

conservação e reúso de

ÁGUA

8º PRÊMIO FIESP



PIRÂMIDE

EXTRAÇÃO E COMÉRCIO DE AREIA LTDA.

1 INTRODUÇÃO

A **Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda.** é uma das principais mineradoras de areia do Estado de São Paulo, destacando-se pela inovação no beneficiamento deste bem mineral destinado principalmente para a construção civil. As areias classificadas produzidas pela **Pirâmide** atendem às mais rigorosas especificações para produção de concreto destinado a todos os tipos de obras.

Com sua sede localizada na cidade de Registro, Estado de São Paulo, na região do Vale do Ribeira, a **Pirâmide** desenvolve investimentos em várias regiões deste Estado, como na Região de Itapetininga e no Pontal do Paranapanema, com pesquisas geológicas e projetos ambientais em curso, visando implantar minerações sustentáveis, com total respeito ao meio ambiente.

A experiência adquirida ao longo das duas últimas décadas com mineração de areia no Vale do Ribeira, uma das regiões mais preservadas ambientalmente do país, e a constante participação em ações socioambientais, possibilitou à **Pirâmide** o conhecimento necessário para o desenvolvimento de uma mineração responsável e sustentável, permitindo à empresa utilizar o lema que baliza as atividades da empresa: “MINERAÇÃO COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL”.

As atividades da empresa iniciaram-se em meados da década de 1990 e desde então a **Pirâmide** vem participando ativamente dos fóruns regionais destinados a discutir e viabilizar políticas de educação e recuperação ambiental na região. É o caso do Comitê da Bacia do Ribeira e Litoral Sul, onde a empresa participa através da Associação dos Mineradores de Areia, desde a sua fundação, desenvolvendo projetos de interesse de toda a comunidade, os quais serão expostos adiante.

1.1 Localização

As unidades em operação da empresa localizam-se na região do Vale do Ribeira, rica em recursos naturais, florestais, hídricos e minerais. Devido a esta riqueza natural, a região conta com a maior área preservada do Estado, cerca de 70% do território está inserido em unidades de preservação.



1.2 Projetos Socioambientais

A **Pirâmide** tem como principal atividade socioambiental o “Projeto Viva Ribeira”. Concebido em 1997, o projeto surgiu da necessidade de fazer com que as empresas filiadas à Associação dos Mineradores de Areia do Vale do Ribeira (AMAVALES), encabeçada pela **Pirâmide**, passassem a praticar ações de responsabilidade socioambiental e recuperar a imagem do setor muito desgastada por ações nocivas ao meio ambiente e por total falta de envolvimento social das empresas da região no passado.

Ao longo de 15 anos de ações voltadas para a recuperação ambiental do rio Ribeira de Iguape e ações sociais para valorização da população do seu entorno, o **Projeto Viva Ribeira** já se consolidou como um dos mais importantes conjuntos de ações socioambientais na região.

Desde sua criação, o projeto vem promovendo ações para a promoção da dignidade humana como o projeto Cidadão Catador, que deu origem à Cooperativa de Reciclagem de Registro, o Curso de Inserção Digital, em parceria com o IDESC e o patrocínio direto de estudantes e instituições de ensino e pesquisa. No âmbito de conservação do meio ambiente, destaque deve ser dado à revegetação de áreas de APP e de terrenos adjacentes aos empreendimentos associadas à educação ambiental, com a participação de alunos da Fundação Bradesco, Instituto Adventista e escolas municipais e estaduais. Parcerias com instituições renomadas como a UNESP, *campus* de Registro e da APTA, unidade de Pariquera-Açu, possibilitaram o desenvolvimento de projetos destinados à geração de renda para a população local com o aproveitamento dos recursos naturais existentes na região.





