sul, os processos intempéricos foram mais efetivos resultando num relevo arrasado, de vertentes sua

ves. Ressaltam nesta paisagem elevações alongadas na direção NNW, sustentadas por diques de diabásio. Ao longo destes alinhamentos, o principal deles liga a Pedra Branca ao Ribeirãozinho, ocorrem ninhos de matações de granito. Alguns dos blocos possuem volumes superiores a 200 m³.

9.8.1 - Granito Bege Paraná

Designado comercialmente por Bege Paraná ou Amarelo Castor, vem sendo lavrado na localidade de Ribeirãozinho, uma fácies do Granito Agudos de cor bege amarelada. As suas chapas polidas apresentam homogeneidade de padrão, cor e textura, isentas de xenólitos ou manchas, adquirindo alto grau de polimento e brilho. Trata-se de uma rocha de granulação média, estrutura maciça, por vezes fraturada, textura equigranular, localmente porfiróide onde se destacam alguns cristais esféricos de quartzo que podem ultrapassar a 1 cm de diâmetro.

A sua mineralogia em fraca alteração intempérica, é composta essencialmente por feldspato potássico e plagioclásio zonado em tons beges, ora esbranquiçados, donde ressaltam os cristais de quartzo translúcidos de cor caramelo e máficos negros ligeiramente orientados e alterados para argilo-minerais esverdeados.

A composição modal do Amarelo Castor pode ser estimada em 50% de plagioclásio, 20% de quartzo, 18% de feldspato potássico, 8% de titanita mais biotita, 2% de epidoto e 2% de opacos. Aparecem ainda traços de apatita, zircão, alunita e carbonato. A rocha foi classificada como granodiorito.

9.8.2 - Granito Marrom Tarumã

O produto comercializado com o nome de Marrom Tarumã é lavrado na localidade de Pedra Branca, a 4 km a leste da sede municipal. Neste local afloram matações de volumes superiores a 200 m³, dispostos à meia encosta de vertentes sustentadas por diques de rochas básicas. As chapas polidas denotam boa homogeneidade e padrão de cor. Esparsos veios rosados não comprometem a qualidade final do produto.

O Marrom Tarumã é uma rocha de coloração cinza-clara de granulação média a grossa, estrutura maciça e textura equigranular com desenvolvimento de cristais de feldspato potássico de até 5 mm de comprimento. Seu padrão sóbrio é dado pelos feldspatos beges e/ou esbranquiçados e quartzo translúcido, salpicados de máficos negros. Sua composição modal é visualmente estimada ao

microscópio em 35% de plagioclásio, 28% de feldspato potássico, 12% de quartzo, 10% de biotita, 6% de titanita, 4% de epidoto, 4% de anfibólio e de opacos. Ocorrem ainda traços de allanita, zircão, apatita, fluorita e carbonato. Tal composição permite classificá-lo com um quartzo monzonito.

Toda a região foi, e continua sendo, alvo de Requerimentos de Pesquisa Mineral para rochas ornamentais, tendo como fonte o granito sob a forma de matacões. Portanto pouco resta a ser descoberto neste campo. A diversidade de fácies graníticas com suas variedades de padrões e cores deixa aberta a possibilidade de que num futuro próximo, novas pesquisas enfoquem a viabilidade de extração de blocos de granito em maciço por meio de bancadas e cabos diamantados. Trata-se de tecnologia que necessita de maiores investimentos em pesquisas e equipamentos, porém com maior produção e rentabilidade.

Por fim cabe citar a ocorrência de alguns matacões de conglomerados polimífticos, ocorrentes no bairro Pinhal, que a exemplo de outros similares, poderão vir a ser explorados. Encontram-se mapeados com a sigla ePca.

9.9 - Pedras de Cantaria

A pedra é o material de construção mais antigo empregado pelo homem. Registros de vias pavimentadas são encontradas desde a mais remota antiguidade, a exemplo de povos egípcios, gregos, incas, e astecas. Hoje em dia, a pedra é utilizada nas mais variadas formas, como bruta, britada, apicoada, levigada, polida, lustrada, flameada, etc.

A produção de pedras de cantaria é uma das atividades mais características do setor mineral na região de Agudos do Sul. No município, estas rochas são extraídas por empresas nos bairros do Ribeirãozinho, Ribeirão Grande, Colônia Nova e Tarumã. São empregadas na confecção de paralelepípidos, meios fio e louzas para calçamento, louzas e folhetas para o revestimento e construção de muros e paredes rústicas.

Os pavimentos constituídos por pedra assumem vantagens evidentes em vias onde os volumes de tráfego são pequenos ou onde há condições muito severas de uso como terminais de transporte postos de gasolina, etc.

A extração de pedras de cantaria não exige alta qualificação da mão-de-obra, nem imobilização em equipamentos sofisticados. O processo inicia-se com a abertura de grandes blocos chamados matacões, conforme descrito no capítulo anterior. Nesta operação pode ser necessária a utilização de pequenas cargas de explosivos. A subdivisão é feita mais comumente com o uso de pichotes que são ferramentas de aço cônicas que desempenham a função de cunha. Os pichotes são apertados até que atinjam uma tensão superior à tensão limite de resistência da rocha, que assim se rompe. A disposição dos pichotes e dos sulcos talhados sobre a rocha são concientes aos planos de fraqueza, naturais da rocha denominados de "corrida", "trincante" e "levante". O trabalho é concluído com a correção das irregularidades com auxílio de ponteiras e talha-deiras.

Como visto, tanto as rochas ornamentais como as pedras de cantaria, possuem como fonte de material rochoso, os matacões. Contudo as rochas ornamentais constituem um aproveitamento mais nobre e de valor específico bastante superior aos das pedras de cantaria. Assim, de acordo com o Código de Mineração, a lavra de blocos deve ser privilegiada em detrimento aos paralelepípedos. Na verdade, o ideal é compatibilizar a lavra conjunta de blocos grandes (6 a 8m³) e dar aproveitamento aos retalhos dos matacões, subdividindo-os em pedras de cantaria. Desta forma os cortadores de paralelepípedos tem sua tarefa facilitada pelo auxílio de tratores, pré-furatizadores pneumáticos, explosivos, etc.

Vale citar ainda, extração de granito no Bairro do Tarumã, com a finalidade de revestimento de moinhos cerâmicos. As pedras são talhadas segundo moldes em concreto, que correspondem as partes internas dos tambores dos moinhos. A extração é feita pela Mineração Cambuí, do Grupo INCEPA e visa preservar a massa cerâmica em moagem, de uma contaminação fêrrica.

9.10 - Ouro

Conforme relatado no item 9.7 afloram no município de Agudos do Sul, incontáveis veios e diques de quartzo preenchendo fraturas e/ou alojados em meio as diferentes litologias. Em função dos minerais metálicos associados, estes corpos podem conter uma paragênese favorável à mineralizações auríferas.

A ocorrência de ouro na região é conhecida há bastante tempo. Garimpeiros tem tentado extraí-lo de pequenos aluviões na região de Trigolândia, no vizi-

nho município de Pien, sem contudo, obterem êxito duradouro.

Durante os trabalhos de campo, porcurou-se amostrar veios de quartzo, que contivessem minerais metálicos, mesmo que oxidados. Correspondem as amostras TN 121, 122, 123, 125, 133, 144, e 145 que sofreram concentração e descrição em lupa binocular.

Os laudos anexos mostram que não foi observado ouro nas amostras analisadas.

A retomada da prospecção de ouro na área requererá trabalhos de amostragens sistemáticos, cientificamente conduzidos.

9.11 - Água Mineral

O Código de Águas Minerais define-as como aquelas proveniente de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas, que possuam composição química ou propriedade físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa. Durante os levantamentos de campo não foi encontrada fonte natural que justificasse análises específicas.

10 - POTENCIAL ENERGÉTICO (COPEL)

A Companhia Paranaense de Energia - COPEL, a pedido da MINEROPAR, efetuou estudos preliminares através dos quais estimou o potencial hidroelétrico remanescente dos cursos d'água do município de Agudos do Sul.

O objetivo deste levantamento preliminar foi o de identificar os locais mais promissores para a construção de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) nos cursos d'água que drenam o município.

Foi identificado um único local realmente adequado para construção de uma PCH, situado no rio da Várzea, na divisa com o município de Mandirituba, a seguir identificado.

Folha SGE - SG 22.X.D.IV. 3 (Mandirituba)

Coordenadas: 25°56,3'S

Área de Drenagem: 1.500 km²

Queda: 20 m

Extensão da corredeira: 2,0 km

GLP: 22,4 l / s . km²

Vazão média de longo período: Q=33,6 m³/s

Potencial Instalável: $7 \times 33,6 \times 20 = 4.700$ kw

Cumpra esclarecer que, neste estudo preliminar foram adotados critérios muito simplificados, baseados nos exames das plantas do Serviço Geográfico do Exército. Assim, os dados ora fornecidos servem apenas como referência a pessoas ou entidades interessadas em melhor investigar o potencial hidráulico de seus municípios.

Existem, certamente, em Agudos do Sul, um bom número de locais de menor valor energético e econômico, aproveitando pequenas quedas e corredeiras, nos diversos arroios e ribeirões que drenam o município, onde poderão ser instalados micro aproveitamento tais como: sistemas de bombeamento para irrigação, moinhos, etc., que podem ser utilizados pelos proprietários e comunidades rurais.

II - SUBSÍDIOS AO PLANO DIRETOR.

Nos estudos encetados pelos atuais levantamentos foi detectada uma gama variável de problemas originados pela ocupação do solo interagindo com as particularidades do substrato do município, cujas soluções deverão ser buscadas em múltiplas ciências.

Na abordagem do planejamento municipal, soluções técnicas multidisciplinares, se instrumentam de vários ramos da ciência geológica para desenvolver estudos e executar cartas temáticas, incluindo aspectos geológicos, para disciplinar a ocupação antrópica. Para se recomendar o melhor uso do solo é imprescindível analisar as variações geológicas dos terrenos face a evolução natural dos processos geológicos.

Desta forma na execução de um Plano Diretor Municipal surgem providências que interferem no desenvolvimento de Agudos do Sul e na vida de seus cidadãos. Sem a pretensão de solucioná-los, aborda-se a seguir alguns tópicos que necessitam por parte das autoridades municipais uma atenção a curto e a médio prazo.

II.1 - Áreas Prioritárias a Mineração

Os conflitos entre diferentes atividades de uso e ocupação do solo no Brasil, quase sempre resultaram na exclusão de uma das partes envolvidas. O preocupante é que somente quando o conflito está deflagrado é que as autoridades são acionadas a buscar uma solução, muitas vezes pressionadas pelas dimensões já assumidas pelo problema, de modo que as decisões assim tomadas, raramente são satisfatórias. Soma-se a isso o conhecimento e o descumprimento das leis pelos cidadãos e pelas várias instâncias do Poder Público, o que contribui para aumentar ainda mais a gravidade do problema.

Quando as partes envolvidas no conflito são a urbanização e a mineração, esta última, quase sempre, é a excluída porque geralmente incide em modificações significativas, se bem restritas, na paisagem e no meio ambiente, afetando assim a qualidade de vida instalada nas proximidades das áreas de extração.

