

## RELATÓRIO TÉCNICO AREIA RIO IRAÍ

57112  
678211

Registro n. 1636  
  
Biblioteca/Mineropar

MINEROPAR  
BIBLIOTECA  
1636 12.03.

## 1 - EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

A MINERAIS DO PARANÁ S/A – MINEROPAR, empresa de economia mista, vinculada a Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Desenvolvimento Econômico, vem apresentar a este Instituto a descrição dos trabalhos desenvolvidos durante o período de dezembro de 1996 a junho de 1999, quando da extração de areia em áreas da Colônia Penal Agrícola, no município de Piraquara, onde no momento encontra-se em fase de formação o lago da represa sobre o Rio Irai, pertencente a SANEPAR.

Por se tratar de área de manancial, próxima ao ponto de captação a fio d'água da Estação de Tratamento de Água do Tarumã, da SANEPAR, severas restrições foram impostas para o aproveitamento do recurso mineral, que teria seu aproveitamento inviabilizado quando da formação do referido lago. Assim, para o aproveitamento econômico do minério fez-se necessário a implantação de um método de lavra racional, em que a recuperação da área minerada dava-se na medida em que ocorria o seu desenvolvimento, e principalmente, buscou-se a definição e implantação de um processo para tratamento da água proveniente da lavagem da areia, que não poderia em hipótese alguma ser lançada até o Rio Irai sem que estivesse com suas características físicas e químicas compatíveis com as drenagens locais, e que ao mesmo tempo apresentasse um custo de operação que não comprometesse a rentabilidade final do empreendimento.

O não aproveitamento deste recurso mineral antes da conclusão da barragem implicaria na esterilização de um importante depósito com conseqüente pressão sobre outras áreas de extração, para o atendimento de um mercado consumidor altamente demandante.

Como pode ser observado no corpo do presente relatório, as medidas implantadas, tanto na operação da lavra como no controle da atividade mineral, mostraram-se eficazes, não comprometendo o aproveitamento das águas locais para fins de abastecimento público, e demonstrando a possibilidade de conciliação entre a atividade mineral de extração de areia, essencial à sociedade e que hoje apresenta escassas áreas adequadas para sua extração, com a manutenção da qualidade dos rios que margeiam as várzeas de onde a areia é retirada.

A preocupação com a recuperação da área minerada mostrou-se uma constante, procurando-se deixar o terreno sempre o mais próximo possível de sua configuração original, de modo a não comprometer a segurança e paisagismo do lago a ser formado. No entanto, da área total minerada e recuperada, de aproximadamente 350.000 m<sup>2</sup>, uma pequena porção, onde encontrava-se localizado um dos lavadores utilizados para lavagem da areia, e correspondente a menos de 0,01% do total recuperado, por conjunturas climáticas, descritas detalhadamente no presente relatório, não pode ser adequadamente recuperada pelos equipamentos

tradicionais de escavação, já que os acessos foram completamente submersos antes de sua total recuperação. Caso tal impedimento não houvesse ocorrido, poucas horas de máquinas seriam necessárias para o total desmonte da área deste lavador, pouco representando financeiramente quando comparado ao investimento total despendido para recuperação da área como um todo.

Diante do ocorrido, técnicas alternativas para recuperação desta pequena porção vinham sendo analisadas pela empresa, que mostra-se ciente de sua responsabilidade na execução de tal atividade. Dentre aquelas analisadas, definiu-se que a retirada do material, por ventura aflorante e submerso, por escarificação e dragagem, após o completo enchimento da represa mostrava-se a mais adequada, já que o manuseio de material seria menor, a lâmina d'água no local seria suficiente para a segurança de qualquer navegação e o espaço de tempo para sua execução seria extremamente reduzido, acarretando com isto um pequeno período de permanência de equipamentos no interior do lago da represa.

Uma outra hipótese analisada e já colocada em prática, consiste no desmonte do material por jato d'água em conjunto com a utilização de ferramentas manuais. Esta técnica apresenta como grande desvantagem o seu maior prazo de execução, quando comparada com a anterior, acarretando com isto um maior tempo de permanência dos equipamentos na área do lago. Até o presente momento encontra-se removida uma porção significativa da área total a ser recuperada, o que pode ser comprovado pela documentação fotográfica em anexo, não devendo ficar visível qualquer porção remanescente da área lavrada.

Pelo exposto e descrito no presente relatório, onde pode ser comprovada a condução das atividades de lavra de arcia de uma forma adequada, não comprometendo a qualidade ambiental local, a recuperação de praticamente a totalidade da área, o pronto atendimento da empresa na correção da pequena porção não recuperada, mesmo considerando esta não ser a ocasião oportuna, solicitamos deste órgão o atendimento ao contido no documento de defesa administrativa, anexo ao presente relatório.

## **2 - HISTÓRICO**

A MINEROPAR e o Departamento Penitenciário, através da Secretaria de Estado da Indústria, Comércio e Desenvolvimento Econômico e da Secretaria de Estado da Justiça e da Cidadania, firmaram em 21/03/96, um Termo de Cooperação Técnica, com o objetivo de proceder a pesquisa mineral e o aproveitamento econômico de ocorrências de arcia, em área da Colônia Penal Agrícola, que seriam inundadas quando da construção da barragem sobre o rio Irai.

A partir da assinatura do referido Termo, a MINEROPAR procedeu um levantamento preliminar de toda a área, sendo observado que o ambiente aluvionar passível de ocorrência de areia, possuía uma extensão superior a 1.600 ha, na área de alagamento, e acima de 700 ha, no perímetro da Colônia Penal Agrícola. Assim, nos locais de mais fácil acesso e com presença de aluviões, foram requeridas e regularizadas 08 áreas de licenciamento, totalizando 379,8 ha, junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, Instituto Ambiental do Paraná - IAP, Prefeitura Municipal de Piraquara, SANEPAR e Secretaria de Estado da Administração, na qualidade de administradora do patrimônio estadual, procedimentos estes necessários para a obtenção de todas as licenças necessárias à viabilização do empreendimento.

Após a obtenção das devidas licenças desenvolveu-se uma pesquisa mineral na área, com o intuito de serem obtidos parâmetros tais como a espessura da camada de areia e do capeamento, qualidade do minério presente e condições técnicas para execução da lavra.

Com a pesquisa mineral demonstrando a viabilidade econômica no aproveitamento da areia, a área foi dividida em lotes, para fins de licitação, sendo firmado em agosto de 1996 um contrato com as empresas vencedoras do processo licitatório para início de extração do minério, fato este ocorrido em dezembro de 1996.

No período compreendido entre dezembro de 1996 e maio de 1999, procedeu-se o aproveitamento econômico do minério, tendo sido lavrada uma área total de 350.635,8 m<sup>2</sup>.

Com a conclusão da barragem do Rio Irai, no mês de maio de 1999, e atendendo ao estabelecido em reunião envolvendo técnicos do Centro de Coordenação de Programas de Governo da Secretaria de Planejamento, MINEROPAR, SANEPAR e Museu de História Natural, conforme cópia de ata em anexo, procedeu-se a paralisação das atividades de extração de areia e início de recuperação da área minerada.

No mês de junho de 1999, estando um dos lavadores já desativado e recuperado, além dos tanques de tratamento e decantação da água de lavagem da areia, veio a ocorrer o alagamento de toda a área, devido a concentração de fortes chuvas num curto período de tempo, não proporcionando condições físicas de recuperação de um dos lavadores de areia.

A partir do alagamento das vias de acesso, comprometendo o desmonte da área do último lavador pelos processos tradicionais, a MINEROPAR passou a analisar alternativas, definindo-se que o trabalho seria realizado quando do completo enchimento do lago, por dragagem, utilizando-se escarificação e sucção

do material aflorante e submerso. Devido as escassa chuvas no último semestre de 1999, o lago não foi completamente preenchido, não sendo portanto deflagrado o início dos trabalhos de recuperação.

No mês de janeiro de 2000, é iniciado o desmonte do material aflorante à lâmina d'água atual, através de jatos de água sob pressão e utilização de ferramentas manuais.

### **3 - VIABILIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

No ano de 1996, a Secretaria de Estado da Justiça e Cidadania, através do Departamento Penitenciário, solicitou à MINEROPAR a análise da viabilidade do aproveitamento de areia em áreas aluvionares, pertencentes ao governo estadual, e localizadas na Colônia Penal Agrícola, em Piraquara, áreas estas a serem submersas quando da construção da Barragem do Rio Irai, pela SANEPAR, obra importante para normalização do abastecimento de água potável na Região Metropolitana de Curitiba.

Para viabilização de tal ação foi firmado entre as partes, em 21/03/96, um Termo de Cooperação Técnica, contemplando os direitos e obrigações das instituições envolvidas, dando-se início a partir de então nas ações para o aproveitamento do recurso mineral.

Por estar a área em questão localizada em região de manancial e próxima do ponto de captação a fio d'água da SANEPAR no Rio Irai, o processo iniciou-se com a busca de autorização por parte deste órgão para que o aproveitamento da areia se procedesse. Obtida esta autorização, condicionada a liberação da licença ambiental, partiu-se, inicialmente, para a regularização da área junto à Prefeitura Municipal de Piraquara e ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. Na seqüência, elaborou-se o Plano de Controle Ambiental, com o seu protocolo junto ao IAP em 09/07/96, sendo emitida a devida Licença de Operação em 21/08/96.

### **4 - TRABALHOS DESENVOLVIDOS**

#### **4.1 - Pesquisa Mineral**

Concomitantemente à obtenção das licenças para implantação do empreendimento, foi desenvolvida uma pesquisa mineral para verificação da quantidade e qualidade da areia existente no local, sobre uma área de 200 ha, onde pela sua localização em relação às vias de acesso existentes, deveria dar-se o início das atividades de lavra.

Para desenvolvimento da pesquisa mineral, foi implantada uma malha regular de 20m x 25m, sendo que em cada ponto desta malha foi verificada a espessura do capeamento existente, num total de 1.835 observações. Pelos resultados pode-se verificar que a variação na espessura da cobertura é bastante elevada, com um valor médio de 2,1 m, sendo o valor mínimo de 0,2 m e o máximo superior a 3,5 m.

Concluída esta etapa, foram executados 29 furos a trado, em locais estratégicos, objetivando aferir a espessura média da camada de areia. Da mesma forma que o capeamento, a espessura da camada de areia mostrou-se bastante variável, com valor médio de 1,2 m, sendo o mínimo de 0,2 m e máximo de 2,4 m.