Plantio durante as comemorações do dia da Água

1.2.1 Recomposição da Mata Ciliar

Uma das principais atividades do **Projeto Viva Ribeira** é a recomposição das matas ciliares dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá. Durante o processo de licenciamento ambiental, as empresas mineradoras firmam termos de compromisso com a CETESB, comprometendo-se a recompor as faixas marginais dos rios com espécies nativas da região, ao longo dos terrenos onde estão instalados os empreendimentos. Cerca de 150.000 m² de áreas ribeirinhas já foram revegetadas pelo Projeto Viva Ribeira, o que representa aproximadamente 25.000 plantas nativas introduzidas às margens dos rios Ribeira de Iguape e Juquiá.

Regularmente são feitos plantios de mudas com a participação dos alunos das escolas da cidade de Registro. Nestes eventos as crianças participam de atividades interativas, teatro e palestras de educação ambiental, a fim de desenvolver e incentivar uma consciência preservacionista, com respeito e admiração pelo meio natural.

A recomposição das matas ciliares é instrumento importante não somente para a estabilidade dos taludes marginais, mas também para a preservação da qualidade da água dos respectivos rios. A mata ciliar tem, entre outras, a função de purificar a água que chega aos rios. A vegetação e a serrapilheira originada oferece uma resistência à passagem da água superficial, facilitando a penetração no solo onde ocorrem reações químicas que conseguem reter e neutralizar parte dos agrotóxicos utilizados na agricultura, por exemplo.

1.2.2 A Mata Alimenta o Rio

Um dos pontos mais interessantes da recomposição das matas ciliares é a interação que existe entre a vegetação e a fauna do rio. Foi pensando nisso que o **Projeto Viva Ribeira** iniciou uma de suas ações mais importantes: o projeto “**Rio Ribeira, uma fonte de vida e renda**”.

Trata-se de um estudo científico desenvolvido por pesquisadores da APTA – Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio, no Pólo do Vale do Ribeira, localizado entre as cidades de Registro e Pariquera-Açu.

O projeto é um estudo da ictiofauna do rio Ribeira de Iguape, com coletas sistemáticas de espécimes e monitoração dos parâmetros físico-químicos da água do rio. A coleta dos peixes e posterior análise em laboratório visam, entre outras coisas, identificar os hábitos alimentares das espécies que povoam o rio para, numa segunda fase, orientar a escolha das espécies vegetais nativas das matas ciliares. Com isto, pretende-se aumentar a oferta de alimento para a ictiofauna e sua consequente proliferação, resgatando a vida do rio e criando mais oportunidades de pesca, tanto esportiva como profissional. No fim, de uma forma ou de outra, gerando renda para a população local.

Projeto: 02027.001539/2006-15 IBAMA
Rio Ribeira de Iguape uma Fonte de Renda e Vida
Autores: Dr Antônio Fernando Leonardo
Dr Leonardo Tachibana
Equipe: Dra Elisabeth Romagosa / Msc Camila Fernandes Corrêa / Edilberto Rufino / Benedito de Aguiar / Antonio Lobo Neto / Milena Ribeiro Koki

Pólo Regional do Vale do Ribeira **Apota Regional**

ESTUDO MERCADOLÓGICO NO ENTREPOSTO DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE NO MUNICÍPIO DE REGISTRO-SP

Antonio Fernando G. Leonardo¹, Antonio Lobo Neto², Milena Ribeiro Koki²

¹ Pesquisador Científico do Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira/ APTA/ISA, ² Estagiários do Pólo Regional de Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira/ APTA/ISA

Objetivo
 Este estudo teve como objetivo avaliar as espécies mais comercializadas, oriundas de pesca artesanal, visando diagnosticar seu potencial de comercialização no entreposto do rio Ribeira de Iguape no município de Registro-SP.

Material e Métodos
 Os dados foram coletados, através da aplicação de um formulário nas duas peixarias existentes no entreposto. No período de Agosto a Novembro de 2005 e de Março a Maio de 2006.

Resultados
 De acordo com análise realizada foram identificadas 20 espécies de peixes e uma de crustáceo, sendo que 68% dos animais comercializados são nativos da bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape. As espécies nativas e exóticas mais comercializadas se encontram na Figura 1. Com relação aos valores de mercado os números se invertem, pois a espécie menos comercializada apresenta o maior valor (Tabela 1).