A mineração apesar de causar impacto ambiental, abrange áreas de dimensões bastante reduzidas e de distribuição pontual, quando comparadas a outras atividades humanas extensivas, como por exemplo a urbanização ou a agricultura. As lavras nas proximidades de zonas urbanas tem sido alvo de restrições pelas populações locais e pelos movimentos de proteção do meio ambiente, sempre calcados no impacto visual gerado.

Problemas como as vibrações decorrentes das explosões, acompanhadas dos ruídos, também provocados por britadores e demais equipamentos da indústria mineira, o ultra-lançamento de fragmentos e a poeira, áreas alagadas e não recuperadas pela lavra de argila, os assoreamentos provocados pela extração de areia, fazem com que seja inviável habitar áreas próximas aos locais de lavra.

Do outro lado dos impactos está a sociedade que não pode ser privada de seus insumos mineraias à um desenvolvimento racional, ou tê-los excessivamente onerados pelo transporte.

A mineração se distingue dos demais empreendimentos industriais uma vez que sua localização não pode ser alterada. A jazida está onde foi pesquisada e encontrada, ou seja, sua situação geográfica depende, única e exclusivamente, de parâmetros geológicos. No caso de Agudos do Sul podemos exemplificar com as argilas das várzeas, os campos de matações e a rocha feldspática da fácies G. Uma vez que não é possível deslocar os corpos mineraias, faz-se necessário que o planejamento municipal de ocupação do solo leve em conta as atividades mineraias.

Vale dizer que a ocupação urbana deve ser ordenada de modo a não permitir que ela avance sobre áreas de extração mineral, real ou potencial, prevenindo o conflito. Esta deve ser uma preocupação cotidiana e de planejamento de longo prazo das autoridades legislativas e executivas do município.

11.2 - Abastecimento de Água Potável

A sede municipal de Agudos do Sul é abastecida de água potável pela captação através de 2 poços tubulares de vazões semelhantes em torno de 4.500 litros/hora. Um deles situado na própria sede e outro localizado no bairro do Leão. As águas nelas captadas são elevadas a um reservatório com capacidade para 35.000 litros, onde são cloradas antes da distribuição a 340 ligações locais.

A produção atual é significativamente deficitária, atingindo a população por apenas algumas horas ao dia. Para atender a demanda atual serão necessários acrescentar à produção, com poços, cuja vazões atinjam 15.000 litros/hora.

As localidades de Queimados e Taboão dispõem de poços da SANEPAR, enquanto a de Taquara Lisa o poço é de propriedade particular. Nos bairros de Panduva e Tarumã as comunidades locais são abastecidas por águas captadas em vertentes naturais e sofrem cloração.

As águas superficiais de Agudos do Sul, devido a ocupação humana dispersa, encontram-se em graus maiores ou menores de poluição, sobretudo devidos aos defensivos agrícolas. Pode-se comentar que a maioria das cidades brasileiras, resolvem erroneamente seus problemas de abastecimento público de água através de pesados investimentos em obras de represamento e estações de tratamento e bombeamento. Contudo pelo porte da sede municipal e pelas aglomerações populacionais bastante distribuídas geograficamente, o ideal é que o suprimento de água potável se dê através da captação subterrânea. Acrescenta-se o fato desta água ser invariavelmente mais pura, não necessitando tratamento maiores que uma simples cloração.

Geologicamente a água, um recurso mineral, poderá ser buscada sem maiores dificuldades em todo o território de Agudos do Sul. A disponibilidade e a ocorrência da água subterrânea em terrenos graníticos-migmatíticos é assegurada, de um lado pela precipitação média anual de 1.400 mm que proporciona a recarga dos aquíferos, e de outro, pelo condicionamento litológico estrutural, descrito no item 6.3. Preferencialmente, este bem mineral deverá ser buscado ao longo dos principais falhamentos (NE e N), e nas zonas catacladasas dispostas entre os diferentes contatos litológicos, formas geológicas estas, de armazenamento e circulação de água subterrânea.

11.3 - Rejeitos Sólidos

O município de Agudos do Sul gera importante quantidade de lixo residencial que não vem tendo, nem coleta, nem uma destinação adequada. A sociedade contemporânea vem exigindo soluções racionais para seus rejeitos, em face dos volumes gerados e da degradação ambiental por eles provocada.

Neste aspecto, a administração local vem permitindo que os resíduos coletados, apenas uma vez por semana, sejam dispostos a céu aberto sem local fixo para o despejo final. Este procedimento, além de expor a população a sérios ris

de saúde, devido à facilidade de disseminação de moléstias, provoca a poluição do meio ambiente com a dispersão dos resíduos. Assim se faz necessário que o poder público local busque auxílio a nível estadual visando dotar o município de um aterro sanitário.

O aterro sanitário constitui-se numa unidade de tratamento de lixo, cuja localização tenha sido tecnicamente estudada. Neste estudo são analisados parâmetros ambientais e populacionais como as características do solo e subsolo, a profundidade do lençol freático, a distância do centro urbano e o impacto ambiental local. São construídos sobre leito impermeável, com drenagem coletora do chorume e dispersora do gás gerado durante a decomposição do lixo. Neste tipo de disposição, o impacto ambiental gerado, não contamina o solo, o ar, as águas superficiais ou subterrâneas; impedem a proliferação de vetores e a contaminação da população residente próxima ao aterro. Após a descarga do lixo, os resíduos recebem compactação e uma cobertura de solo argiloso.

II.4 - Arruamento e Calçamento

Conforme descrito no item 9.9 Pedras de Cantaria, um dos principais empregos dos granitos talhados em guias e paralelepípedos é a pavimentação, sobretudo em vias de baixo volume de tráfego.

Ao contrário do que era de se esperar, Agudos do Sul, município que exporta pedras de cantaria para municípios vizinhos calçarem suas ruas, possui suas próprias vias públicas pavimentadas com artefatos de cimento (blocos sextavados), ou misturas betuminosas.

A preferência por pavimentação em pedra vem de encontro às condicionantes sócio-políticas-econômicas, atualmente vigentes no país, onde se verifica alta disponibilidade do fator trabalho, em contra partida à escassez do fator capital.

Como vantagens a pavimentação com paralelepípedos pode-se acrescentar ainda, a utilização dos granitos próximos as obras, a durabilidade ilimitada, a rápida e eficiente manutenção por pequenas equipes, a utilização de mão de obra local, não exigindo alta qualificação, nem imobilização em equipamentos sofisticados, o custo, quando comparado a outros tipos de revestimentos com emprego de derivados do petróleo, a flexibilidade às disponibilidades financeiras da administração municipal e a liberação de verbas fracionada.

Pelo exposto, alertamos ao Poder Público, quando da escolha do tipo de pavimentação a ser empregado em Agudos do Sul, que o uso de paralelepípedos de granito pode oferecer ao conjunto da sociedade local uma série de benefícios, alcançados a partir do emprego coerente de recursos naturais e humanos disponíveis. Este procedimento mantém a maior parte dos recursos financeiros investidos, circulando na própria região, promovendo o efeito multiplicador destes investimentos muito mais intenso e imediato, ao contrário de soluções mais elaboradas que requerem máquinas, homens e materiais, oriundos na maioria das vezes, de fora da região.

12 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Agudos do Sul, município de pouco mais de 144 km², situado no Planalto de Curitiba, possui a maior parte de seu território sobre terrenos graníticos do maciço homônimo. Esta constituição de seu substrato, com ampla dominância de um único tipo litológico, limita suas potencialidades mineraias a determinados bens.

Contudo existe disponível em abundância insumos mineraias básicos à construção civil, tais como, areia, argila para cerâmica vermelha, saibro, rocha para brita, etc. Apesar desta disponibilidade o município ainda importa grande parte de suas necessidades num balanço que lhe é amplamente desfavorável.

O município é produtor de areia, telhas, tijolos, e granito como rocha ornamental, pedras de cantaria e rocha feldspática. No presente trabalho foram ainda investigados as argilas para cerâmica branca, caulim, quartzo e ouro.

Na análise do mercado local e regional ficou constatado que existe espaço para empreendimentos na lavra de areia, através de pequenos portos e para uma indústria de cerâmica vermelha desde que razoavelmente equipada. No tocante a brita o mercado se mostra ainda insuficiente para abrigar um empreendimento de porte.

Como potencialidades, merecem trabalhos sistemáticos de pesquisa, as argilas para cerâmica branca, o caulim, o quartzo, o feldspato, o ouro e as rochas ornamentais para lavra em maciços.

O registro das noções básicas sobre legislação mineral e recuperação ambiental se prestam a subsidiar as autoridades municipais, sobre suas competências e obrigações para com o setor minerais.

Recomenda-se a estas, estreita vigilância no cumprimento da legislação, pois os bens minerais constituem patrimônio da sociedade. Desta forma, além de coibir as lavras clandestinas, o município deve manter um cadastro das empresas produtoras de bens minerais, uma vez que a comunidade local deve ser recompensada financeiramente pelos minerais extraídos do município.

Além de disciplinar a ocupação territorial nas proximidades dos locais de lavra, coibindo que esta se dê de forma desordenada e avance sobre as áreas de extração, os administradores locais devem estar atentos a outros fatores que dizem respeito aos condicionantes geológicos. O abastecimento de água potável deve ser buscado preferencialmente através da captação subterrânea. Os rejeitos sólidos estão por merecer uma disposição mais adequada, num aterro sanitário, sem transformar o meio ambiente em vetor da poluição e da transmissão de doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALMEIDA, F.F. M. de HASSUI, Y. O Pré-Cambriano do Sul do Brasil. São Paulo : Edgard Blücher, 1984. "n.p."
- 2 FIORI, A.P. Análise do Caráter Polidiapíri do Granito Agudos na Região de Agudos do Sul - PR. Curitiba : MINEROPAR, 1983. 28 p. Relatório Interno.
- 3 FUCK, R.A., MARINI, O.J., TREIN, E., MURATORI, A. Geologia do Leste Paranaense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1971, São Paulo. Anais... São Paulo : SBG, 1971. v.1 , p. 121 - 130.
- 4 GIRARDI, V.A.U. Petrologia do Complexo Básico Ultrabásico de Piên-PR São Paulo : USP, 1974. 146 p. Tese (Livre Docencia) - Instituto Geológico, Universidade de São Paulo, 1974.
- 5 _____. Anfibolitos metamórficos da região de Piên - PR. An. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro, v. 50, n.2, p. 197-202, 1978.
- 6 _____, ULBRICH, H.G.J. Origin and evolutions of the Piên mafic - Ultramafic Complex, Southkn Brasil. journal of Geology, Chicago, v. 83, n. 3, p. 251-269, 1980.
- 7 HARTMAN, L.A., NARDI, L.V.S. O Cinturião Granulítico Atlântico nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Acta Geológica Leopoldencia, São Leopoldo, v. 4, n. 11, p. 3-12, 1980.
- 8 _____, SILVA, L.C., ORLANDI FILHO, V. O Complexo Granulítico de Santa Catarina. Descrição e Implicações Genéticas. Acta Geológica Leopoldencia, São Leopoldo, v. 3, n. 6, p. 93-112, 1979.
- 9 KAUL, P.F.T., TEIXEIRA, W. Archem and proterozoic Complexes of Santa Catarina, Paraná and São Paulo States, South Southeastern Brazil : an autoline of their Geological evolution. Rev. Bras. Geoc. , São Paulo, v. 12, n. 1-3, p. 172-182, 1982.
- 10 _____. O Cráton de Luiz Alves. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980, Camburiú. Anais... Camburiú : SBG, 1980. v. 5, p. 2677-2783.
- 11 MARINI, O.J. et al. Mapa Geológico da Folha de Mandirituba. Curitiba : Comissão da Carta Geologica do Parana, 1970. 1 mapa 60 x 47 cm Escala 1:70.000.
- 12 TREIN, E., MURATORI, A., BASUMALLICK, S. FUCK, R.A., MARINI, O.J. Folha Geológica de Piên. Curitiba : Comissão da Carta Geológica do Parana, 1969. 1 mapa 60 x 47 cm Escala 1:70.000.
- 13 _____. et al. Folha Geológica de Tijucas do Sul. Curitiba : Comissão da Carta Geológica do Paraná, 1969. 1 mapa 60 x 47 cm Escala 1:70.000.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 01: Cerâmica Agudos do Sul Ltda. Lavra de Argilas - Rio da Várzea.