Como última etapa no trabalho de pesquisa, foram abertos poços, utilizando-se escavadeira hidráulica, para observação da qualidade da areia existente. Da mesma forma, a exemplo do capeamento e espessura da camada de minério, pode-se observar uma elevada variação na qualidade da areia nos pontos pesquisados. Em alguns locais a camada de minério achava-se intercalada com níveis argilosos, sendo que em outros observou-se uma presença, em grande quantidade, de material grosseiro intercalado com areia de boa qualidade. Já em alguns pontos a camada de areia, passível de aproveitamento, apresentava-se com espessuras superiores a 2,0 metros.

Com as informações obtidas durante a fase de pesquisa mineral, pode-se verificar que para a comercialização do produto se faria necessário a realização de operações de lavagem do minério, para a retirada do material argiloso e os de granulometria acima daquela máxima exigida pelo mercado. Assim, técnicas para tratamento da água proveniente do processo de lavagem começaram a ser pesquisadas, para que o empreendimento não viesse a interferir na qualidade das drenagens locais.

#### **4.2 - Aproveitamento Econômico das Áreas**

Obtidas as licenças para implantação do empreendimento e estando concluída a etapa de pesquisa mineral, iniciou-se o processo licitatório para oferta das mesmas à iniciativa privada, objetivando o aproveitamento econômico do minério.

Para tal, foram visitadas as principais empresas produtoras de areia da região para exposição dos resultados obtidos com a pesquisa mineral realizada, com o objetivo de despertar o interesse de mineradores do setor pela área em questão, assim como o levantamento de dados técnicos e econômicos que viriam a subsidiar a elaboração dos editais de licitação.

A área total licenciada foi dividida em quatro lotes, para oferta pública através de processo licitatório, sendo vencedoras as empresas J. Malucelli Construtora de Obras Ltda e Reomar Construção Civil e Empreendimentos Ltda, com dois lotes cada uma, que implantaram uma lavra experimental, prevista em edital, na busca de subsídios ao desenvolvimento da lavra definitiva.

Concluída esta etapa, as empresas selecionadas optaram pela continuidade dos trabalhos em somente dois dos quatro lotes ofertados, num total de 191,1 ha.

## **5 - LAVRA DO MINÉRIO**

Para a lavra do minério foram utilizados dois métodos, o de dragagem direta da areia submersa, com o uso de draga de sucção, e o de carga e transporte através de pás-carregadeiras e caminhões, que procediam, nos dois casos, a transferência da areia das frentes de lavra aos lavadores localizados nas proximidades.

Nos dois métodos utilizados a área total a ser minerada é demarcada, sendo construídos diques no seu entorno, evitando-se com isto a entrada de água proveniente de cheias do Rio Irai. Estando os dique concluídos inicia-se o decapeamento da camada de areia, em faixas de aproximadamente 15 metros de largura, com o material estéril proveniente desta operação retornando àqueles pontos onde a areia já foi minerada.

Concluída esta etapa, observa-se uma variação nas metodologias de extração da areia. Num primeiro caso é utilizada uma draga de sucção, que procede a escarificação e sucção da areia submersa, sendo a mesma, através de dutos, encaminhada ao ponto de lavagem e formação de estoques. Neste método a preocupação com o destino das águas provenientes do setor de lavagem é pequena, já que praticamente nenhuma água é lançada para fora da área demarcada, pois para as operações de lavra faz-se necessário o seu uso, mantendo-se a camada a ser extraída submersa.

No entanto, mesmo neste caso, tanques de tratamento e decantação foram construídos, sendo que nos períodos chuvosos, quando observava-se um acúmulo de água na área delimitada pelos diques de contenção, o excesso era encaminhado a estes tanques para o devido tratamento, somente sendo liberada após observação de sua qualidade, que deveria ser, no mínimo, compatível com aquela observada no Rio Irai.

No segundo método de extração utilizado no local, fez-se uso de draglines, escavadeiras hidráulicas, pás-carregadeiras e caminhões, que procediam a retirada do capeamento e transferiam a areia das frentes de lavra até os lavadores. Neste método, a lavra desenvolve-se sem a presença de água, sendo que na medida em

que a mesma surge nas frente de extração, é conduzida aos tanques de recirculação na área dos lavadores, para uso no processo de lavagem, sendo o excesso encaminhado aos tanques de tratamento e decantação, para redução do nível de turbidez, e posterior liberação até o Rio Irai.

Nos dois métodos desenvolvidos a lavra é realizada em tiras, com o material estéril proveniente de uma tira sendo encaminhado àquela já lavrada, mantendo-se desta forma, o máximo possível, as condições originais do terreno.

## **6 - MANUTENÇÃO DA CONDIÇÃO AMBIENTAL**

### **6.1 - LAVRA E BENEFICIAMENTO**

A atividade extratora de areia, estando localizada em área de várzea do Rio Irai e próxima do ponto de captação da Estação de Tratamento de Água do Tarumã, da SANEPAR, foi merecedora de rigorosos cuidados para manutenção da qualidade ambiental local, tendo sido controlados, de uma forma eficaz, as operações de extração da areia, lavagem do minério, tratamento da água proveniente deste processo e liberação da mesma, após verificação de sua qualidade.

Estiveram envolvidos no processo, além da MINEROPAR e mineradores de areia, que procederam o controle direto das operações, o IAP, no período compreendido entre novembro de 1996 a junho de 1997, procedendo as análises químicas em amostras coletadas nos rios da região e a SANEPAR, que realizou as análises químicas de julho de 1997 até a paralisação do empreendimento, além de um acompanhamento e monitoramento de toda a atividade.

A extração do minério foi desenvolvida utilizando-se o método de lavra por tiras, com o material estéril, proveniente da retirada do capeamento, sendo reconduzido aos pontos já lavrados, procurando-se desta forma manter as condições topográficas do local o mais próxima possível da original do terreno.

As águas provenientes das infiltrações e chuvas, eram conduzidas por canaletas a um ponto de bombeamento, sendo então encaminhadas aos tanques de recirculação dos lavadores de areia. Após este processo, a água com elevado índice de turbidez, era bombeada aos tanques de decantação, onde após tratamento era liberada até o Rio Irai.

Para retirada do material orgânico, argilas e pedregulhos com granulometria acima daquela exigida pelo mercado, foram utilizadas plantas de lavagem, constituídas basicamente de peneiras, com inclinação variável de acordo com as características do produto que se procurava produzir, sendo o minério transportado

das frentes de lavra até um silo alimentador por meio de caminhões, e daí carreado até as peneiras inclinadas pela ação de jatos d'água para sua classificação.

Das peneiras inclinadas, a areia lavada era transportada por meio de pás-carregadeiras até as pilhas de produto final, onde pela ação do tempo realizava-se um processo de secagem, sendo então o minério carregado em caminhões para transporte até os centros de consumo.

## **6.2 - CONTROLE DE QUALIDADE DA ÁGUA**

A atividade exploratória de areia, estando localizada em região de manancial, teve um controle sobre o processo de extração bastante rigoroso, em especial sobre a água eliminada, de modo a não comprometer a qualidade daquela existente na rede hidrográfica local.

Assim sendo, para monitoramento da eficácia do tratamento da água realizado, procedeu-se, em conjunto com o Instituto Ambiental do Paraná - IAP, a avaliação e classificação da qualidade das águas em trechos do Rio Irai, a jusante da área de lavra, sendo uma amostra imediatamente após a liberação da água dos tanques e uma no ponto de captação da SANEPAR, e nos Rios Currealinho e Canguiri, a montante da área lavrada, no período de novembro de 1996 a julho de 1997.

De acordo com laudo elaborado pela Coordenadoria de Estudos e Padrões Ambientais do IAP, que é apresentado em anexo, e analisando-se tão somente os parâmetros físico-químicos, observa-se que o Rio Currealinho, a montante da área de lavra, foi classificado como de Classe 3 (Resolução CONAMA nº 20/86), apresentando qualidade de água regular e com níveis aceitáveis de poluição. Já os Rios Canguiri, a montante da área de lavra, e Irai, a jusante, tiveram suas classificações com de Classe 4, com qualidade da água ruim e poluição acima dos limites aceitáveis. Quanto ao parâmetro turbidez, pode-se observar que em nenhum dos pontos analisados ocorreram violações dos limites estipulados, tanto para rios de Classe 2, como para os de Classe 3.

A conclusão obtida pela análise do relatório apresentado, é a de que os rios monitorados da região encontram-se com elevado índice de poluição, com a atividade mineral não contribuindo para o agravamento da situação no período considerado.

A partir do mês de julho de 1997, o monitoramento da qualidade dos rios da região continuou a ser desenvolvido, sendo as análises realizadas nos laboratórios da Estação de Tratamento de Água do Tarumã, da SANEPAR. Para tal, foram coletadas semanalmente quatro amostras, sendo duas a montante da área de lavra,

nos Rios Currealinho e Canguiri, e duas a jusante, no Rio Irai, nos mesmos pontos anteriormente amostrados.

Com o monitoramento da qualidade das águas sendo realizado em conjunto com a SANEPAR, todo e qualquer distúrbio era imediatamente detectado, sendo, sempre de uma forma conjunta, buscada a sua origem, e caso este originasse-se das operações de lavra da areia, procedia-se a sua imediata correção.

O resultado das análises realizadas são apresentadas em anexo, podendo ser observado, no que diz respeito a turbidez, parâmetro essencial para controle da qualidade da água, que os rios Canguiri e Currealinho apresentam valores elevados, com alguns picos acima do valor limite permitido. As amostras coletadas na saída dos tanques apresentam valores acima do limite máximo estipulado nos meses de janeiro e março de 1999, devido ao saturamento do primeiro tanque de decantação com material precipitado, ocasionando perda de eficiência no tratamento da água. Para solução de tal problema, fazia-se necessário a construção de um novo tanque ou aumento na dosagem do alcalinizante, tendo sido feita a opção pelo segundo procedimento, haja visto o reduzido período remanescente de operação do empreendimento.

Quando analisado o índice de turbidez do Rio Irai no ponto de captação da SANEPAR, observa-se que em todas as amostragens realizadas os valores obtidos encontram-se abaixo do índice máximo permitido, mostrando a eficiência no tratamento da água tratada.

### **6.3 - TRATAMENTO DA ÁGUA PROVENIENTE DA LAVAGEM DA AREIA**

O excesso de água proveniente das atividades de lavra e do processo de lavagem da areia, era encaminhado, inicialmente, a um ponto de bombeamento, que através de bomba montada sobre balsa procedia seu encaminhamento aos tanques de tratamento e decantação. Estes eram em número de três, com uma área total de 50.000 metros quadrados e com capacidade de estocagem de aproximadamente 70.000 metros cúbicos de água.

O dimensionamento dos tanques deu-se de maneira tal que a capacidade de estocagem dos mesmos fosse suficiente para um mês de produção, durante os regimes normais de chuva. A água encaminhada ao primeiro tanque, juntamente com o alcalinizante usado no seu tratamento, passava através de tubulações colocadas no nível da cota máxima da lâmina d'água para o segundo tanque, e deste para o terceiro, sendo daí, e da mesma forma, conduzida a uma rede de drenagens local, e ao Rio Irai.