Tabela 1: Valores médios durante os meses de Agosto a Novembro de 2005 e de março a maio de 2006.

Espécies	Preços/Kg
Manjuba (<i>Anchoviella epidontostole</i>)	4,00
Traira (<i>Topoia matubaruicus</i>)	5,30
Jundiá (<i>Rhanda quelen</i>)	3,50
Camarão Pitu (<i>Leoricichthys sp.</i>)	2,50
Robalo (<i>Centropomus parrotia</i>)	15,00
Curimatá (<i>Poculichthys</i>)	3,50

Conclusão
 O pescado de água doce só não é mais consumido, no local estudado, devido à proximidade do litoral sul do Estado de São Paulo. Esta proximidade faz com que o consumo de espécies marinhas, apresente-se superior ao de espécies de água doce.

Figura 1: Percentual das espécies nativas e exóticas comercializadas nos Entreposto de Registro-SP.

■ Camarão Pitu ■ Curimatá ■ Jundiá
 ■ Manjuba ■ Robalo ■ Traira

Apoio Associação dos Mineradores do Porto de Areia do Vale do Ribeira



Envolvendo a comunidade nas ações de recuperação ambiental. Diversas organizações ambientalistas visitando a empresa

1.2.3 Investindo no Futuro

Uma ação muito importante do **Projeto Viva Ribeira** é a educação ambiental que é feita sistematicamente nas unidades da empresa focando a importância da revegetação das matas ciliares. Periodicamente turmas de alunos de escolas privadas e públicas visitam as unidades da empresa para efetuar plantios de espécies nativas e aprender as práticas corretas de preservação ambiental. As imagens a seguir ilustram algumas das práticas adotadas pela empresa.



Imagem mostra alunos do Curso de Gestão Ambiental da Faculdade SCELISUL de Registro conhecendo as práticas de recuperação da mata ciliar do rio Ribeira de Iguape, ao longo de trilha construída para este fim na unidade 3 da empresa.



Alunos da Fundação Bradesco fazendo atividade prática no **Porto Seguro**, unidade da **Pirâmide**, com plantio de espécies nativas da Mata Atlântica cultivadas em viveiro da empresa

Teatro infantil realizado pela **Pirâmide** destinado a mostrar para os jovens as consequências negativas da falta de conservação das margens do Rio Ribeira e as maneiras corretas de interagir com o rio.



Alunos formandos no Ensino Médio da Escola da Fundação Bradesco em visita ao viveiro de espécies nativas da Mata Atlântica da empresa no Dia Nacional do Voluntariado promovido pela Fundação

Alunos do curso de Agronomia da Unesp, *Campus Registro*, conhecendo a Mata Ciliar implantada nas instalações da empresa





Alunos do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Registro participando de atividade de educação ambiental, com revegetação de área à margem do Rio Ribeira onde a empresa **Pirâmide** pretende implantar novo empreendimento

1.2.4 Projetos do Comitê da Bacia do Ribeira

A empresa participa e apoia diversos projetos de interesse do Comitê da Bacia e administra uma equipe de técnicos especializados, coordenados pelo Prof. Dr. Arlei Benedito Macedo, do Instituto de Geociências da USP, para desenvolvimento de projetos de interesse do Comitê, voltados para a conservação dos recursos hídricos da região. Os projetos seguem três eixos que são resumidamente apresentados a seguir.

Sistema de Informações da Bacia do Ribeira (www.sigrb.com.br)

Um grande banco de dados eletrônicos contendo informações sobre a região em diversas áreas de estudo. Atualmente o maior conteúdo de informações de livre uso disponível sobre a região.

Prevenção de Riscos Ambientais

Mapeamento de áreas críticas nos municípios da região visando fornecer informações para as prefeituras e defesas civis.

Acidentes com Cargas Perigosas

Desenvolvimento de software para uso em smartphones em acidentes com cargas perigosas na rodovia Régis Bittencourt, visando agilizar a identificação do curso da substância tóxica pelas drenagens da bacia e antecipando as providências necessárias para preservar as captações destinadas ao consumo da população.