Foto 02: Cerâmica Agudos do Sul Ltda. Barracões de secagem de telhas e tijolos - Rio da Várzea.



Foto 03: Cerâmica Agudos do Sul Ltda. Telhas e tijolos em secagem ao tempo - Rio da Várzea.

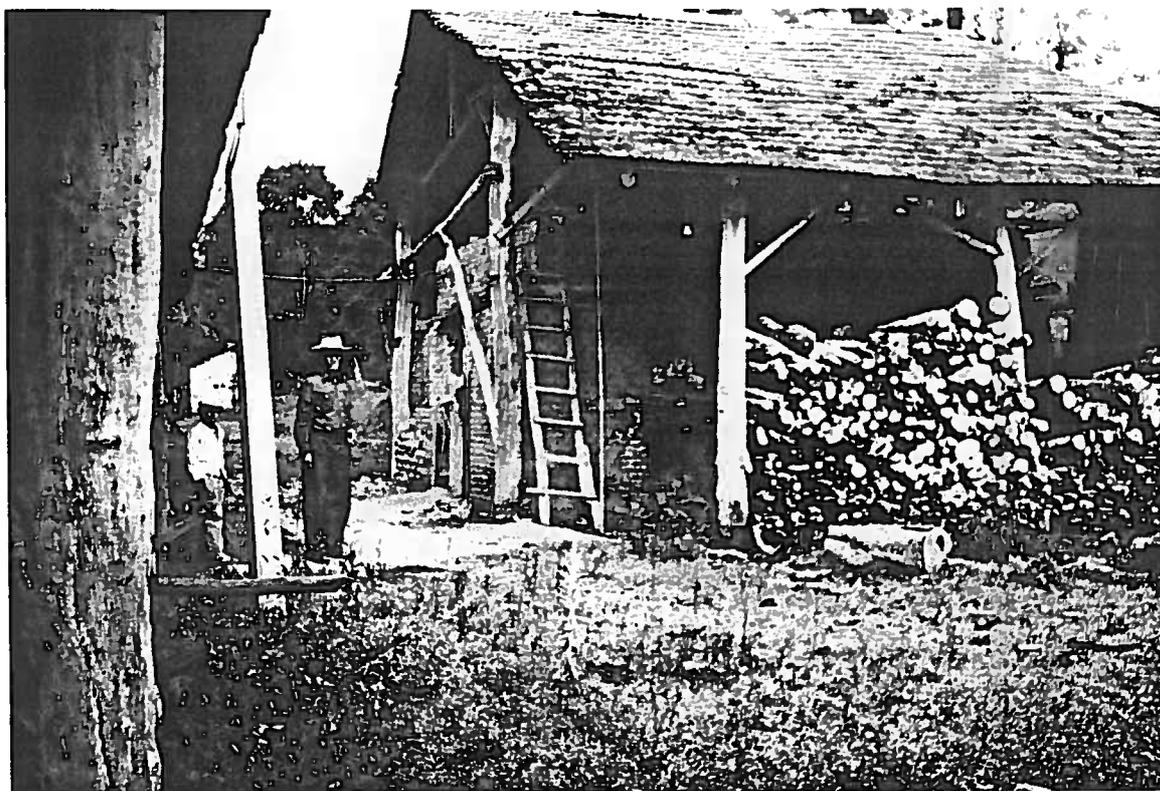


Foto 04: Affonso Chapiewski - Olaria artesanal com produção de tijolos maciços - Bairro do Tarumã

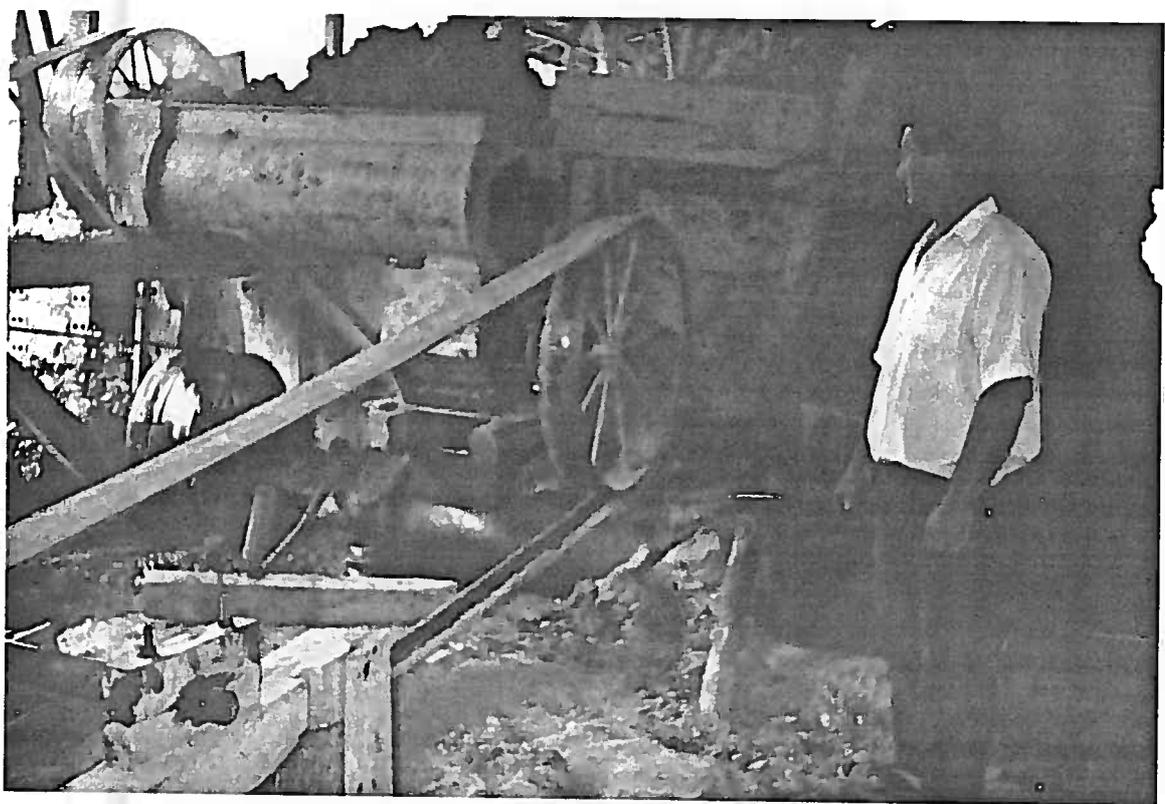


Foto 05: Cerâmica Agudos do Sul Ltda - Amassador, misturador e Cilindro Rio da Várzea



Foto 06: Cerâmica Agudos do Sul Ltda - Prensagem de telha francesa. Rio da Várzea



Foto 07: Cerâmica Agudos do Sul Ltda - Extração de Areia do Rio da Várzea



Foto 08: Cerâmica Agudos do Sul Ltda - Peneiramento e Estocagem de Areia - Rio da Várzea.



Foto 09: Indústria Baú de Mármore e Granitos - Lavra de Granito ornamental - Ribeirãozinho.



Foto 10: Pedra Minerais Industriais Ltda - Lavra de blocos de granito ornamental - Pedra Branca



Foto 11: Alcebiades e Lourival - Talhe de pedras de cantaria.
Ribeirãozinho

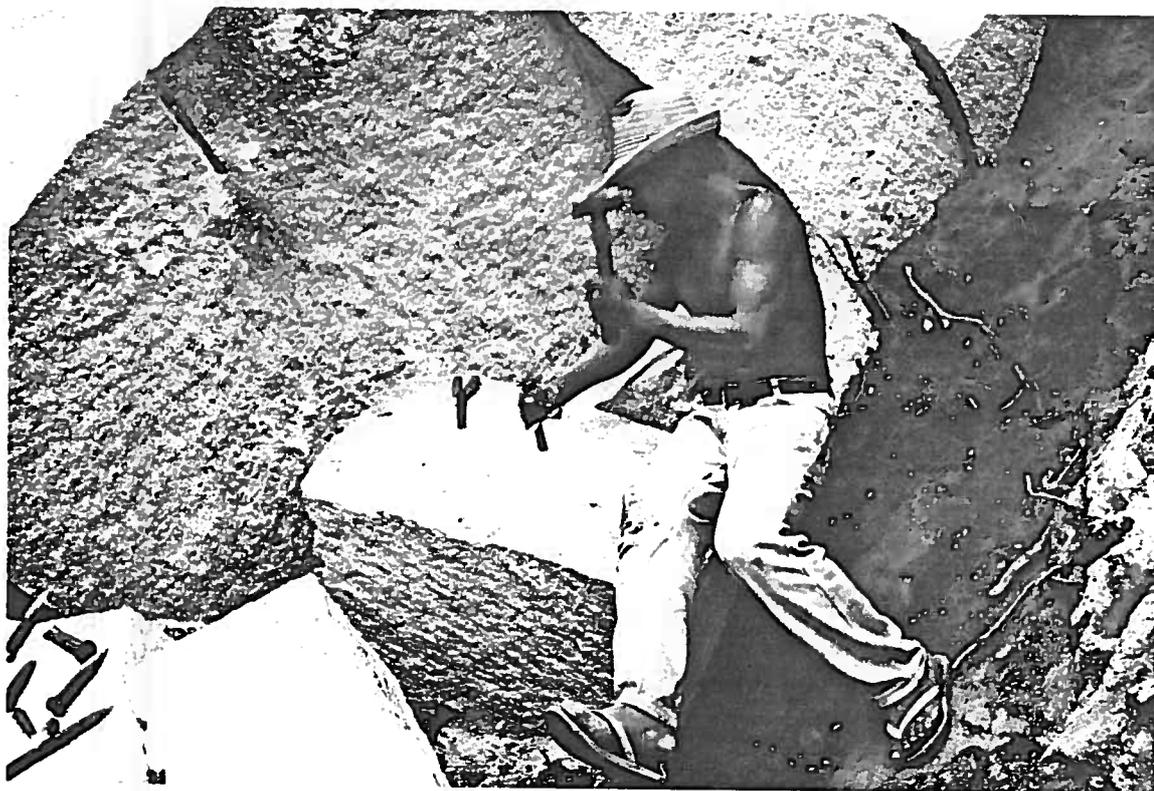


Foto 12: Alcebiades e Lourival - Desdobramento de blocos para pedras
de cantaria - Ribeirãozinho