Para determinação do alcalinizante a ser utilizado, e em que quantidades, para precipitação do material argiloso e orgânico em suspensão, foram coletadas amostras de água na saída dos lavadores de areia e encaminhadas à Divisão de Produção de Água, da SANEPAR. Realizados os ensaios, com o uso de cal hidratada comercial, ácido muriático e barrilha, observou-se um resultado satisfatório para os três elementos, sendo feita a opção pelo primeiro, devido a facilidade e segurança no seu manuseio e reduzido custo.

De acordo com os ensaios realizados, foram necessários aproximadamente 1,0 quilo de cal hidratada e 0,2 litros de ácido clorídrico, para correção do Ph, para cada metro cúbico de água tratada. Utilizando-se como parâmetro o custo comercial dos produtos, verificou-se um dispêndio de R\$ 0,18 por metro cúbico de água, custo este referente tão somente aos produtos utilizados para seu tratamento.

Como valores médios, pode-se considerar que eram tratadas aproximadamente 4,0 m<sup>3</sup> de água a cada metro cúbico de areia produzida. Assim, eram despendidos R\$ 0,72 para cada metro cúbico de areia comercializada.

Como a dosagem correta de cal foi um parâmetro fundamental para um eficiente processo de tratamento da água, fez-se necessário a montagem de um dosador, constituído basicamente de um pequeno silo, no qual a cal ali estocada era carregada, através da injeção de água sob pressão na sua extremidade inferior, para uma calha, fazendo-se a adição do produto no mesmo ponto de descarga da água proveniente do sistema de bombeamento, para que ocorresse uma adequada agitação entre a cal e a água a ser tratada, necessária para a eficiência do processo.

Com o desenvolvimento do processo de lavagem da areia e devido o pouco volume de água limpa para tal operação, fez-se necessário a recirculação da água pelo lavador, sendo observado um excessivo aumento de material coloidal em suspensão, ocasionando uma redução na eficiência da cal, que somente tornava a água apta a ser liberada após a adição de grandes volumes, o que vinha inviabilizando o processo. Assim, novos ensaios foram realizados, desta vez nos laboratórios da MINEROPAR, utilizando-se como reagentes o ácido clorídrico e cloreto de sódio comercial, pela disponibilidade no mercado e baixo custo. Novas amostras de água provenientes do processo de lavagem da areia foram coletadas, e ensaios com os reagentes especificados foram realizados. Os índices de turbidez alcançados, tanto com o uso do ácido, como em algumas dosagens do sal, foram considerados adequados pelos técnicos da SANEPAR consultados.

Pelo custo de aquisição e segurança no manuseio, optou-se pela utilização do sal, na concentração de 0,30 gramas por litro de água a ser tratada, que após 48 horas do início dos ensaios, apresentava um índice de turbidez de 29 FTU, compatível com o do Rio Irai.

Assim, utilizando-se como padrão a concentração obtida em laboratório, de 300 gramas de sal por metro cúbico de água tratada, e o custo de aquisição do produto de R\$ 0,11 o quilo, o dispêndio para aplicação do produto será de R\$ 0,03 por metro cúbico de água tratada ou R\$ 0,13 por metro cúbico de areia produzida, bastante inferior ao valor verificado quando da aplicação da cal.

## **7 - RECUPERAÇÃO DA ÁREA DO LAVADOR DE AREIA**

Como pode ser observado na documentação fotográfica em anexo, a recuperação da pequena área remanescente, correspondente ao último lavador de areia, iniciou-se antes da notificação deste Instituto, e tão logo a MINEROPAR tomou conhecimento da iniciativa do IAP de solicitá-la antes do enchimento completo do lago da represa.

Como já citado anteriormente, foram analisadas algumas alternativas de recuperação, sendo que aquela considerada a ideal, por ser rápida, com pouca movimentação de material e conseqüentemente baixo comprometimento da qualidade da água da represa, não será executada, já que o período de poucas chuvas vem inviabilizando o completo enchimento do lago, não sendo possível deste modo a retirada do material submerso por escarificação e sucção.

Desta forma, iniciou-se a retirada do material aflorante à lâmina d'água atual, fazendo-se uso de jatos d'água sobre pressão, aliado ao uso de ferramentas manuais, procurando-se executar as operações de forma cuidadosa e criteriosa, de modo que o comprometimento da qualidade do lago seja o menor possível.

Como pode ser observado, a retirada do material aflorante vem dando-se em ritmo acelerado, com a previsão de seu rebaixamento até o final do presente mês, sendo que nas porções com elevado grau de consolidação, onde o processo mostra-se pouco eficiente, o desmonte será manual, devendo ser mantido, em qualquer ponto, uma lâmina d'água suficiente para manutenção da segurança da futura navegação do lago, quando do seu completo enchimento.

## **8 - CONCLUSÕES**

A lavra de areia em áreas da Colônia Penal Agrícola, executada pela iniciativa privada, com rígido controle da MINEROPAR, e acompanhamento do IAP e SANEPAR, pode ser considerada como um marco importante nesta atividade extratora.

Pela primeira vez, o controle e busca de alternativas para solução de problema advindos do desenvolvimento de tal atividade, que conduzida de uma

forma inadequada promove significativa agressão ambiental, foi desenvolvida em conjunto, envolvendo o minerador, que vislumbra novas técnicas de extração, e o estado, que através de seus órgãos controladores e fiscalizadores, demonstra a viabilidade de mineração de areia em áreas onde a componente ambiental mostra-se extremamente importante.

O tratamento da água proveniente do processo de lavagem da areia não constitui-se em novidade, no entanto, o projeto pode ser considerado como precursor de uma nova forma de atuação, onde a iniciativa privada e o poder público atuam de forma conjunta na busca de alternativas para solução de problemas, viabilizando a extração de um material importante para a sociedade, e com restrições, principalmente ambientais, com intensidades cada vez maiores.

Tal fato pode ser comprovado pelo interesse despertado em publicações especializadas do setor, como a revista Areia e Brita, que em sua edição de número 20, referente ao período de abril a junho de 1998, traz em suas páginas um descritivo do projeto, como pode ser visualizado em anexo, demonstrando sua importância para o segmento extrator de areia como um todo. Imediatamente após a referida publicação, diversas consultas, tanto da iniciativa privada como do poder público de outros estados da federação, foram realizadas, mostrando o interesse que tal ação veio a despertar.

Os trabalhos desenvolvidos comprovaram ser possível desenvolver a lavra, o tratamento e controle da água proveniente do processo de lavagem da areia, de uma forma racional e representando um baixo custo em relação a composição de custos totais do empreendimento.

A preocupação com a preservação ambiental, não só no que diz respeito a recuperação das áreas mineradas, mas principalmente com a manutenção da qualidade da rede hidrográfica local, mostrou-se uma constante, sendo que os resultados obtidos se mostram eficientes e comprobatórios de que é possível executar uma lavra de areia em pontos críticos, como os de áreas de manancial, sem agressões ambientais de monta e comprometimento da qualidade do meio no qual está inserida.



**Gilmar Paiva Lima**  
Engenheiro de Minas

## RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A = Rio Canguiri

B = Rio Currealinho

C = Rio Irai ( abaixo lixão CPA )

D = Rio Irai ( estrada do encanamento )

Data	Local	pH	Cor	Turb.	At	Cloreto	Dureza	Ca	Mg	Fe	Al	Ox. Cons	Mn
16/10/97	A	6,9	80,0	19,0			32,0	6,0		0,9	0,3	4,5	0,0
16/10/97	B	6,4	175,0	43,0			31,0	4,0		1,4	1,1	7,2	0,0
16/10/97	C	6,3	275,0	77,0			26,0	4,0		2,4	6,5	8,6	0,0
16/10/97	D	6,5	200,0	53,0			25,0	4,0		2,8	3,3	7,3	0,0
23/10/97	A	6,8	40,0	15,0			35,0	6,0	4,0	0,5		3,2	0,0
23/10/97	B	6,3	150,0	40,0			25,0	4,0	3,0	0,7		9,0	0,0
23/10/97	C	6,3	200,0	97,0			29,0	3,0	5,0	1,3		8,5	0,0
23/10/97	D	6,3	100,0	47,0			26,0	3,0	4,0	1,1		9,6	0,0
30/10/97	A	7,0	75,0	17,0			29,0	7,0		0,5		4,0	0,0
30/10/97	B	6,5	350,0	105,0			14,0	3,0		0,7		37,0	0,0
30/10/97	C	6,5	250,0	125,0			21,0	3,0		2,0		29,0	0,0
30/10/97	D	6,6	175,0	55,0			16,0	4,0		2,0		8,0	0,1
07/11/97	A	7,0	80,0	34,0			36,0	7,0		1,6		14,0	0,2
07/11/97	B	6,6	100,0	60,7			21,0	3,0		0,8		10,0	0,1
07/11/97	C	6,6	150,0	40,2			17,0	4,0		1,7		8,0	0,1
07/11/97	D	6,6	150,0	49,0			22,0	4,0		1,9		8,5	0,1
08/07/98	A	6,9	40,0	9,8	33,4	5,0	33,0	8,0	3,0	0,6	0,2	2,8	0,0
08/07/98	B	6,7	60,0	17,0	19,3	5,0	26,0	4,0	4,0	0,8	0,3	12,5	0,0
08/07/98	C	6,6	20,0	28,0	18,0	2,0	30,0	7,0	3,0	0,1	0,5	8,7	0,0
08/07/98	D	6,6	20,0	20,0	17,1	3,0	24,0	5,0	3,0	0,1	0,4	4,0	0,0
15/07/98	A	7,1	30,0	8,5	27,3	4,0	37,0	7,0	5,0	0,0	0,0	2,3	0,0
15/07/98	B	7,0	70,0	16,4	17,3	1,0	23,0	5,0	3,0	0,0	0,0	5,4	0,0
15/07/98	C	6,8	100,0	55,5	16,0	4,0	26,0	6,0	2,0	0,0	1,6	6,7	0,0
15/07/98	D	6,7	110,0	26,0	14,3	1,0	29,0	5,0	4,0	0,0	0,7	7,4	0,0
22/07/98	A	7,2	40,0	8,2	47,2	6,0	34,0	9,0	3,0	0,6	0,2	3,6	0,0
22/07/98	B	6,9	75,0	15,5	18,0	3,0	19,0	4,0	3,0	0,9	0,7	2,9	0,0
22/07/98	C	6,8	75,0	22,6	20,6	5,0	21,0	4,0	3,0	0,5	1,1	4,3	0,0
22/07/98	D	6,7	75,0	24,7	14,8	3,0	15,0	3,0	2,0	1,4	0,0	3,9	0,0
29/07/98	A	6,9	50,0	8,5	37,9	5,0	41,0	9,0	5,0	0,6	0,0	3,0	0,0
29/07/98	B	7,0	80,0	21,2	20,9	3,0	26,0	5,0	3,0	1,0	0,2	3,8	0,0
29/07/98	C	6,9	110,0	21,8	21,7	5,0	22,0	6,0	2,0	0,6	0,3	5,6	0,0
29/07/98	D	6,9	110,0	26,5	18,7	2,0	20,0	4,0	2,0	0,8	0,2	5,0	0,0
05/08/98	A	6,8	100,0	48,0	37,2	4,0	44,0	8,0	6,0	0,6	0,6	6,5	0,0
05/08/98	B	6,7	200,0	130,0	26,1	4,0	29,0	2,0	6,0	2,0	5,1	8,0	0,1
05/08/98	C	6,4	150,0	65,8	26,1	6,0	21,0	2,0	3,0	0,6	1,1	8,2	0,0
05/08/98	D	6,6	100,0	50,1	21,6	4,0	19,0	4,0	2,0	1,0	1,1	6,0	0,0
12/08/98	A	7,1	60,0	15,1	45,0	4,0	37,0	7,0	5,0	0,4	0,3	15,0	0,1
12/08/98	B	7,0	40,0	14,5	22,0	6,0	23,0	6,0	1,0	0,4	0,6	16,0	0,1
12/08/98	C	6,8	80,0	17,9	20,8	2,0	21,0	3,0	6,0	0,6	0,6	6,0	0,0
12/08/98	D	6,8	80,0	18,1	17,0	7,0	20,0	3,0	3,0	0,7	0,2	16,0	0,0