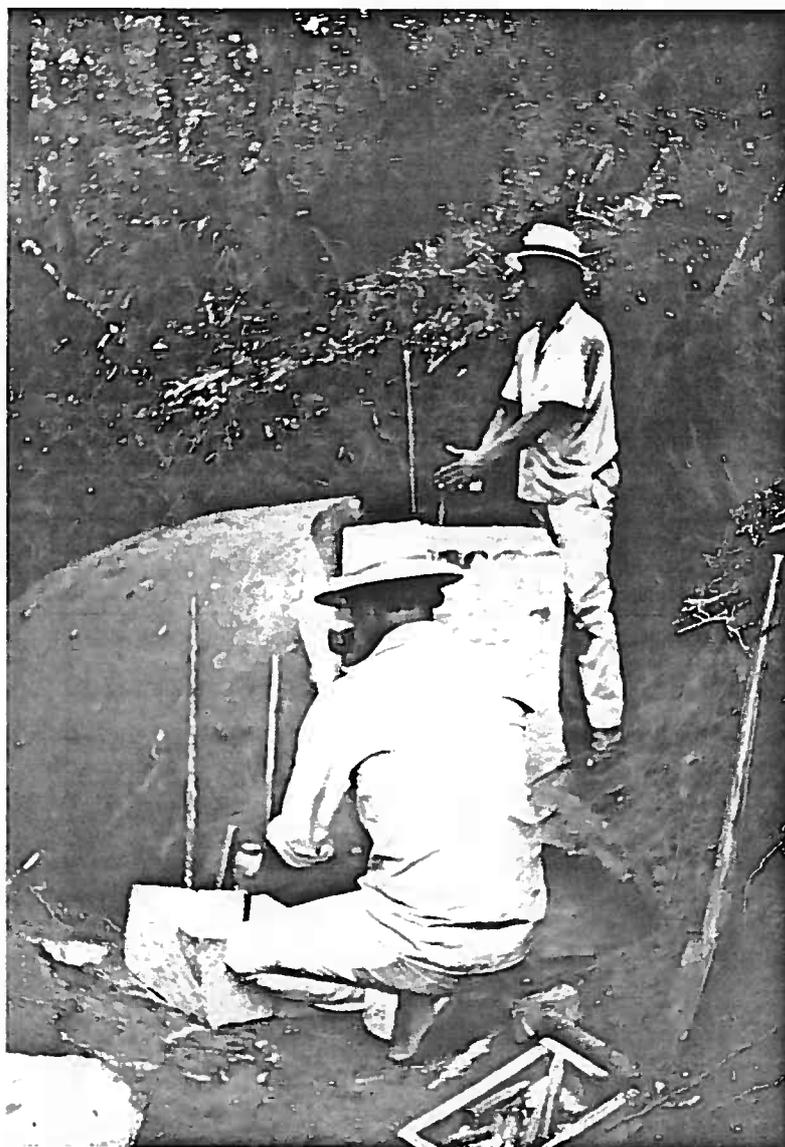


Foto 13: Com. e Transp. de Pedras Lisboa - Abertura de matação de granito - Colonia Nova.



Foto 14: Com. e Tranp. de Pedras Lisboa - Preparo de ferramentas para pedras de cantaria - Tarumã



Foto 15: Mineração Cambuã Ltda - Lavra de granito para revestimento de moinhos cerâmicos - Tarumã

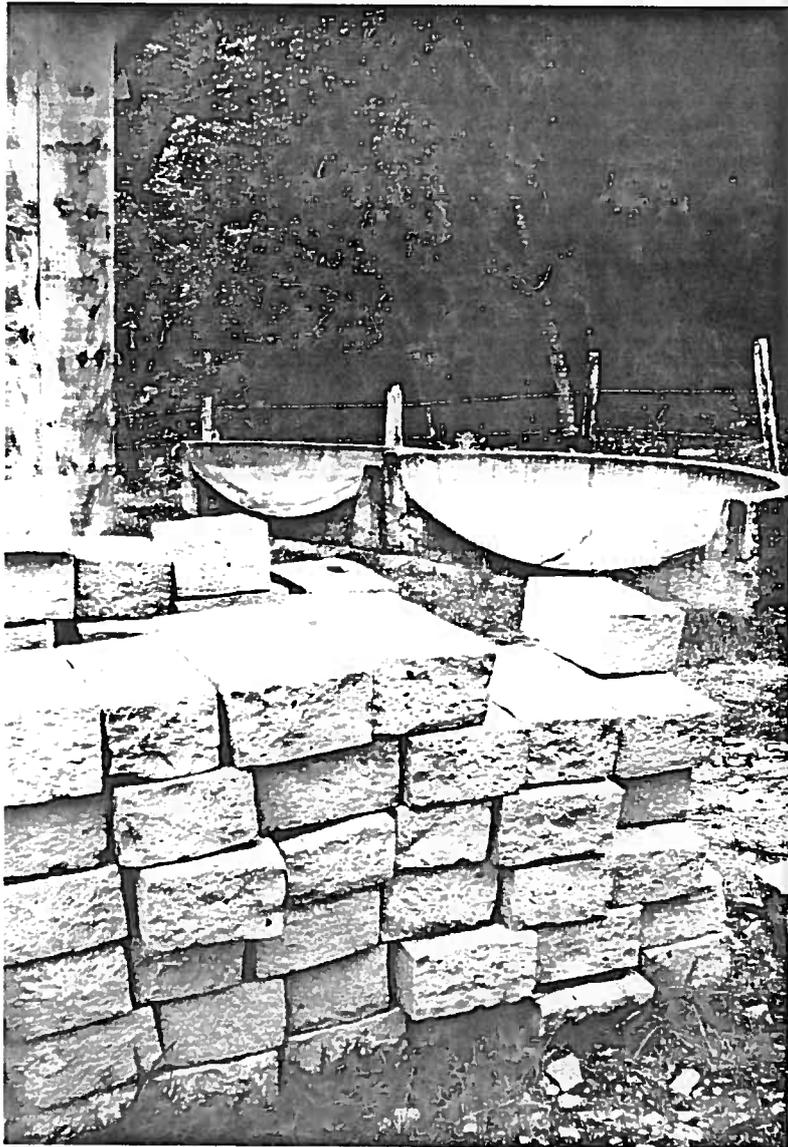


Foto 16: Mineração Cambuí Ltda - Blocos de granito para serem talhados nas formas de concreto ao fundo - Tarumã



Foto 17: Pebra Minerais Industriais Ltda - Mina de Agudos do Sul



Foto 18: Pebra Minerais Industriais Ltda - Aspectos da lavra de rocha feldspática - Agudos do Sul



Foto 19: Pebra Minerais Industriais Ltda - Pilha de estocagem de rocha feldspática - Agudos do Sul



Foto 20: Pebra Minerais Industriais Ltda - Operação de carregamento - Agudos do Sul

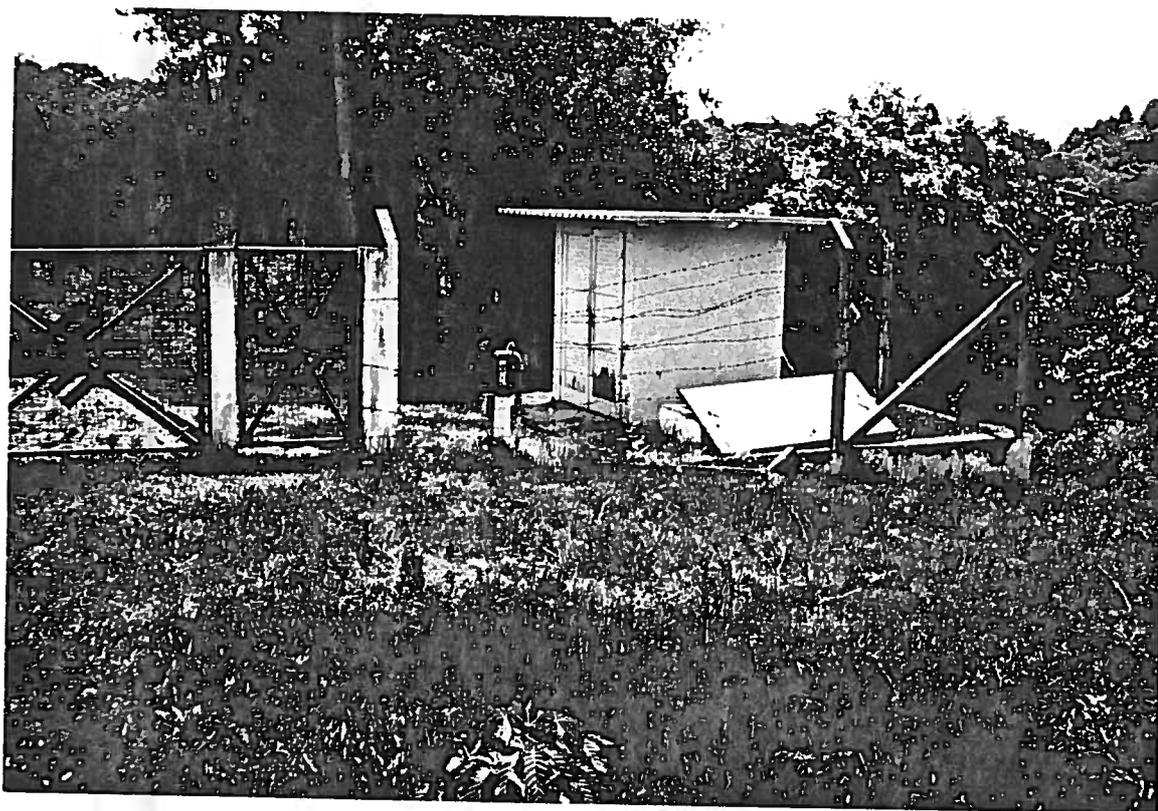


Foto 21: SANEPAR - Poço de Captação d'água - Agudos do Sul



Foto 22: SANEPAR - Reservatório d'água de Agudos do Sul, e calçamento em blocos sextavados.

LAUDOS DE ANÁLISES

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° TN 126 AM - 01

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 13,19%

retração linear -

módulo de ruptura 28,14 Kgf/m²

densidade aparente 1,62 g/m³

cor cinza - * 5Yr 4/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	12,07	5,14	62,67	21,47	36,52	1,70	Pêssego *10R 7/4
1250	14,24	14,28	161,25	5,18	11,82	2,28	Manteiga * 5Y 8/4
1450	14,31	14,61	205,50	3,90	8,94	2,29	Mostarda *10YR 5/4

* Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações **Uso provável: Cerâmica branca.**

Geol. Katarzyna Siedlecki
CREA 8412-D
MARGO

Curitiba 11 de MARÇO de 19 92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILASAMOSTRA N° TN 126 - 02PROJETO Geologia dos Municípios**a) Características dos corpos de prova secos 110°C**umidade de prensagem 14,51%retração linear -0,16%módulo de ruptura 19,89 Kg/km²densidade aparente 1,74 g/m³cor Camurça-clara - *10 YR 5/4**b) Características dos corpos de prova após queima**

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	13,59	3,15	58,43	30,14	47,96	1,60	Telha clara *10 R 6/6
1250	13,00	9,13	135,09	11,04	22,60	2,04	Bege *10YR 7/4
1450	13,13	13,12	311,07	3,24	7,25	2,23	Castanha *5YR 3/4

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável: cerâmica estrutural. Ressalva - O parâmetro absorção de água a 950°C, excede em 5% o limite aceito para tijolos furados.