19/08/98	A	6,6	100,0	70,6	27,8	1,0	36,0	7,0	4,0	3,0	6,5	8,2	0,1
19/08/98	B	7,1	125,0	108,0	6,9	1,0	18,0	4,0	2,0	2,0	1,9	9,0	0,0
19/08/98	D	5,9	150,0	87,8	12,7	2,0	22,0	3,0	4,0	3,0	0,0	8,5	0,0
25/08/98	A	6,9	50,0	11,6	31,4	5,0	35,0	8,0	4,0	0,5	0,2	2,5	0,0
25/08/98	B	6,8	100,0	24,6	17,5	4,0	20,0	3,0	3,0	0,9	0,7	5,2	0,0
25/08/98	C	6,6	100,0	29,6	20,6	5,0	21,0	4,0	3,0	0,5	0,6	5,0	0,0
25/08/98	D	6,5	100,0	22,6	20,7	4,0	20,0	3,0	3,0	0,8	0,6	5,3	0,0
03/09/98	A	7,0	30,0	9,1	38,0	6,0	45,0	11,0	4,0	0,6	0,1	3,8	0,1
03/09/98	B	6,9	50,0	19,4	18,6	4,0	24,0	6,0	2,0	0,4	0,3	6,7	0,0
03/09/98	C	6,8	80,0	27,8	21,7	4,0	31,0	5,0	4,0	0,5	0,6	5,5	0,0
03/09/98	D	6,8	50,0	19,1	16,2	4,0	25,0	3,0	4,0	0,7	0,5	4,6	0,0
10/09/98	A	7,0	50,0	11,3	30,3	3,0	33,0	9,0	2,0	0,5	0,1	3,4	0,0
10/09/98	B	6,6	100,0	27,6	17,6	3,0	20,0	5,0	2,0	0,9	0,7	7,4	0,0
10/09/98	C	6,3	150,0	49,7	15,0	5,0	14,0	4,0	1,0	0,5	1,0	10,7	0,0
10/09/98	D	6,5	100,0	21,0	15,3	3,0	14,0	3,0	1,0	1,2	0,4	8,2	0,0
17/09/98	A	6,9	50,0	14,9	17,0	4,0	36,0	4,0	6,0	0,7	0,2	3,1	0,0
17/09/98	B	6,7	60,0	26,5	18,5	4,0	23,0	3,0	4,0	0,9	0,5	7,4	0,0
17/09/98	C	6,4	120,0	43,5	16,4	5,0	24,0	3,0	4,0	0,5	0,0	9,2	0,0
17/09/98	D	6,5	80,0	22,3	13,7	3,0	20,0	9,0	3,0	0,7	0,5	8,7	0,0
01/10/98	A	6,9	80,0	19,6	32,3	5,0	43,0	9,0	5,0	0,6	3,3	3,5	0,0
01/10/98	B	6,4	80,0	24,3	15,5	2,0	20,0	7,0	0,0	0,6	0,7	6,6	0,0
01/10/98	C	6,4	225,0	105,0	17,1	4,0	25,0	10,0	3,0	0,5	8,0	8,8	0,0
01/10/98	D	6,3	110,0	29,9	15,4	2,0	31,0	5,0	3,0	0,7	0,9	7,2	0,0
07/10/98	A	6,9	30,0	25,1	30,9	5,0	40,0	8,0	5,0	0,8	0,4	1,8	0,0
07/10/98	B	6,0	120,0	36,1	8,4	2,0	17,0	6,0	1,0	0,5	0,6	4,8	0,0
07/10/98	C	6,1	200,0	87,1	10,7	2,0	19,0	4,0	4,0	0,6	5,3	10,0	0,0
07/10/98	D	6,4	100,0	42,4	12,7	3,0	20,0	4,0	2,0	0,0	0,1	9,1	0,0
14/10/98	A	6,9	40,0	10,3	29,4	3,0	33,0	7,0	4,0	0,4	0,1	1,9	0,0
14/10/98	B	6,8	60,0	23,6	15,0	2,0	18,0	4,0	2,0	0,6	0,2	4,9	0,0
14/10/98	C	6,4	60,0	20,3	13,4	3,0	21,0	3,0	3,0	0,4	0,2	6,2	0,0
14/10/98	D	6,6	50,0	14,8	15,1	2,0	19,0	3,0	3,0	0,7	0,0	5,3	0,0
21/10/98	A	7,0	50,0	8,8	45,7	5,0	42,0	8,0	5,0	0,7	0,1	3,7	0,0
21/10/98	B	7,0	80,0	17,9	17,5	4,0	23,0	3,0	4,0	0,6	0,6	5,1	0,0
21/10/98	C	6,8	100,0	24,1	19,0	4,0	26,0	7,0	2,0	0,8	0,7	4,8	0,0
21/10/98	D	6,8	80,0	11,9	15,0	3,0	27,0	3,0	5,0	1,1	0,2	6,3	0,0
29/10/98	A	7,0	50,0	14,5	37,0	4,0	40,0	11,0	3,0	0,5	0,2	3,6	0,0
29/10/98	B	6,6	80,0	24,7	20,0	2,0	25,0	7,0	2,0	0,6	0,5	6,8	0,0
29/10/98	C	6,3	225,0	115,0	21,0	5,0	24,0	5,0	3,0	0,6	7,0	9,0	0,0
29/10/98	D	6,5	100,0	30,1	18,9	2,0	26,0	5,0	3,0	0,7	1,2	6,4	0,0
18/11/98	A	7,1	100,0	19,5	55,7	6,0	56,0	11,0	7,0	2,0	0,2	4,7	0,4
18/11/98	B	7,0	80,0	16,3	19,1	4,0	40,0	8,0	5,0	1,4	0,1	5,0	0,0
18/11/98	C	6,8	80,0	20,2	23,4	5,0	36,0	8,0	4,0	0,3	0,2	5,2	0,0
18/11/98	D	6,8	80,0	16,8	18,8	3,0	28,0	5,0	4,0	1,8	0,1	5,3	0,0
24/11/98	A	7,0	80,0	22,2	57,8	8,0	53,0	12,0	5,0	1,2	0,3	6,2	0,4
24/11/98	B	6,9	50,0	13,8	19,7	4,0	32,0	6,0	4,0	1,2	0,3	6,0	0,4
24/11/98	C	6,8	70,0	20,6	28,0	6,0	38,0	8,0	4,0	1,2	0,4	5,2	0,1
24/11/98	D	6,8	50,0	16,9	19,2	3,0	25,0	4,0	3,0	1,0	0,3	4,6	0,0
10/12/98	A	7,1	125,0	72,6	23,6	4,0	25,0	5,0	3,0	0,0	0,9	7,1	0,1
10/12/98	B	7,2	100,0	50,3	77,6	9,0	68,0	13,0	9,0	1,1	0,2	8,0	0,3
10/12/98	C	6,9	100,0	53,6	27,0	10,0	35,0	6,0	5,0	0,0	0,5	8,1	0,2

10/12/98	D	6,9	250,0	93,0	23,2	5,0	35,0	9,0	3,0	0,0	1,3	7,5	0,1
06/01/99	A	7,0	70,0	24,1	40,0	5,0	43,0	9,0	5,0	1,0	0,3	6,0	0,1
06/01/99	B	6,7	90,0	58,7	16,0	3,0	22,0	2,0	4,0	1,1	1,1	7,2	0,1
06/01/99	C	6,4	92,0	92,0	14,7	4,0	29,0	2,0	6,0	1,1	1,8	8,5	0,0
06/01/99	D	6,4	150,0	46,3	13,1	2,0	21,0	2,0	4,0	1,0	1,0	8,5	0,0
13/01/99	A	7,1	70,0	32,6	29,0	4,0	13,0	0,5	0,6	0,7	0,5	6,5	0,0
13/01/99	B	6,4	140,0	41,8	9,0	2,0	5,0	0,2	0,4	0,7	0,8	11,8	0,0
13/01/99	C	5,8	250,0	130,0	7,5	4,0	2,6	0,1	0,4	0,7	2,0	15,8	0,0
13/01/99	D	6,3	140,0	35,3	12,0	2,0	2,0	0,1	0,5	0,6	0,4	8,6	0,0
20/01/99	A	6,9	55,0	20,6	20,0	4,0	25,0	6,0	2,0	0,4	0,3	5,2	0,0
20/01/99	B	6,6	100,0	26,1	13,5	4,0	17,0	2,0	3,0	0,5	0,5	6,8	0,0
20/01/99	C	6,1	400,0	195,0	11,9	4,0	14,0	3,0	2,0	0,4	7,9	14,5	0,0
20/01/99	D	6,4	110,0	18,8	15,4	3,0	17,0	2,0	3,0	0,5	0,2	7,9	0,0
27/01/99	A	7,0	50,0	17,7	43,7	4,0	40,0	8,0	4,0	0,5	0,2	4,3	0,0
27/01/99	B	6,4	125,0	58,4	10,0	2,0	14,0	3,0	1,0	0,7	0,7	13,4	0,0
27/01/99	C	5,8	300,0	183,0	5,8	3,0	23,0	4,0	2,0	0,8	1,8	11,7	0,0
27/01/99	D	6,4	125,0	28,9	18,6	2,0	24,0	4,0	3,0	1,1	0,3	7,5	0,1
04/02/99	A	7,1	45,0	8,8	36,2	4,0	46,0	8,0	6,0			3,7	
04/02/99	B	6,7	110,0	32,3	22,3	2,0	26,0	5,0	3,0			5,6	
04/02/99	C	5,2	260,0	174,0	10,5	3,0	45,0	9,0	5,0			7,9	
04/02/99	D	6,3	110,0	26,3	18,9	2,0	27,0	4,0	4,0			7,0	
10/02/99	A	7,3	125,0	54,1	32,0	4,0	30,0	6,0	3,0			5,0	
10/02/99	B	6,2	125,0	29,3	10,9	0,0	16,0	3,0	2,0			13,0	
10/02/99	C	6,1	125,0	44,2	8,9	1,0	35,0	6,0	5,0			8,0	
10/02/99	D	6,4	125,0	31,1	8,0	2,0	24,0	5,0	3,0			7,6	
18/02/99	A	7,5	50,0	16,0	34,0	4,0	54,0	9,0	8,0			3,4	
18/02/99	B	6,6	100,0	35,1	14,3	4,0	33,0	6,0	4,0			6,6	
18/02/99	C	6,1	150,0	63,3	10,9	1,0	36,0	8,0	4,0			10,1	
18/02/99	D	6,4	50,0	22,5	13,8	2,0	45,0	6,0	7,0			7,5	
04/03/99	A	7,3	50,0	9,4	39,0	2,0	39,0	3,0	3,0	0,6	0,6	1,8	0,0
04/03/99	B	7,0	150,0	32,2	19,5	2,0	19,0	3,0	3,0	0,9	1,4	6,3	0,1
04/03/99	C	5,8	500,0	180,0	6,1	1,0	6,0	4,0	3,0	0,2	3,6	7,8	0,1
04/03/99	D	6,5	200,0	28,4	17,1	3,0	17,0	3,0	2,0	0,8	0,7	6,3	0,1
10/03/99	A	7,2	25,0	20,1	33,5	2,0	35,0	9,0	3,0	0,8	0,3	5,3	0,0
10/03/99	B	7,4	50,0	21,9	15,2	3,0	18,0	3,0	3,0	1,4	0,5	6,2	0,0
10/03/99	C	6,6	150,0	150,0	15,8	3,0	20,0	6,0	2,0	1,1	1,9	8,9	0,0
10/03/99	D	6,7	75,0	17,2	18,4	3,0	18,0	3,0	3,0	1,3	0,4	6,9	0,0
18/03/99	A	7,0	50,0	11,7	41,9	8,0	40,0	9,0	5,0	0,7	0,0	4,9	0,0
18/03/99	B	6,7	80,0	20,9	13,7	6,0	17,0	3,0	2,0	1,5	0,6	5,6	0,0
18/03/99	C	6,8	175,0	86,6	17,1	8,0	22,0	4,0	3,0	1,7	1,0	5,9	0,1
18/03/99	D	6,8	100,0	20,8	14,0	6,0	16,0	2,0	2,0	0,1	0,1	5,9	0,0

## **LICENÇA AMBIENTAL**

LICENÇA DE OPERAÇÃO

Nº. 4909

1 - Validade 10/08/2000

O Instituto Ambiental do Paraná - IAP, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o conteúdo no expediente protocolado sob nº 2477/98-ERCBA, expede a presente Licença de Operação a:

2 - Razão Social

MINEROPAR-MINERAIS DO PARANÁ S.A.

3 - Endereço

Várzea esquerda do Rio Iraí à montante da barragem

4 - Bairro

Colônia Penal Agrícola

5 - Município

Piraquara

6 - CEP

-

7 - CGC/MF

75.635.126/0001-67

8 - inscrição Estadual

-

9 - Atividade

Extração Mineral (arsênica e areia) em cavas

10 - Importante

- Súmula desta licença deverá ser publicada no Diário Oficial do Estado no prazo máximo de 30 (trinta) dias, nos termos da Resolução nº 006/86 do CONAMA.
- Esta LICENÇA DE OPERAÇÃO tem a validade acima mencionada, devendo a sua renovação ser solicitada ao IAP com antecedência mínima de 60 (sessenta) dias.
- Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pela indústria e alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo IAP.

11 - Observações:

- Os trabalhos de lavra no local deverão ser desenvolvidos de acordo com as recomendações da comissão coordenada pela SANEPAR, que visa a proteção de espécies da fauna e flora locais ameaçados. A redução dos níveis de ruído durante as operações de lavra e transporte deverá constituir prioridade. A questão relacionada à qualidade d'água lançada no Rio Iraí deverá continuar sendo tratada em conjunto com a empresa de saneamento.
- Os processos DNPM 826.628/95; 826.629/95; 826.631/95 à 826.635/95; 826.637/95 e 826.102/97 foram indicados pelo requerente como delimitadores da área a ser trabalhada/pesquisada. Entretanto, fatores ambientais restringem a área efetivamente possível de exploração, devendo-se seguir o propugnado no projeto ambiental original e as subsequentes complementações.
- Este documento renova a L.O de nº 2.485/96.

12 - Local e data

Curitiba, 10 de agosto de 1998.

13 - Técnico Responsável

Fernando C. Sotelo  
Biólogo CREA 17.394-D/PR

14 - Diretor-Presidente

Romão Lima Filho  
Eng.º Químico - CREA 6762  
Chefe do Escritório Regional  
de Curitiba - ERCBA/PR

Obs.: FIXAR EM LOCAL VISÍVEL

1ª. via - Licenciado; 2ª. via - Sede IAP; 3ª. via - Escritório Regional

## **AUTO DE INFRAÇÃO AMBIENTAL**

ESTADO DO PARANÁ



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP

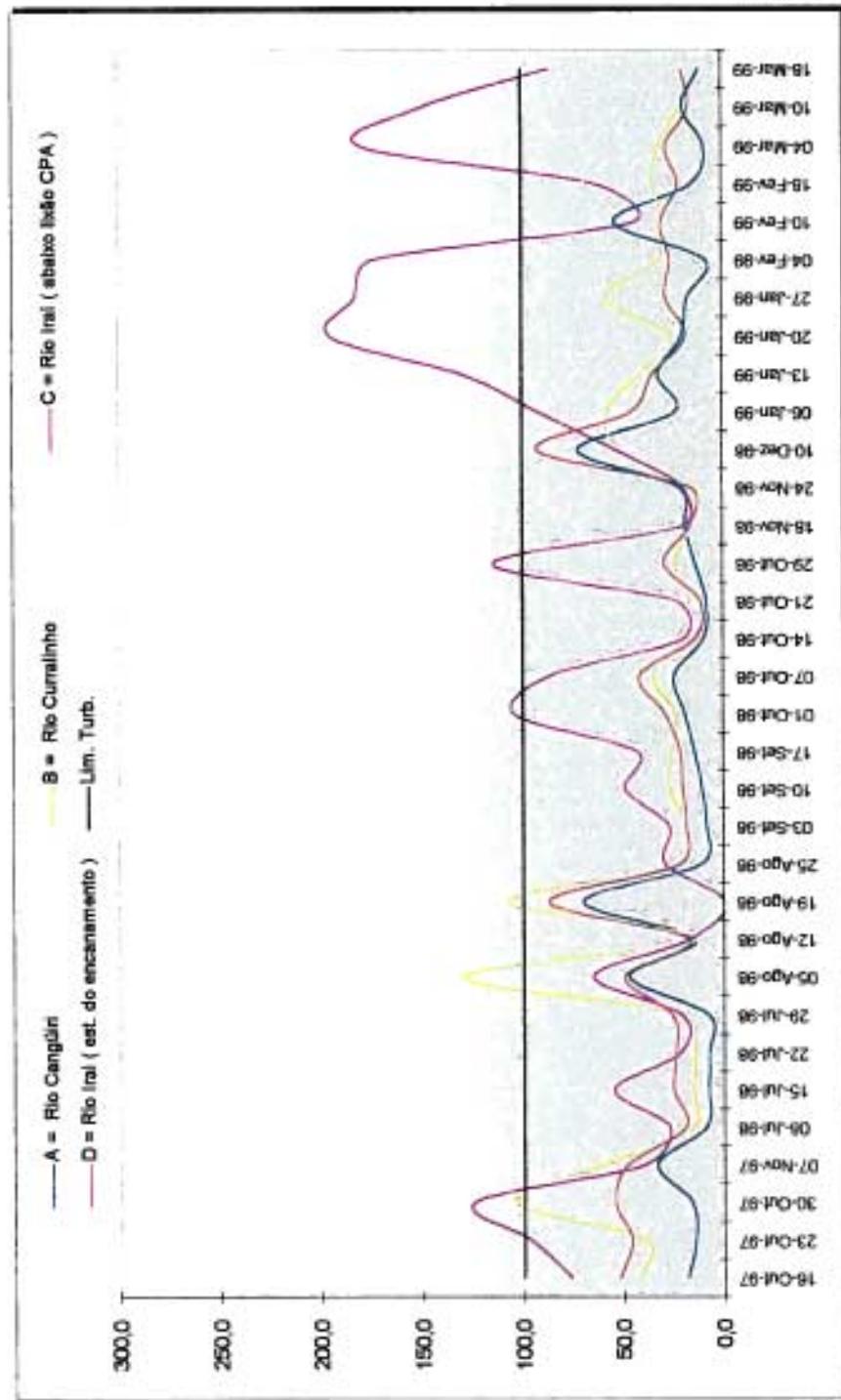
01 Equipe N.º <i>DIIZAM</i>		04 AUTO DE INFRAÇÃO AMBIENTAL  Nº 19498		02 Código Unidade / Convênio			
				03 Data de Vencimento <i>15/03/2000</i>			
O prazo para a defesa administrativa ou pagamento da multa é de 15 (quinze) dias a contar da presente data, sob pena de inscrição em dívida ativa.				05 Carimbo padronizado do CGC  CGC <i>70.655.136/0002-0</i>			
06 Nome do autuado <i>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ</i>							
07 Filiação							
08 Naturalidade		09 RG.		10 Estado Civil			
11 Endereço <i>Rua ...</i>							
12 Bairro ou Distrito		13 Município		14 CEP	15 U.F.		
16 Local da infração <i>REPÚBLICA ...</i>							
17 Data da infração Dia <input type="text" value="31"/> Mês <input type="text" value="10"/> Ano <input type="text" value="2000"/> Horas <input type="text" value="11:05"/>							
20 Descrição da infração <i>TAMBE ... SISTEMA ... LTC ... VE ...</i>				18 infração de acordo com o			
				Art.	Item / Parág.	Com. Art.	Item / Parág.
				Da / Do			
				Art.	Item / Parág.	Com. Art.	Item / Parág.
				Da / Do			
				Art.	Item / Parág.	Com. Art.	Item / Parág.
				19 Valor da Multa			
21 Nome 1ª Testemunha		23 Assinatura do Autuado					
Endereço							
Assinatura		24 Nome do Fiscal					
22 Nome 2ª Testemunha							
Endereço		25 Assinatura do Fiscal					
Assinatura							