Paulo Sérgio
CRE

Curitiba 11 de MARÇO de 19 92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº TN - 127 AM-01

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 6,27%

retração linear -0,49%

módulo de ruptura 17,40 kgf/cm²

densidade aparente 1,76 g/cm³

cor Cinza-clara - *5G 6/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	14,45	3,32	65,02	21,21	35,27	1,66	Pêssego clara 5 YR 8/1
1250	14,82	9,13	164,55	10,86	21,52	1,98	Creme 10YR 8/2
1450	14,25	11,62	-	5,93	13,14	2,21	Creme 10YR 7/4

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações Uso provável: cerâmica branca.

Obs.: Não foi possível aferir o parâmetro módulo de ruptura pela fragilidade dos corpos de prova (trincas).

Geól. Kátia Norma Siedlechi

CREA 9412-D

Curitiba

//

de

MARÇO

de 19

92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° TN - 127 AM-02

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 7,06%
 retração linear -0,49%
 módulo de ruptura 25,34 kgf/cm²
 densidade aparente 1,71 g/cm³
 cor Cinza-clara * 5B 6/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	14,94	3,48	75,06	20,60	35,31	1,79	Pêssego *10YR 8/2
1250	15,08	9,30	192,55	10,01	20,35	2,03	Creme *5Y 8/1
1450	15,14	11,96	314,15	3,95	10,24	2,59	Bege *10YR 7/4

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
 Recomendações: Uso provável: em Cerâmica branca e refratária.

Coel. Katia Norma Siedlechi
 CREA 9412-D

Curitiba 11 de MARÇO de 19 42

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° TN - 130 AM-01

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 13,85%

retração linear 0,49%

módulo de ruptura 16,52 Kgf/cm²

densidade aparente 1,50 g/cm³

cor Cinza-escura * 5Y 2/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	19,54	9,63	81,87	21,70	36,95	1,70	Telha-clara *10YR 6/6
1250	19,87	13,45	124,39	11,60	21,37	1,84	Mostarda *10YR 7/4
1450	S.Q.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".
Recomendações

Uso provável como componente de massa para pisos e cerâmica estrutural.

Geól. Katia Norma S. edlechi
CREA 9412-D

Curitiba 11 de MARÇO de 19 92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº TN-130 AM-02

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 10,47%

retração linear 2,82%

módulo de ruptura 29,24 kgf/cm²

densidade aparente 1,70 g/cm³

cor Cinza-oliva - *5Y 4/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,56	4,98	139,57	15,97	28,92	1,81	Telha-clara *10YR 7/4
1250	10,91	10,29	326,09	3,11	6,82	2,19	Camurça *10YR 5/4
1450	S.Q.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color Chart".

Recomendações

Use provável como componente de massa para piso cerâmico.

Geól. Katia Norma Siedlecki
CREA 9412-D

Curitiba 11 de MARÇO de 19 92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° TN-134 AM-01

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 11,13%

retração linear -

módulo de ruptura 26,14 kgf/cm²

densidade aparente 1,74 g/cm³

cor Mostarda *10YR 5/4

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kg/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	12,32	3,48	114,26	20,36	36,29	1,79	Telha *5YR 5/6
1250	12,50	3,98	230,18	2,38	5,31	2,23	Ocre *5YR 3/4
1450	S.Q.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Rob. Kátia Norma Siedlecki
CREA 9412-D

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA N° TN 134 AM-02

PROJETO Geologia dos Municípios

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 10,57%
 retração linear -
 módulo de ruptura 13,69 kgf/cm²
 densidade aparente 1,56 g/cm³
 cor Cinza * 5Y 4/1

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	13,46	5,64	74,04	30,27	47,53	1,57	Pêssego *10YR 8/2
1250	3,90	12,95	-	7,10	15,73	2,21	Mateiga *10YR 7/4
1450	S.Q.						

*Manual compatativo de cores empregado. "Roch color chart".

Recomendações

Use provável em cerâmica branca

Obs.: Não foi possível aferir o parâmetro módulo de ruptura em 1250°C pelo fato dos corpos de prova apresentarem trincas.

Goól. *Kátia Maria Siedlechi*
CREA/9412-D
MARGO

Curitiba // de 19 92

ENSAIOS TECNOLÓGICOS DE ARGILAS

AMOSTRA Nº TN - 134 AM-03

PROJETO Geologia dos Municípios.

a) Características dos corpos de prova secos 110°C

umidade de prensagem 10,17%

retração linear -

módulo de ruptura 26,70 kgf/cm²

densidade aparente 1,73 g/cm³

cor Bege *10YR 6/2

b) Características dos corpos de prova após queima

Temperatura de queima (°C)	Perda ao fogo (%)	Retração linear (%)	Módulo de ruptura (Kgf/cm ²)	Absorção de água (%)	Porosidade aparente (%)	Densidade aparente (g/cm ³)	Cor após queima
950	10,17	3,15	98,85	19,25	34,08	1,76	Telha-clara *5YR 6/4
1250	10,62	12,29	230,57	1,69	4,01	2,36	Mostarda *10YR 5/4
1450	S.Q.						

*Manual comparativo de cores empregado: "Rock color chart".

Recomendações

Uso provável em cerâmica estrutural.

Geol. Kátia Norma Siodlowski
CREA 9412-D

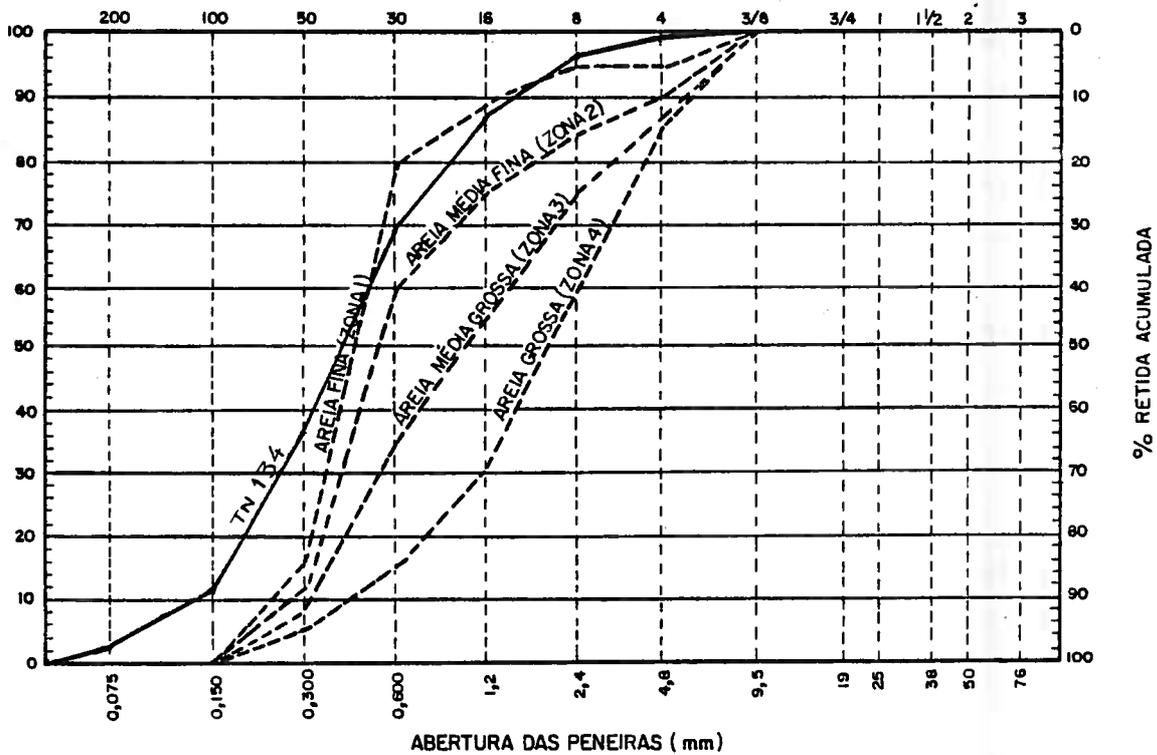
AMOSTRA TN 134 - AM 4

PROCEDÊNCIA Agudos do Sul - Pr.

Areia do Rio da Várzea

ANÁLISE DE AGREGADOS

PENEIRAS		Acumul. %		
Nº	mm			
3	76			MASSA ESPECÍFICA REAL
2	50			TORRÕES DE ARGILA -
1/2	38			MATERIAL PULVERULENTO 1.09%
1	25			IMPUREZAS ORGÂNICAS
3/4	19			Índice de coloração < 300ppm
3/8	9,5			MÓDULO DE FINURA 2.98
4	4,8	0.47		DIMENSÃO MÁXIMA 2.4
8	2,4	4.08		BRITA -
16	1,0	12.16		AREIA 97.77
30	0,600	30.34		PÓ 2.30%
50	0,300	63.80		OBSERVAÇÕES
100	0,150	89.71		
200	0,075	97.77		
FUNDO		100.00		
TOTAL				TÉCNICO <i>Paulo Roberto de Almeida</i>



MINEROPAR

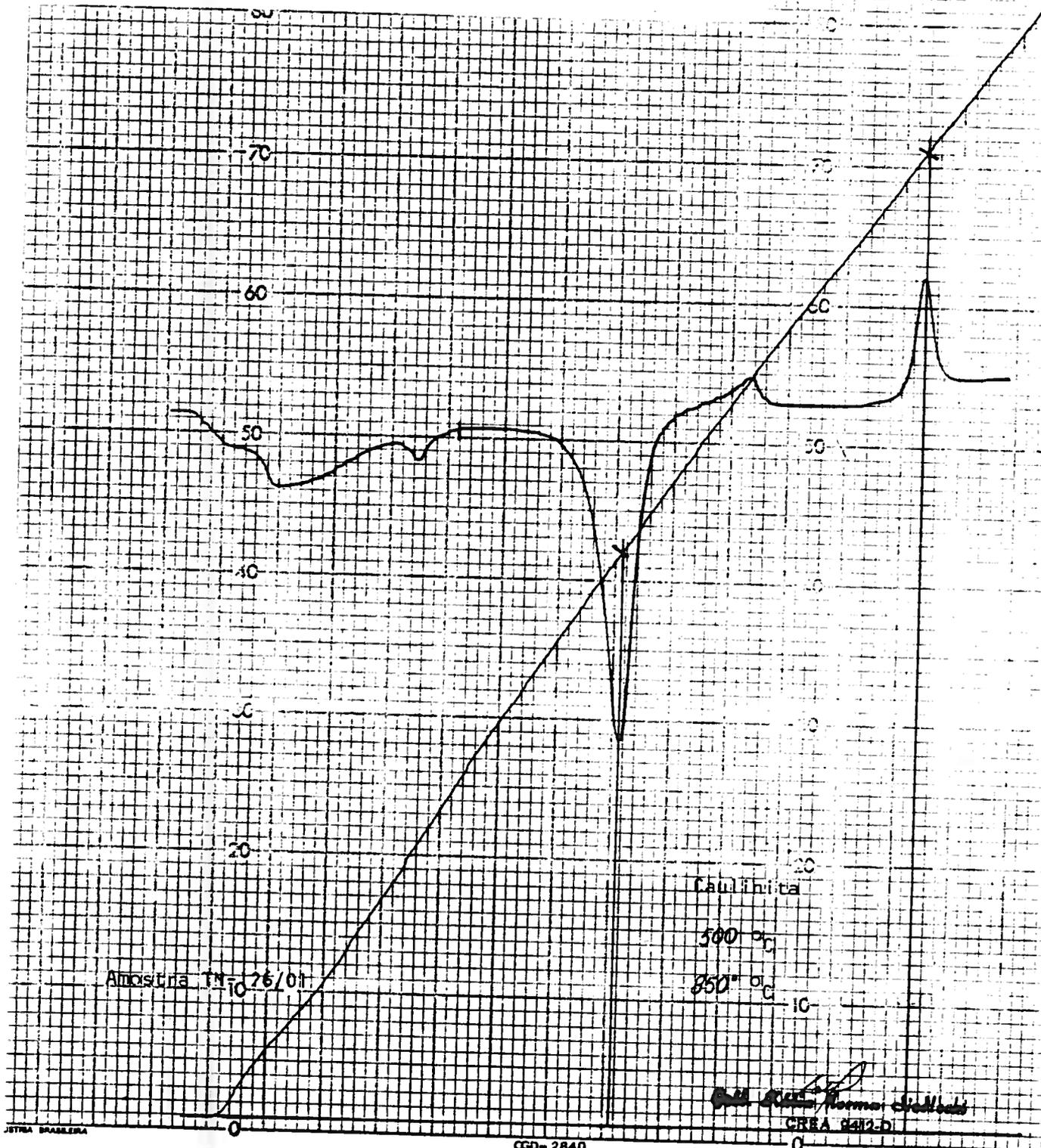
Minerais do Paraná S.A.

PROGRAMA POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICIPIOS

PROJETO AGUDOS DO SUL

REGISTRO DE ANÁLISE TÉRMICO-DIFERENCIAL

AMOSTRA: TN 126/01



E.C.B - EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS DO BRASIL IND.&COM. LTDA. FONE (011) 563 72 88

Rua Constantino Marochi, 800 - Fone: PABX (041) 252-7844 - Cx Postal, 6143 - CEP 80.030 - Curitiba - Paraná

MINEROPAR

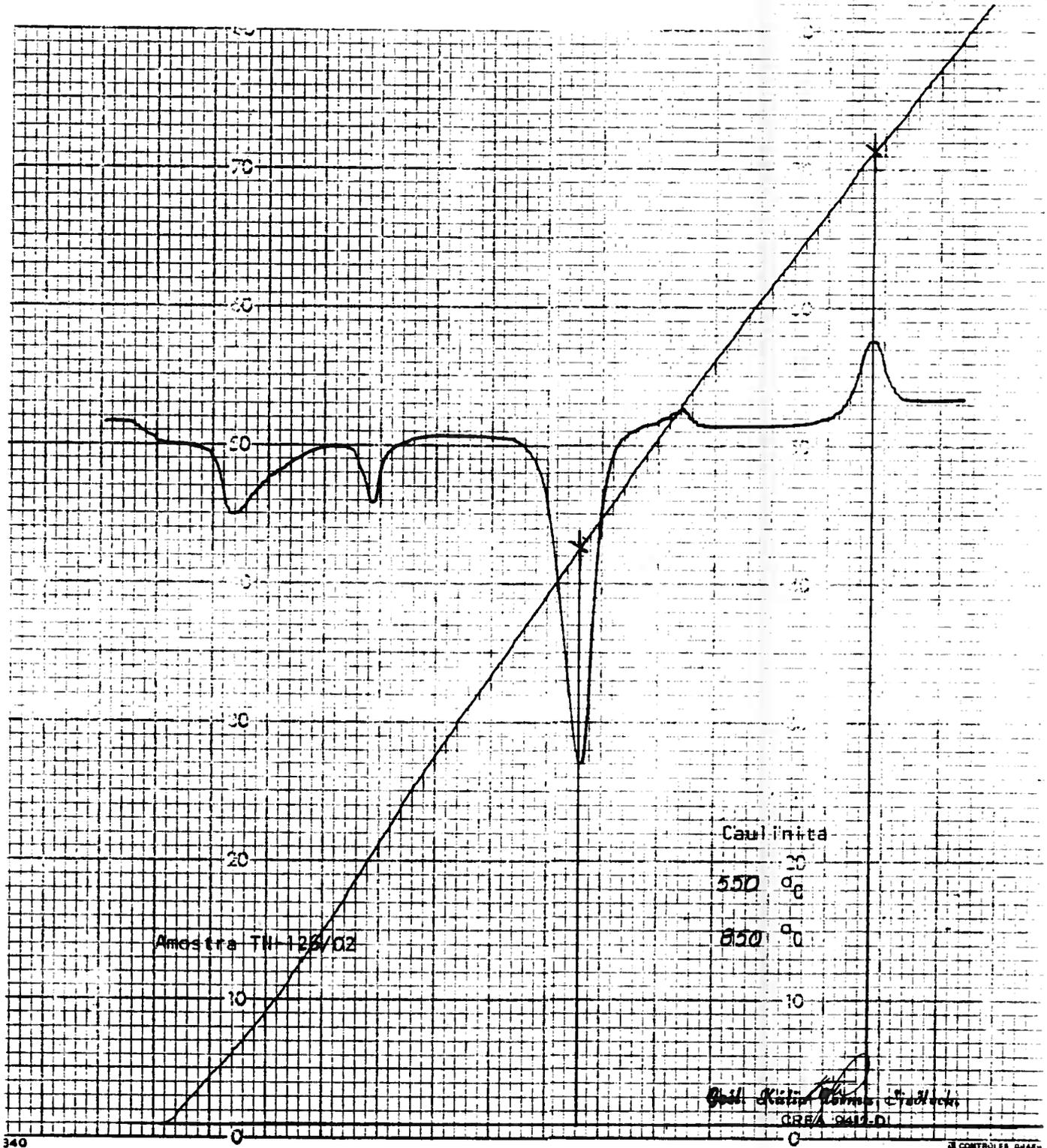
Minerais do Paraná S.A.

PROGRAMA POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICIPIOS

PROJETO AGUDOS DO SUL

REGISTRO DE ANÁLISE TÉRMICO DIFERENCIAL

AMOSTRA: TN 126/02



340

FONE (011) 583 72 22

CONTRÔLES GRAP.

FABRICA

Rua Constantino Marochi, 800 - Fone: PABX (041) 252-7844 - Cx Postal, 6143 - CEP 80.030 - Curitiba - Paraná

MINEROPAR

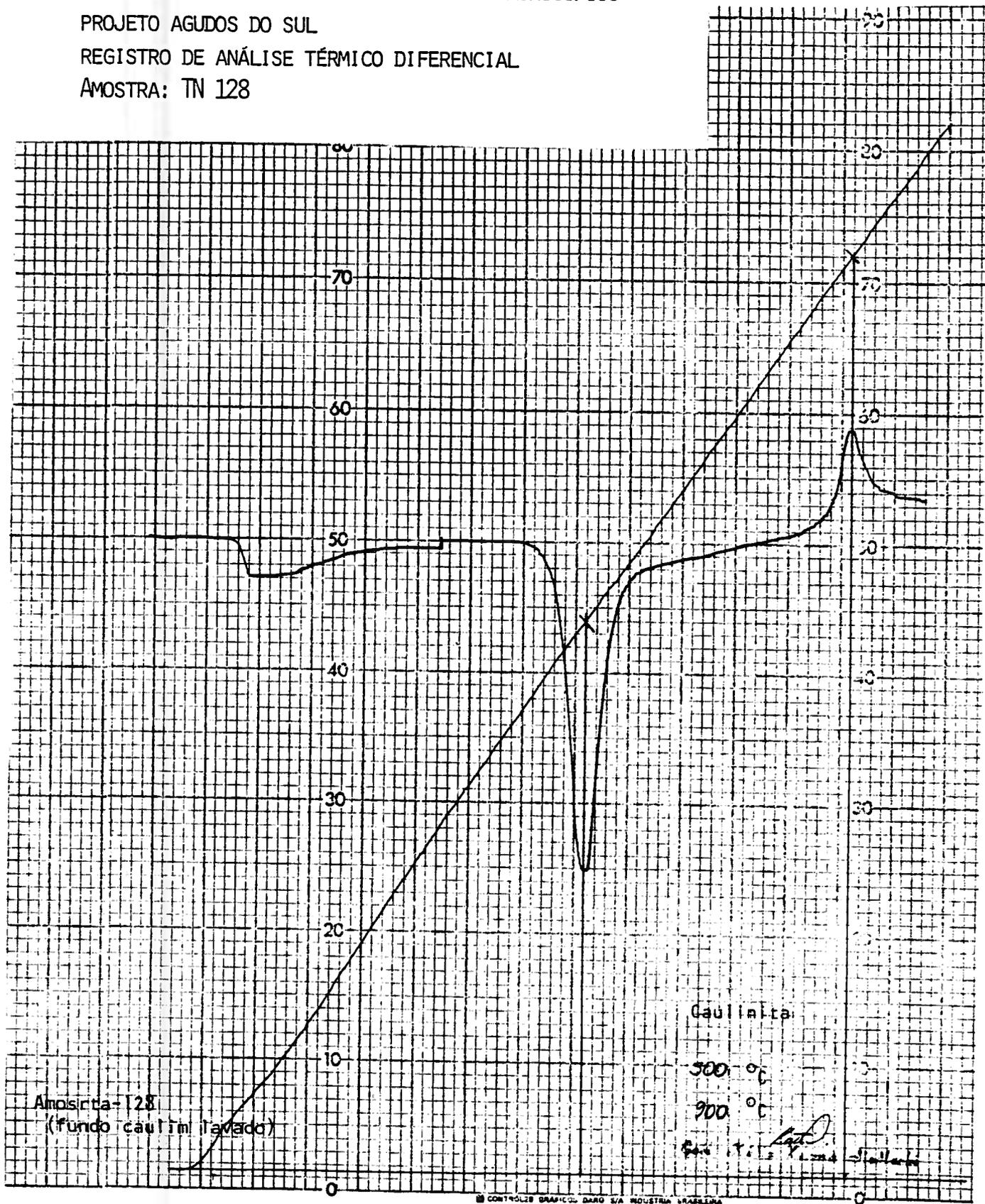
Minerais do Paraná S.A.

PROGRAMA POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICIPIOS

PROJETO AGUDOS DO SUL

REGISTRO DE ANÁLISE TÉRMICO DIFERENCIAL

AMOSTRA: TN 128



FABRICADO PARA E.C.B. - EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS DO B.