**ANÁLISE DA TURBIDEZ DAS  
DRENAGENS LOCAIS**

## ÁREA COLÔNIA PENAL AGRÍCOLA RESULTADOS DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS TURBIDEZ

	Turb_A	Turb_B	Turb_C	Turb_D
16-Out-97	19,0	43,0	77,0	53,0
23-Out-97	15,0	40,0	87,0	47,0
30-Out-97	17,0	105,0	125,0	55,0
07-Nov-97	34,0	60,7	40,2	49,0
08-Jul-98	9,8	17,0	28,0	20,0
15-Jul-98	8,5	16,4	50,5	26,0
22-Jul-98	8,2	15,5	22,6	24,7
29-Jul-98	8,5	21,2	21,8	26,5
05-Ago-98	48,0	130,0	66,8	50,1
12-Ago-98	15,1	14,5	17,9	16,1
19-Ago-98	70,8	108,0	0,0	87,8
25-Ago-98	11,6	24,6	29,6	22,8
03-Set-98	9,1	19,4	27,8	19,1
10-Set-98	11,3	27,6	49,7	21,0
17-Set-98	14,9	26,5	43,5	22,3
01-Out-98	19,6	24,3	105,0	29,9
07-Out-98	25,1	36,1	87,1	42,4
14-Out-98	10,3	23,6	20,3	14,8
21-Out-98	8,8	17,9	24,1	11,9
29-Out-98	14,5	24,7	115,0	30,1
18-Nov-98	19,5	16,3	20,2	16,8
24-Nov-98	22,2	13,8	20,6	15,9
10-Dez-98	72,6	50,3	53,6	93,0
08-Jan-99	24,1	56,7	92,0	46,3
13-Jan-99	32,6	41,8	130,0	35,3
20-Jan-99	20,6	26,1	195,0	18,8
27-Jan-99	17,7	56,4	185,0	28,9
04-Fev-99	8,8	32,3	174,0	26,6
10-Fev-99	54,1	29,3	44,2	31,1
18-Fev-99	16,0	35,1	63,3	22,5
04-Mar-99	9,4	32,2	180,0	28,4
10-Mar-99	20,1	21,9	150,0	17,2
18-Mar-99	11,7	20,9	86,6	20,6

A = Rio Cangüiri    C = Rio Iral ( abaixo lição CPA )  
 B = Rio Curralinho    D = Rio Iral ( est. do encanamento )



## **RELATÓRIO IAP**

Curitiba, 10 de Fevereiro de 1998

Coordenadoria de Estudos e Padrões Ambientais - CEP  
Ofício n.º 05/98

Prezado Senhor

Encaminhamos relatório técnico sobre qualidade de água nos trechos dos rios Irai, Currealinho e Canguiri, conforme entendimentos mantidos pela Seção de Limnologia com essa MINEROPAR.

Sendo o que se apresenta no momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



Luciana Sicupira Arzua Roda  
Coordenadora da CEP

Ao Sr.º.  
Diretor Técnico  
Marcos Vitor Fabo Dias  
Rua: Constantino Marochi, n.º 800  
CEP: 80.030-360 Juvevé  
Nesta,



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



**Coordenadoria de Estudos e Padrões Ambientais  
Divisão de Pesquisa e Qualidade**

**Avaliação e classificação da qualidade das águas de trechos dos rios Iraí, Currealinho e Canguiri, bacia do Altíssimo Iguaçu, no período de novembro de 1996 a julho de 1997 através da análise de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos.**

Elaboração

- ♦ Eng.º Quím. Renato Fernando Brunkow
- ♦ Biól. M. Sc. Viviane Toniollo

Curitiba  
Dezembro/97

Em atendimento à solicitação por parte da MINEROPAR apresentamos as classes de enquadramento da qualidade das águas de trechos dos rios Irai, Curralinho e Canguiri, (Tabela 01).

**TABELA 01: Localização das estações de amostragem em trechos dos rio Irai, Curralinho e Canguiri, bacia do Altíssimo Iguaçu e respectivo enquadramento de acordo com a Portaria SUREHMA/92.**

ESTAÇÃO	RIO	LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO	SUREHMA
AI73	Irai	Jusante da lavra	Quatro Barras	2
AI74	Curralinho	Montante da lavra	Quatro Barras	2
AI75	Canguiri	Montante da lavra	Quatro Barras	2

O Instituto Ambiental do Paraná - IAP vem realizando a avaliação e classificação da qualidade das águas de rios das Bacias do Altíssimo Iguaçu e Ribeira, Região Metropolitana de Curitiba, através da análise de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos desde maio de 1991.

O sistema de avaliação e classificação da qualidade das águas de rios desenvolvido pelo IAP, tomou como base a Portaria SUREHMA Nº 020/92 de 12 de maio de 1992, que leva em consideração a Resolução N.º 20 do CONAMA, de 18 de junho de 1986. A referida Resolução estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território Nacional, segundo seus usos preponderantes:

- **Classe 1: águas destinadas:**
  - ao abastecimento doméstico após tratamento simplificado;
  - a proteção das comunidades aquáticas;
  - a recreação de contato primário;
  - a irrigação de hortaliças e frutas;
  - criação natural e/ou intensiva (espécies para alimentação humana);
- **Classe 2: águas destinadas:**
  - ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
  - a proteção das comunidades aquáticas;
  - a recreação de contato primário;
  - a irrigação de hortaliças e frutas;
  - criação natural e/ou intensiva (espécies para alimentação humana);

- **Classe 3: águas destinadas:**
  - ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
  - a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
  - dessedentação de animais;
  
- **Classe 4: águas destinadas:**
  - a navegação;
  - harmonia paisagística;
  - aos usos menos exigentes.

Com a finalidade de apresentar de maneira simplificada a real situação da qualidade das águas, e para facilitar o seu entendimento foi desenvolvido um sistema no qual, de acordo com o grau de comprometimento quanto à poluição hídrica, os corpos d'água são classificados em diferentes categorias e respectivos códigos de cores para os resultados das avaliações através de análises físico-químicas e bacteriológicas:

- **lilás = não a muito pouco comprometido:** enquadram-se, nesta categoria, os rios que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a Classe 1 (Resolução CONAMA N° 20/86). Estes rios apresentam **qualidade da água ótima**, com níveis desprezíveis de poluição.
- **verde escuro = pouco comprometido:** enquadram-se nesta categoria os corpos d'água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para a Classe 2 (Resolução CONAMA N° 20/86). Estes rios apresentam **qualidade da água boa**, com níveis baixos de poluição.
- **verde claro = moderadamente comprometido:** enquadram-se nesta categoria os corpos d'água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para rios de Classe 3 (Resolução CONAMA N° 20/86). Estes rios apresentam **qualidade da água regular**, com níveis aceitáveis de poluição.
- **amarelo = poluído:** enquadram-se nesta categoria os corpos d'água que apresentam condições de qualidade de água compatíveis com os limites estabelecidos para rios de Classe 4 (Resolução CONAMA N° 20/86). Estes rios apresentam **qualidade da água ruim**, com poluição acima dos limites aceitáveis.
- **vermelho = muito poluído:** esta categoria abrange os corpos d'água que não se enquadram em nenhuma das classes acima estabelecidas. Estes rios apresentam **qualidade da água péssima**, com níveis de poluição muito elevados.

O Anexo 1 apresenta os resultados dos parâmetros analisados nas referidas estações, bem como o número de violações em relação aos limites estabelecidos pela Resolução N° 20/86 do CONAMA.

A Tabela 02 apresenta o diagnóstico da real situação da qualidade das águas dos trechos de rios monitorados, considerando-se os parâmetros físico-químicos mais relevantes e parâmetros bacteriológicos (coliformes totais e fecais) de acordo com as classes de enquadramento estabelecidas pela Resolução CONAMA N° 20/86 e pelo sistema de classificação desenvolvido pelo IAP.

**TABELA 02: Classificação da qualidade das águas de trechos dos rios Irai, Curralinho e Canguiri, Bacia do Altíssimo Iguaçu (situação real), através de parâmetros físicos, químicos (PFQ) e bacteriológicos (PB), no período de novembro de 1996 a julho de 1997.**

ESTAÇÃO	RIO	CLASSE (PFQ)	COR	CLASSE (PB)	COR
A173	Irai	4	Amarelo	4	Amarelo
A174	Curralinho	3	Verde claro	4	Amarelo
A175	Canguiri	4	Amarelo	4	Amarelo

#### CONCLUSÃO:

De acordo com os resultados obtidos verifica-se que os rios monitorados encontram-se em desacordo com as respectivas classes de enquadramento, evidenciando, desta forma, a situação crítica em que se encontram estes corpos d' água.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAMA - MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE. 1986. Resolução N° 20 de 18 de junho de 1986. Diário Oficial da União, Seção I. 11355-11361.
- SUREHMA - SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. 1992. Portaria SUREHMA N° 020/92 de 12 de maio de 1992.
- SUREHMA - SUPERINTENDÊNCIA DOS RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. 1992. Relatório da Qualidade das Águas de Rios do Altíssimo Iguaçu com Destaque para a Região Metropolitana de Curitiba. Relatório Técnico Não Publicado, Agosto de 1992.



SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS



## ANEXO 01

AI 73 - Rio Iral - Jusante da lavra: Número de amostras e número de violações em relação aos limites estabelecidos pela Resolução nº 20 do CONAMA para as diferentes classes de enquadramento

Parâmetros	Resultados em	LIMITES DO CONAMA				Nº Amostras	VIOLAÇÕES			SITUAÇÃO ATUAL
		Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4		Classe 2	Classe 3	Classe 4	
Turbidez	N.T.U.	100	100	-	-	8	0	0	-	-
Temperatura	° Celcius	-	-	-	-	8	-	-	-	-
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	4	2	2	9	0	0	0	0
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	-	0	-	-	-	-
pH	unidades	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	9	0	0	0	0
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	-	-	-	-	7	-	-	-	-
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	10	-	-	8	1	0	-	-
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	-	9	-	-	-	-
N. Amoniacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	1	-	-	9	-	-	0	-
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	1	1	-	-	9	0	0	-	-
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	10	10	-	-	9	0	0	-	-
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,025	0,025	-	-	8	7	7	-	-
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Coliformes Totais	NMP/100 ml	5.000	20.000	-	-	8	8	3	-	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1.000	4.000	-	-	8	8	3	-	-
* Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	1	-	-	-	0	0	-	-	-

\* Não foram realizados testes de toxicidade

A173 - Rio Iral - jusante da lavra: Resultados de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e toxicológicos

Parâmetros	Resultados	11/96	12/96	01/97	03/97	04/97	05/97	05/97	06/97	07/97		
Turbidez	em N.T.U.	20,0	18,0	25,0	20,0	15,0	14,0	16,0	-	13,0	-	-
Temperatura	° Celsius	17,0	20,0	21,0	17,0	17,0	-	14,0	12,0	16,0	-	-
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	10,14	7,52	6,25	5,32	5,70	9,60	6,24	8,32	6,84	-	-
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unidades	6,8	6,8	6,8	6,5	6,6	6,7	7,2	6,9	7,0	-	-
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	55,0	-	-	75,0	67,0	64,0	55,0	76,0	76,0	-	-
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	3,00	2,00	3,00	8,00	-	3,00	4,00	4,00	2,00	-	-
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	16,0	12,0	12,0	48,0	15,0	10,0	7,0	14,0	17,0	-	-
N. Amomiacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,15	0,16	0,21	0,20	0,56	0,28	0,15	0,98	0,61	-	-
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,019	0,090	0,021	0,004	0,020	0,042	0,030	0,055	0,020	-	-
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,33	0,35	0,36	0,32	0,43	0,48	0,31	0,85	1,30	-	-
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,52	0,72	0,67	0,94	1,01	0,60	0,43	1,07	1,78	-	-
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,058	-	0,072	0,128	0,087	0,105	0,050	0,002	0,174	-	-
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	155	58	160	162	76	45	62	89	78	-	-
Coliformes Totais	NMP/100 ml	7 000	-	30 000	30 000	50 000	13 000	8 000	17 000	8 000	-	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	5 000	-	5 000	3 000	5 000	3 000	1 700	1 400	1 700	-	-
Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS. Quando o valor for 999.999 é = >1.000.000

AI74 - Rio Curralinho - Montante da lavra: Número de amostras e número de violações em relação aos limites estabelecidos pela Resolução nº 20 do CONAMA para as diferentes classes de enquadramento

Parâmetros	Resultados em	LIMITES DO CONAMA				Nº Amostras	VIOLAÇÕES				SITUAÇÃO ATUAL
		Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 2		Classe 3	Classe 4			
Turbidez	N.T.U.	100	100	-	8	0	0	-			
Temperatura	° Celcius	-	-	-	8	-	-	-			
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	4	2	9	0	0	0			
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	0	-	-	-			
pH	unidades	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	9	0	0	0			
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-			
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	10	-	8	0	0	-			
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-			
N. Amoniacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	1	-	9	-	-	0			
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	1	1	-	9	0	0	-			
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	10	10	-	9	0	0	-			
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-			
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,025	0,025	-	9	8	8	-			
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-			
Coliformes Totais	NMP/100 ml	5.000	20.000	-	7	5	1	-			
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1.000	4.000	-	7	3	1	-			
* Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	1	-	-	0	0	-	-			

\* Não foram realizados testes de toxicidade

Verde claro

AI75 - Rio Canguiri - Montante da lavra: Número de amostras e número de violações em relação aos limites estabelecidos pela Resolução nº 20 do CONAMA para as diferentes classes de enquadramento

Parâmetros	Resultados em	LIMITES DO CONAMA				Nº Amostras	VIOLAÇÕES				SITUAÇÃO ATUAL
		Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4		Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4	
		100	100	-	-		0	0	-	-	
Turbidez	N.T.U.	-	-	-	8	0	0	0	-	-	-
Temperatura	° Celcius	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	4	2	9	2	0	0	0	0	0
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
pH	unidades	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	9	0	0	0	0	0	0
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	5	10	-	8	0	0	0	0	0	0
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
N. Amoniacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	1	-	9	-	-	2	-	-	-
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	1	1	-	9	0	0	0	0	0	0
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	10	10	-	9	0	0	0	0	0	0
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,025	0,025	-	9	9	9	9	9	9	9
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Coliformes Totais	NMP/100 ml	5.000	20.000	-	8	5	3	3	3	3	3
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	1.000	4.000	-	8	5	3	3	3	3	3
* Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	1	-	-	0	0	0	0	0	0	0

\* Não foram realizados testes de toxicidade

AI74 - Rio Curralinho - Montante da lavra: Resultados de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e toxicológicos

Parâmetros	Resultados em	11/96	12/96	01/97	03/97	04/97	05/97	05/97	05/97	06/97	07/97		
Turbidez	N.T.U.	25,0	23,0	15,0	5,0	14,0	11,0	14,0	-	10,0	-	-	-
Temperatura	° Celsius	16,0	20,5	21,0	17,0	17,0	-	14,0	13,0	16,0	-	-	-
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	9,82	7,58	7,60	7,06	6,32	10,48	6,92	8,76	7,18	-	-	-
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unidades	6,8	6,7	7,0	6,9	6,7	6,9	7,1	7,3	6,9	-	-	-
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	48,0	59,0	79,0	128,0	52,0	56,0	54,0	70,0	68,0	-	-	-
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	2,00	3,00	2,00	3,00	-	2,00	1,00	3,00	2,00	-	-	-
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	14,0	13,0	7,0	9,0	13,0	11,0	7,0	13,0	17,0	-	-	-
N. Amoniacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,13	0,07	0,09	0,14	0,37	0,28	0,32	0,66	0,55	-	-	-
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,015	0,007	0,030	0,005	0,011	0,034	0,024	0,071	0,104	-	-	-
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,24	0,25	0,74	1,61	0,34	0,37	0,28	0,57	0,72	-	-	-
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,43	0,62	0,38	0,53	0,79	0,76	0,56	1,20	1,07	-	-	-
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,048	0,074	0,073	0,091	0,065	0,136	0,030	0,002	0,072	-	-	-
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	132	31	55	126	88	59	60	109	74	-	-	-
Coliformes Totais	NMP/100 ml	11.000	-	-	90.000	14.000	3.000	8.000	2.300	8.000	-	-	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	2.200	-	-	8.000	1.300	300	500	500	280	-	-	-
Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS. Quando o valor for 999.999 é = >1.000.000

AI76 - Rio Canguiri - Montante da lavra: Resultados de parâmetros físicos, químicos, bacteriológicos e toxicológicos

Parâmetros	Resultados em	11/96	12/96	01/97	03/97	04/97	05/97	06/97	07/97		
Turbidez	N.T.U.	10,0	4,5	25,0	15,0	4,0	8,0	-	7,0	-	-
Temperatura	° Celsius	16,0	20,0	21,0	17,0	17,0	-	14,0	12,0	-	-
Oxigênio dissolvido	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	9,26	8,16	7,00	4,36	5,04	10,04	4,08	6,42	-	-
% sat. oxig. dis.	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unidades	6,9	7,1	6,6	6,5	6,9	7,2	7,2	7,1	-	-
Condutividade	µS.cm <sup>-1</sup>	73,0	84,0	52,0	52,0	137,0	182,0	197,0	178,0	-	-
D.B.O <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	2,00	1,00	3,00	4,00	-	3,00	3,00	5,00	-	-
D.Q.O.	O <sub>2</sub> - mg.l <sup>-1</sup>	10,0	6,0	12,0	29,0	15,0	13,0	19,0	16,0	-	-
N. Amomiacal	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,11	0,11	0,15	0,17	0,59	0,24	3,00	1,94	-	-
Nitritos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,027	0,048	0,016	0,021	0,153	0,063	0,060	0,107	-	-
Nitratos	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,31	0,98	0,25	0,33	1,58	2,28	0,26	0,33	-	-
N. Kjeldahl	N - mg.l <sup>-1</sup>	0,31	0,45	0,65	0,73	1,10	1,06	8,00	2,98	-	-
Fosfato Total	P - mg.l <sup>-1</sup>	0,055	0,094	0,056	0,095	0,120	0,194	0,190	0,176	-	-
Res. Susp. a 103 °C	mg.l <sup>-1</sup>	137	106	127	130	153	123	130	116	-	-
Coliformes Totais	NMP/100 ml	90.000	-	13.000	17.000	5.000	2.200	2.800	160.000	-	-
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	17.000	-	3.000	1.100	300	50	500	11.000	-	-
Toxicidade (microcrustáceo)	Fd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBS. Quando o valor for 999.999 é = >1.000.000

**MATÉRIA REVISTA AREIA & BRITA**

## MINEROPAR CRIA TECNOLOGIA PARA MINERAÇÃO DE AREIA

Uma técnica simples criada pela Mineropar - Minérios do Paraná S.A - solucionou o problema de turbidez dos efluentes das minerações que extraem areia na área do reservatório do Rio Iraí, na Região Metropolitana de Curitiba. A solução permite eliminar a alumina que fica em suspensão e a água é devolvida com boas condições de utilização.

O ponto de partida para que a Mine-

mentaria a capacidade de armazenagem do reservatório. Como a área estava em poder do Estado, sob o domínio da Secretaria da Justiça, definiu-se que a Mineropar, como empresa de mineração do Estado, faria os requerimentos sobre a área, resolveria todos os problemas burocráticos junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e junto ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP.

de sal comum e o sal de cozinha. Esses produtos agem como flocculantes quando são misturados ao efluente armazenado nos tanques de decantação, formando uma nata na superfície que é facilmente eliminada. Para Fabro Dias, embora a cal



Resultado do tratamento de água com utilização de sal  
Frasco 1 - água do lavador  
Frasco 2 - água após tratamento nos tanques de decantação



Detalhe do dosador de sal no processo de tratamento

ropar buscasse uma solução para compatibilizar a lavra de areia e a captação de água potável surgiu quando a Saneapar e a Comec decidiram construir um reservatório no Rio Iraí, um dos formadores do Rio Iguaçu. O reservatório é fundamental para aumentar a oferta de água tratada para a RMC, objetivo da Saneapar, e é essencial para o controle de enchentes na Bacia do Alto Iguaçu na época das grandes precipitações pluviométricas, objetivo da Comec.

Como na área a ser coberta pelo reservatório foi constatada a ocorrência de grandes recursos de areia para construção civil, decidiu-se que esses recursos seriam aproveitados, não só para as obras da barragem, mas também para colocação no mercado. Outro fator considerado foi que a retirada da areia au-

Obtidas as autorizações necessárias, foi realizada uma avaliação de reservas de areia e as áreas foram colocadas em licitação, divididas em dois blocos de 15.000 m<sup>3</sup>. Os vencedores seriam aqueles que oferecessem o maior lance por m<sup>3</sup>.