MINEROPAR

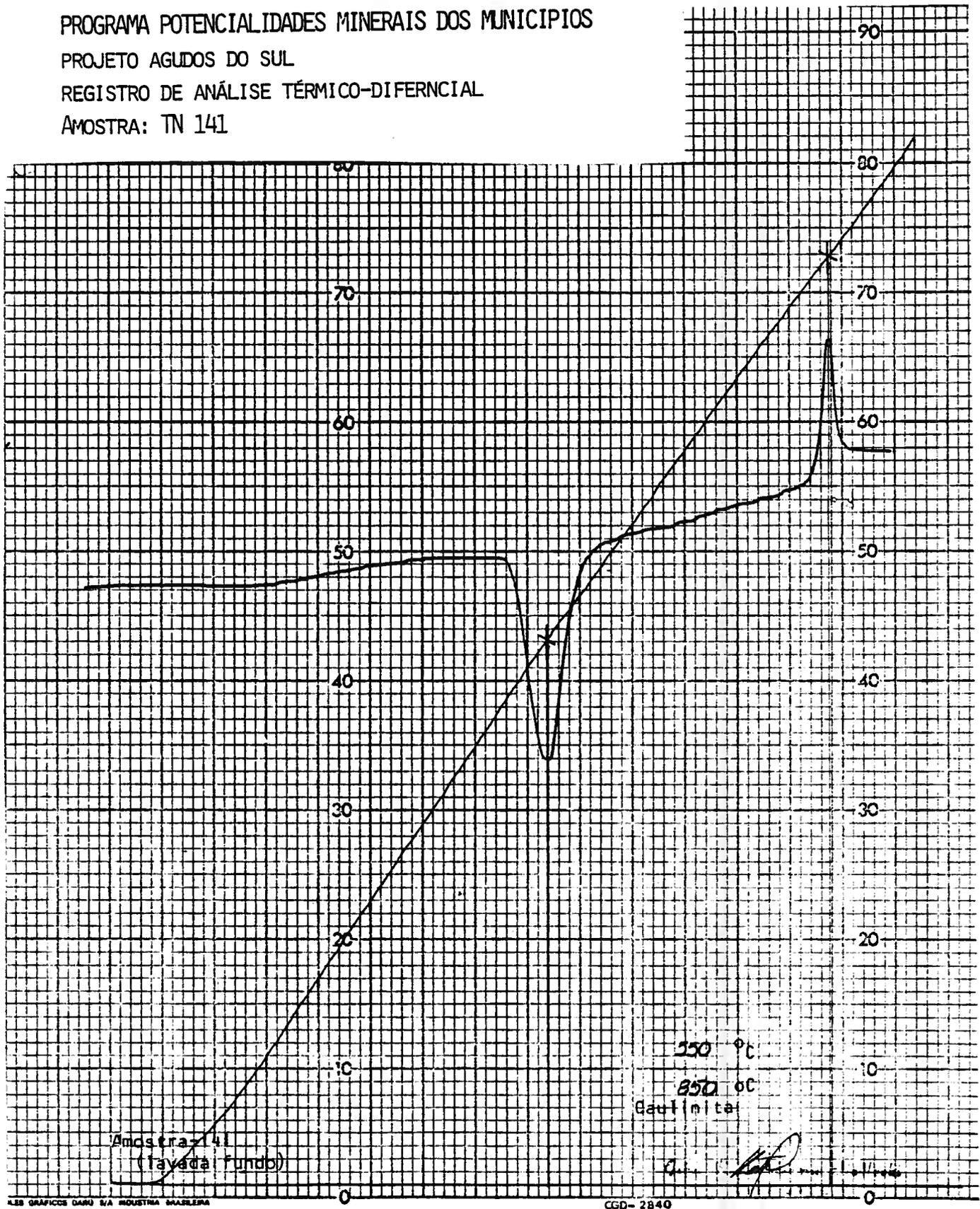
Minerais do Paraná S.A.

PROGRAMA POTENCIALIDADES MINERAIS DOS MUNICIPIOS

PROJETO AGUDOS DO SUL

REGISTRO DE ANÁLISE TÉRMICO-DIFERNCIAL

AMOSTRA: TN 141



ABRICADO PARA E.C.B- EQUIPAMENTOS CIENTÍFICOS DO BRASIL IND.&COM. LTDA. FONE (011) 563 72 88

Rua Constantino Marochi, 800 - Fone: PABX (041) 252-7844 - Cx Postal, 6143 - CEP 80.030 - Curitiba - Paraná



GEOLAB

DIVISÃO DE LABORATÓRIOS DA
GEOSOL - Geologia e Sondagens Ltda.

BOLETIM DE ANÁLISE

Nº 90.773

CLIENTE: MINEROPAR - Minerais do Paraná S.A. (S/Ref.: MEMO 001/92)
(N/Ref.: 921485)
PEDIDO: Determinação de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 e MnO em amostra de rocha
(quartzo)

Sector: GFEM
Área : Pot. Min. dos Municípios

AMOSTRA: TN - 125 A

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	MnO
%	ppm	ppm	ppm	ppm
99,87	98,1	25,7	10,1	0,80

Belo Horizonte, 17 de janeiro de 1992.

Cláudio Viana Dutra
CRQ No. 6.0001



MUNICÍPIO DE AGUDOS DO SUL

LOCAIS PROMISSORES PARA A CONSTRUÇÃO DE PCHs

Foi identificado um único local realmente adequado para construção de uma PCH, situado no rio da Várzea na divisa com o município de Mandirituba, abaixo identificado:

FOLHA SGE - SG 22.X.D.IV.3

COORDENADAS: 25° 56,3' S
49° 18,2' W

ÁREA DE DRENAGEM : 1500 KM²

QUEDA: 20m

EXTENSÃO DA CORREDEIRA : 2,0 KM

GLP = 22,4 L/S KM²

VAZÃO MÉDIA DE LONGO PERÍODO: Q = 33,6 M³/s

POTÊNCIA INSTALÁVEL : $7 \times 33,6 \times 20 = 4.700$ kW

MUNICÍPIO DE PIÊN

Locais promissores para a construção de PCHs.

Foi identificado nos mapas do SGE um único local realmente adequado para construção de uma PCH, situado no rio Palmito, a seguir identificado:

Folha SGE: SG.22.Z.B.I.1

Coordenadas: 26° 07,19' S
49° 21,4 W

Área de drenagem: 29,4 km²

qlp = 20 l/s. km²

Vazão média de longo período: Q = 0,59 m³/s

Altura de queda : 40m

Extensão da corredeira : 0,50 km

Potência instalável :

$$P = 7 \times 40 \times 0,59 = 165 \text{ kW}$$

Existem certamente nos municípios de Agudos e Piên, um bom número de locais de menor valor energético e econômico, aproveitando pequenas quedas e corredeiras, nos diversos arroios e ribeirões que drenam estes municípios, onde poderão ser instalados micro aproveitamentos tais como: sistemas de bombeamento para irrigação, moinhos, etc., que podem ser utilizados pelos proprietários e comunidades rurais.

A COPEL, através da SEA/DPPE, pode, se solicitada colaborar com os interessados em desenvolver estes micro aproveitamentos no que tange ao ante-projeto e avaliação preliminar do seu potencial hidráulico.

Para tanto, faz-se necessário que o interessado forneça os levantamentos de dados de campo tais como: localização exata, altura de queda, extensão do trecho em desnível, etc.

SEA/DPPE
dez/91

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

PROJETO: Potencialidades Min. Municípios PROCEDÊNCIA: Agudos do Sul UTM: _____

TIPO DE AMOSTRA: Rocha

DETERMINAÇÃO MINERALÓGICA QUALITATIVA

AMOSTRAS

		TN 121	TN 122	TN 123	TN 125	TN 133
LEUCOXÊNIO	MICAS					
MARTITA	LIMONITA		X			
PIRITA	MARCASSITA	X	X	X int.		
CALCOPIR.	BARITA					
EPIDOTO	FLUORITA					
ANFIBÓLIO	PIROXÊNIO					
ANDALUZITA	CORINDON					
CIANITA	SILLIMANITA					
ESTAUROLITA	TITANITA					
GRANADA	APATITA					
ILMENITA	CROMITA	X		X		
MAGNETITA	HEMATITA	X	X	X	X	X
ZIRCÃO	XENOTIMA					X
RUTILO	ANATÁSIO					
MONAZITA	TREMOLITA					
OURO	ARSENOPIR.					
MOLIBDENITA	ESPINÉLIO					
GALENA	BLENDAS					
TURMALINA	TOPÁZIO					
SCHEELITA	WOLFRAMITA					
CASSITERITA	COLUM./TANT.					

OBSERVAÇÕES: Int.: Intemperizados

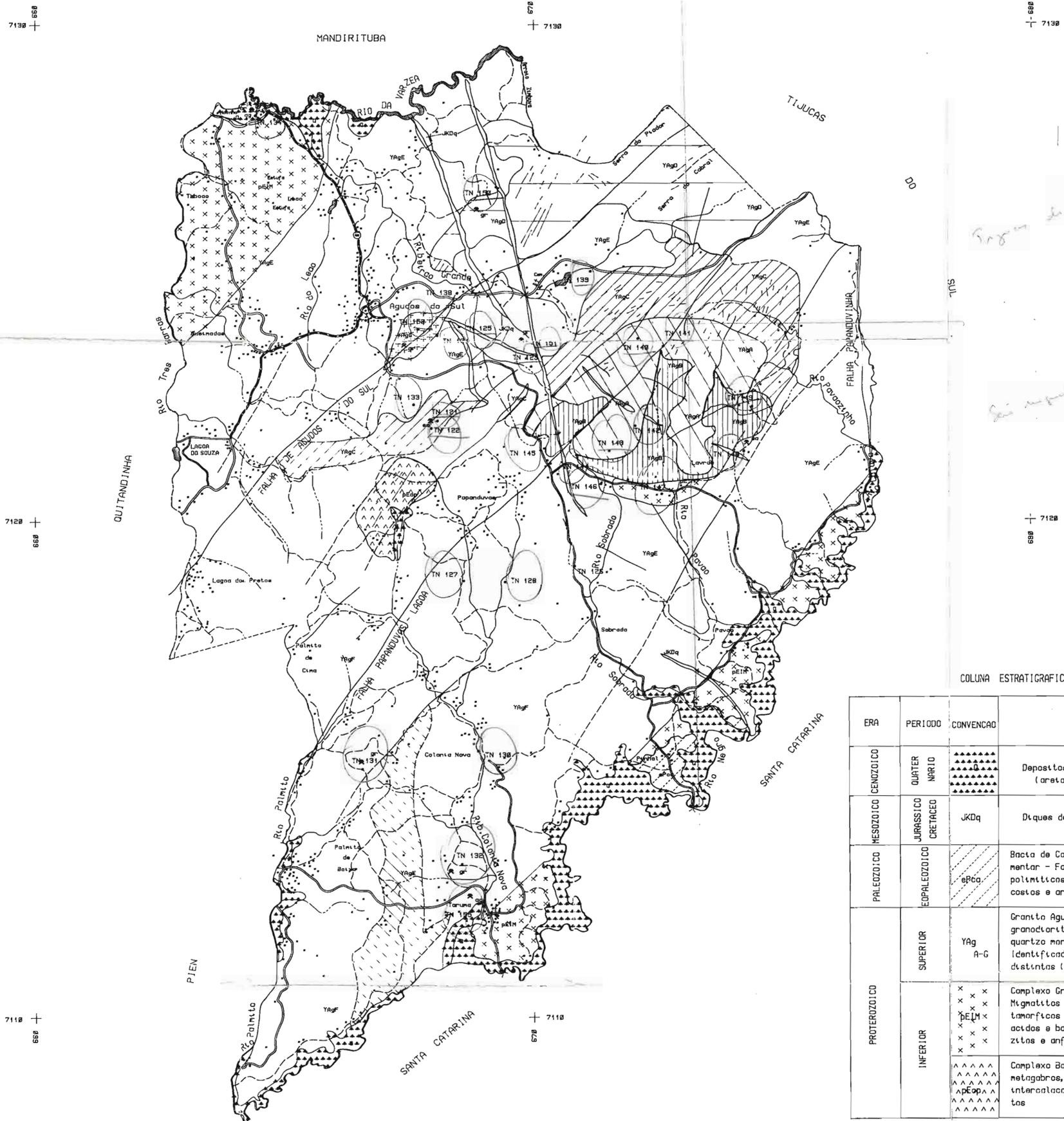
Não foi observado ouro nas amostras analisadas.

DATA: ____/____/____

Eng. Katia Norma Siodlecki
 CREA 9412-D

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MAPA GEOLOGICO DO MUNICIPIO DE AGUDOS DO SUL



Agudos do Sul
Se. map

COLUNA ESTRATIGRAFICA SIMPLIFICADA

ERA	PERIODO	CONVENCÃO	UNIDADE
CENOZOICO	QUATERNÁRIO	▲▲▲▲▲	Depósitos Aluvionares inconsolidados (areias, argilas e cascalhos)
	MARCO	▲▲▲▲▲	
MESOZOICO	JURASSICO CRETACEO	JKDq	Diques de Rochas Básicas
PALEOZOICO	EOPALEOZOICO	ePca	Bacia de Campo Alegre - Sequencia Vulcano-Sedimentar - Facies Conglomerática + Conglomerados polimíticos básicos, com raras passagens de arcóscitos e argilitos
		Yag A-G	Granito Agudos - hornblenda-biotita granitos, granodioritos, raras quartzos monzonitos e quartzos monzoniticos. Identificadas ao menos sete facies graníticas distintas (A a G)
PROTEROZOICO	SUPERIOR	Yag A-G	Granito Agudos - hornblenda-biotita granitos, granodioritos, raras quartzos monzonitos e quartzos monzoniticos. Identificadas ao menos sete facies graníticas distintas (A a G)
	INFERIOR	BEIM	Complexo Granulítico - Embasamento indistinto - Migmatitos diversos e gnáisses de alto grau metamórficos (graníticos foliados e granulíticos ácidos e básicos). Pequenos corpos de quartzitos e anfibolitos
		AAAAA	Complexo Básico-Ultrabásico Pien - Hornblenda metagabros, anfibolitos, gnáisses anfibolíticos intercalações de metaproxenitos e serpentinitos

FONTES:

Base Geológica:
 Contas da Carta Geológica do Paraná, 1978;
 Fort, A.P., 1983;
 MINEROPAR, Relatórios Internos e Levantamentos de Campo

Base Topográfica:
 Folha: Topográfica da DSG/ME

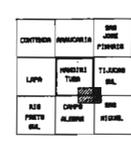
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- RODOVIAS
 - Revestimento asfalto, duas ou mais vias
 - Revestimento asfalto, duas ou mais vias
 - Tramitação terra com e sem, revestimento asfalto
 - Canal, triplax
 - Perfil de estrada federal, estadual
- ESTRADA DE FERRO
- LIMITES
 - Intermunicipal
 - Estadual
 - Municipal
 - Linhas transmissoras de energia
 - Canal
 - Ignaja
- Canal
- Muro
- Estrada
- Faixa Irregular
- Referência de nível
- Fonte captada
- Canal de esgoto
- Canal de irrigação
- Arreia
- Canal d'água
- Canal d'água Intermitente
- Lago ou lagoa
- Terrano sujeito a inundação
- Brejo ou pântano
- Fauna

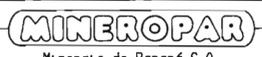
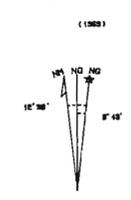
CONVENÇÕES TÉCNICAS

- TN 128
- ▲ Ponto Geológico Definido
- ▲ Ponto Geológico Inferido
- ▲ Ponto Geológico Definido
- ▲ Ponto Geológico Inferido
- ▲ Linhas de rede e fronteiras
- ▲ Diques
- ▲ Leste ou elevação
- ▲ Programa orientado e levantado
- ▲ erro
- ▲ ignaja
- ▲ erro

FOLHAS ADJACENTES



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CONVERGÊNCIA MERIDIANA



TÍTULO: AGUDOS DO SUL
 ESCALA: 1 : 50.000 ANO DE EDIÇÃO: 1992
 EXECUTOR: MINEROPAR
 DATA DE DIGITALIZAÇÃO: MARCO/92
 ARQUIVO.CAD: AGUDOS

MAPA GEOLOGICO DO MUNICIPIO DE AGUDOS DO SUL

7130 +
668

7130 +
670

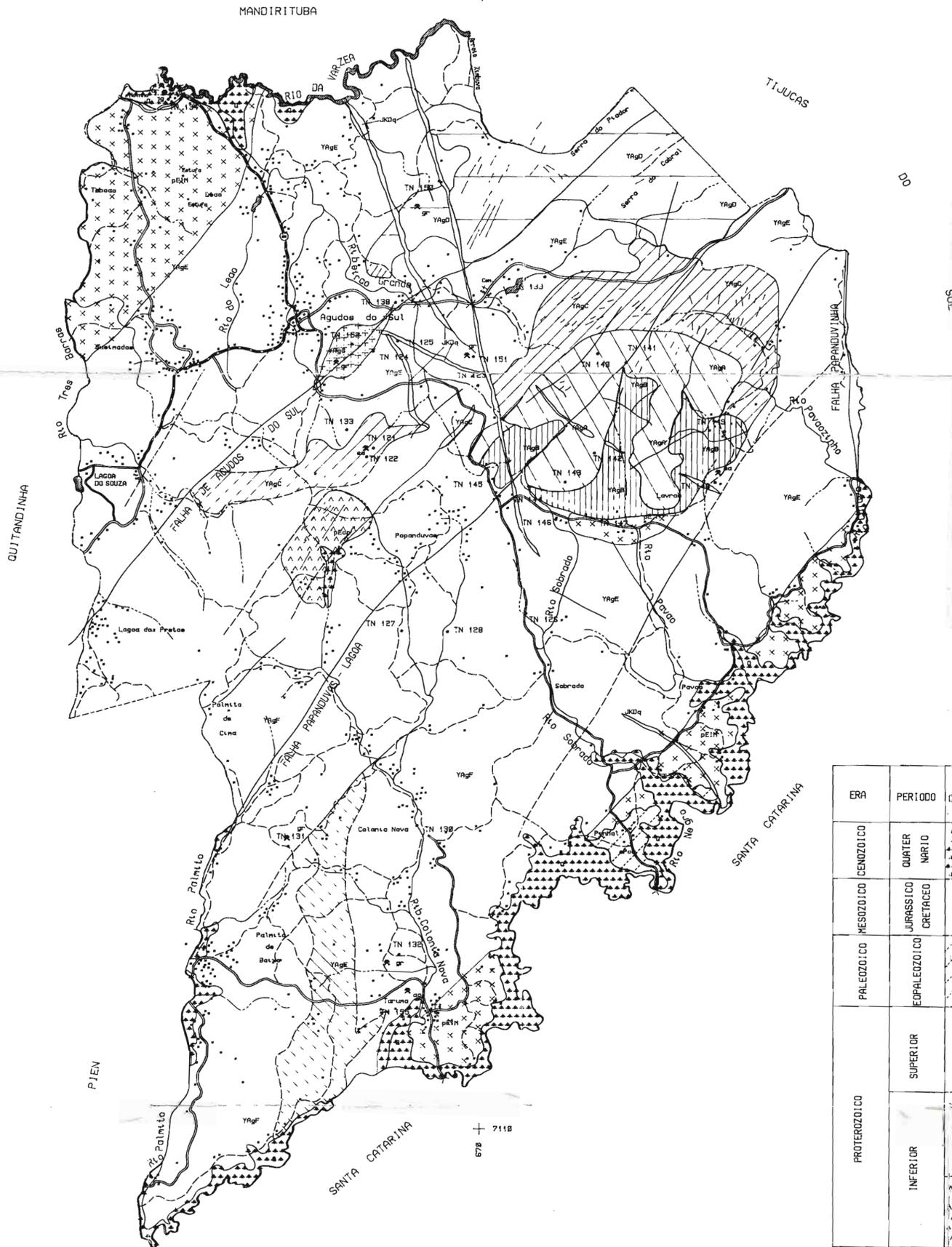
7130 +
668

7128 +
668

7128 +
668

7118 +
668

7118 +
670



COLUNA ESTRATIGRAFICA SIMPLIFICADA

ERA	PERIODO	CONVENCAO	UNIDADE
CENOZOICO	QUATERNARIO	▲▲▲▲▲	Depositos Aluvionares Inconsolidados (areias, argilas e cascalhos)
MESOZOICO	JURASSICO CRETACEO	JKDq	Diques de Rochas Basicas
PALEOZOICO	EOPALEOZOICO	EPca	Bacia de Campo Alegre - Sequencia Vulcano-Sedimentar - Facies Conglomeratica Conglomerados polimicticos basicos, com raras passagens de arcostas e argilitos
PROTEROZOICO	SUPERIOR	YAg A-G	Granito Agudos - hornblenda-biotita granitos, granodioritos, raras quartzas monzoniticas e quartzas monzoniticas. Identificadas ao menos sete facies graniticas distintas (A a G)
	INFERIOR	PEM	Complexo Granulitico - Embasamento indivisivo-Migmatitos diversos e gneisses de alto grau metamorficos (granitoides foliados e granulitos actinos e basicos). Pequenos corpos de quartzitos e anfibolitos
		▲▲▲▲▲	Complexo Basico-Ultrabasico Pien - Hornblenda metagabros, anfibolitos, gneisses anfiboliticos intercalacoes de metaproximitas e serpentinitas

FONTES:

Base Geologica:
Comissao da Carta Geologica do Parana, 1970;
Fiart, A.P., 1983;
MINEROPAR, Relatorios Internos e Levantamentos de Campo

Base Topografica:
Folhas Topograficas da DSC/ME

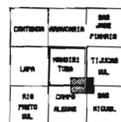
CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- RODOVIAS
 - Revestimento asfalto, duas ou mais vias
 - Revestimento asfalto, duas ou mais vias
 - Transito de longo tempo sem aceso, revestimento asfalto
 - Canteiro, Trilho
 - Perfilado de estrada federal, estadual
- ESTRADA DE FERRO
- LIMITES
 - Intermunicipal
 - Estadual
 - Municipal
 - Limite Transmissora de energia
 - Cerca
 - Ignora

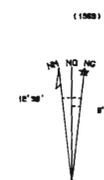
CONVENÇÕES TÉCNICAS

- Ponto Amostrado
- ▲ Ponto Geológico Definitivo
- ▲ Ponto Geológico Inferior
- ▲ Ponto Geológico Definitivo
- ▲ Ponto Geológico Inferior
- ▲ Linhas de relive e profundeza
- ▲ Linha de divisao
- ▲ granito e monzonit e revestimento
- ▲ arenoso
- ▲ argiloso
- ▲ arenoso

FOLHAS ADJACENTES



DECLINAÇÃO MAGNÉTICA CONVERGÊNCIA MERIDIANA



MINEROPAR
Minerats do Paraná S.A.

TÍTULO: AGUDOS DO SUL
ESCALA: 1 : 50 . 000 ANO DE EDIÇÃO: 1992
EXECUTOR: MINEROPAR
DATA DE DIGITALIZAÇÃO: MARÇO/92
ARQUIVO: CAD: AGUDOS