Resolvida a parte burocrática, partiu-se para a solução do problema da turbidez dos efluentes da lavra de areia. A Saneapar possui duas captações a fio d'água no Rio Iguaçu, na RMC, e um dos problemas observados nas cavas de areia ali existentes era a alumina em suspensão. Para eliminar o problema no reservatório do Rio Iraí, a Mineropar iniciou testes em seu laboratório.

Segundo Marcos Vítor Fabro Dias, diretor-técnico da Mineropar, diversos produtos foram testados e os que apresentaram os melhores resultados foram

também tenha sido bastante eficiente, ela tem o problema de aumentar muito o pH do efluente. O sal apresentou melhor resultado. O custo da operação está em torno de 10 centavos de real por metro cúbico de efluente. O resultado é importante, pois, mostra que a mineração de areia pode conviver bem com as operações de captação de água potável. Em outros reservatórios, seja para abastecimento de água, como para geração de energia elétrica, as minerações de areia trabalham no desassoreamento dos reservatórios, sendo um exemplo o reservatório de Itaipu.

O aproveitamento de todos os recursos de areia disponíveis de areia é importante, ainda mais se for levado em conta que na Região Metropolitana de Curitiba, o poder público é responsável por 60% do consumo total de areia da região. Para a construção somente do contorno leste do anel rodoviário em torno de Curitiba serão necessários um milhão de m<sup>3</sup> de areia.

## **ATA DE REUNIÃO**

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL (SEPL)  
CENTRO DE COORDENAÇÃO DE PROGRAMAS DO GOVERNO DO ESTADO

17 de Setembro de 1999

ATA DE REUNIÃO

**PARTICIPANTES**

Waldir Pan  
Marcos Vitor Fabro Dias  
Gilmar Paiva Lima  
Grilda Maria Siqueira Tebet  
Sherman B. Cordenro  
Osvaldo Dalarmi  
Carlos Antônio Rattmann

**ÓRGÃO**

CCPG  
Mineropar  
Mineropar  
Museu Histórico (Paraná)  
Sanepar  
Sanepar  
Sanepar

**PAUTA DO ENCONTRO**

- 1) Precauções a serem tomadas relativas a contaminação da água da represa do Irat, por conta da exploração de areia.
- 2) Possibilidade de extensão da área de exploração de areia, em direção as cotas mais altas.
- 3) Outros assuntos referentes a matéria.

A presente ATA resume as principais conclusões e acordos alcançados

A Sanepar relatou sua preocupação quanto a possibilidade de contaminação da água da área da represa, uma vez que se aproxima a data do fechamento das comportas. A preocupação da Sanepar esta baseada na constatação de pequenos acidentes localizados, que foram devidamente solucionados.



A Mineropar garantiu o acompanhamento dos trabalhos de acompanhamento, no que concerne a continuidade dos trabalhos de exploração, bem como o fechamento dos pontos, com vistas a que o procedimento a ser adotado tenha os termos e critérios definidos por ocasião da concessão da exploração.

A Sanepar apresentou uma estimativa de que as comportas da barragem deverão ser fechadas no dia 7 de maio e que o tempo provável de enchimento da represa até a cota 882, onde hoje explora-se areia, deverá ser de aproximadamente 70 dias, ou final do mês de maio.

A Mineropar questionou sobre a possibilidade da continuidade da exploração de areia nas cotas mais altas, ou seja, acima da cota 882, preferencialmente em direção à área de ocorrência do pássaro *Scytalopus iraiensis*, uma vez que os trabalhos do estudo científico de realocação das aves deverão estar encerrado no mês de abril.

A título de registro, a cota final da barragem será a 888 e a cota da área de ocorrência da espécie é a 883,5.

O Museu de Historia Natural manifestou sua contrariedade com a proposta, mesmo considerando a hipótese dos trabalhos terem sido encerrados.

Diante da negativa, a Mineropar argumentou sobre a possibilidade de transferir a área de exploração para o extremo oposto da área de enchimento.

A Sanepar insistiu com o risco de contaminação da água do reservatório mesmo considerando o bom monitoramento que vem desenvolvendo a Mineropar. Para ilustrar sua preocupação, a Sanepar apresentou alguns dados e experiências que sugerem cuidados extremos nesse momento crítico.

A Sanepar solicitou ao CCPG sua intervenção junto ao Instituto Ambiental do Paraná, com vistas a buscar uma solução para a péssima qualidade de água dos Rios Timbú e Irai, decorrente do provável lançamento de esgoto industrial de uma indústria de reciclagem.

O CCPG assumiu o compromisso de interagir junto ao órgão ambiental do Estado visando a solução do problema.



## ACORDOS ALCANÇADOS

Após ouvidos todos os presentes, ficou decidido que a medida mais correta a ser tomada e a paralisação das atividades de exploração de areia a partir do fechamento das comportas, ou seja, no dia 7 de maio do corrente, ratificando os acordos anteriormente firmados entre a Sanepar e Mineropar.

Diante deste acordo, a Mineropar deverá comunicar oficialmente o concessionário sobre o fato, para que haja tempo adequado e suficiente para que a mesma proceda a recuperação das áreas lavradas.

Por estarem de acordo firmam o presente:

Eng.º Waldir Pan

Eng.º Marcos Vitor Fabro Dias

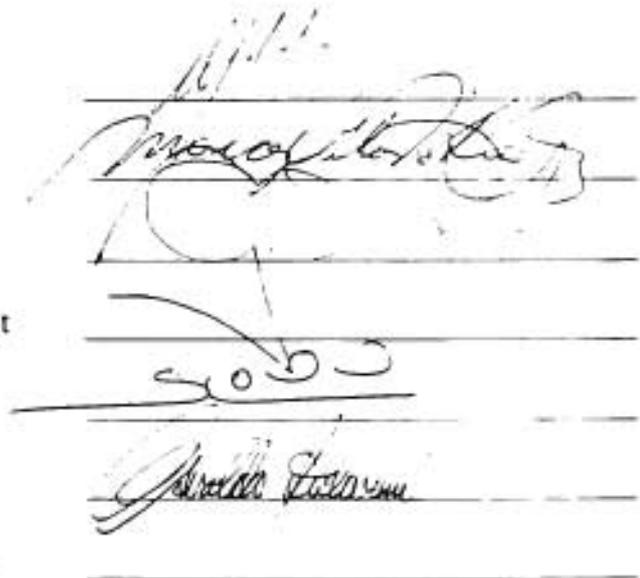
Eng.º Gilmar Paiva Lima

Biol. Gilda Maria Siqueira Tebet

Eng.º Sherman B. Cordeiro

Eng.º Osvaldo Dalarmi

Eng.º Carlos Antônio Rattmann



**DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA**



**Acesso a área de lavra abaixo do nível topográfico e vista dos tanques de decantação**



**Vista da frente de lavra por tiras do minério**



**Peneira para lavagem da areia**



**Detalhe do dosador de sal para tratamento da água**



**Recuperação da área de um dos lavadores  
(26 de maio de 1999)**



**Recuperação dos tanques de decantação  
(26 de maio de 1999)**



**Retirada de areia para recuperação dos tanques de decantação  
(28 de maio de 1999)**



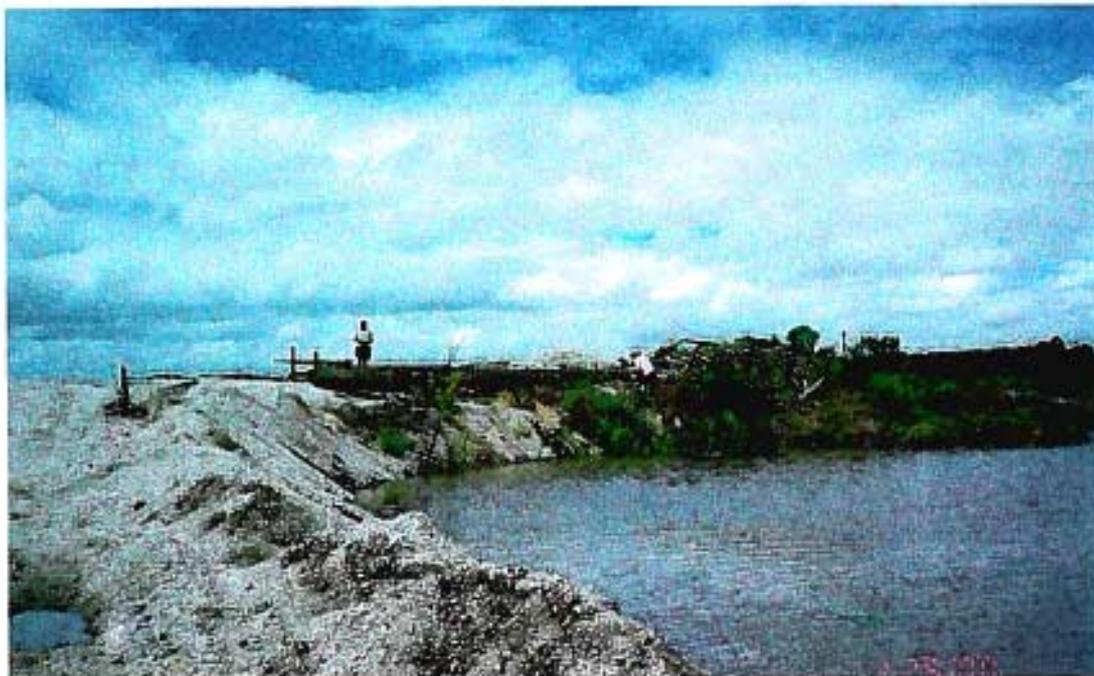
**Retirada de areia e recuperação dos tanques de decantação  
(29 de maio de 1999)**



**Recuperação dos tanques de decantação  
(01 de junho de 1999)**



**Vista do material aflorante à lâmina d'água atual  
(28 de janeiro de 2000)**



**Retirada da madeira remanescente sobre o material aflorente  
(28 de janeiro de 2000)**



**Vista do material afluente após a retirada de madeira remanescente  
(28 de janeiro de 2000)**



**Draga utilizada para desmonte do material por jato d'água  
(08 de fevereiro de 2000)**



**Vista do processo de desmonte do material por jato d'água  
(08 de fevereiro de 2000)**



Vista do desmonte do material  
(09 de fevereiro de 2000)



Vista da porção superior do material já desmontado  
(09 de fevereiro de 2000)



Vista da porção superior do material já desmontada  
(09 de fevereiro de 2000)



Retirada de madeira remanescente e material da porção superior  
(09 de fevereiro de 2000)



**Draga utilizada no desmonte do material  
(10 de fevereiro de 2000)**



**Vista do material aflorante sendo desmontado  
(10 de fevereiro de 2000)**



Vista do desmonte do material por jato d'água  
(10 de fevereiro de 2000)



Material aflorante à lâmina d'água sendo desmontado  
(10 de fevereiro de 2000)