2 IDENTIFICAÇÃO

A **Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda.** possui 4 unidades produtivas em operação e uma em processo de licenciamento no Vale do Ribeira. Outra unidade, também em licenciamento ambiental, localiza-se no Pontal do Paranapanema. A identificação das unidades em operação segue abaixo.



Matriz

Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda.
Estrada do Arapongal, km 2,5
Bairro do Arapongal – Registro – SP
CNPJ: 74.486.531/0001-72
IE: 574.026.898.114



Unidade 2: “Porto Seguro”

Estrada do Ribeirão Vermelho s/n, Sítio JDF
Bairro Barra do Juquiá – Registro – SP
CNPJ: 74.486.531/0002-53
IE: 574.032.407.110



Unidade 3: “Porto Romanha”

Rio Ribeira de Iguape s/n.

Bairro Boa Vista – Registro – SP

CNPJ: 74.486.531/0004-15

IE: 574.017.825.110



Unidade 4: “Porto Rio do Peixe”

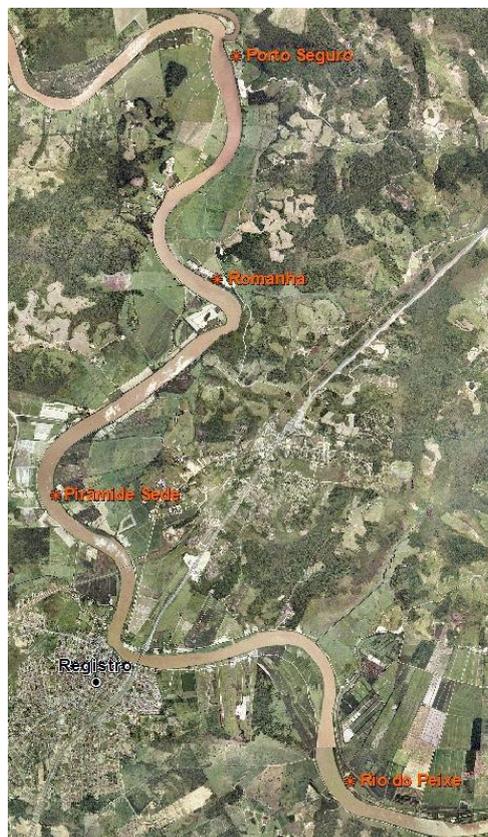
Estrada Guaviruva, km 4,5 s/n.

Bairro Ponta Grossa – Registro – SP

CNPJ: 74.486.531/0005-04

IE: 574.100.704.119

A imagem a seguir mostra a posição das unidades da **Pirâmide** no entorno da cidade de Registro.



3 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Dentro do contexto de sustentabilidade e racionalidade do uso da água acreditamos que uma atividade que necessita grandes volumes para seu processo industrial deve zelar pela qualidade e quantidade a ser utilizada em todo processo.

Os cuidados com os bens minerais areia e água que são finitos devem nortear soluções adequadas e sustentáveis em suas etapas de produção.

Pensando dessa forma, o reúso de água foi a forma encontrada para uma condição de equilíbrio entre produção e uso responsável de água.

4 DESCRIÇÃO DO PROJETO

A água de reúso deve estar em condições adequadas para recirculação na planta de beneficiamento, portanto, deve estar isenta de materiais orgânicos particulados e/ou argilas e outros contaminantes que possam alterar a qualidade da areia produzida.

A utilização pela **Pirâmide Extração e Comércio de Areia Ltda.** de valas de decantação antes do decantador final permite, mesmo antes da finalização da sedimentação dos particulados, a utilização da água para retorno ao beneficiamento pois, praticamente 100% dos contaminantes já foi sedimentado ao longo da extensão da vala de 300 m.

Considerando isso, optou-se pela montagem de um conjunto de bombas junto à estrutura de alvenaria do decantador, que permite o bombeamento de cerca de 320m³/h de água de reúso, ou seja, 40% do montante utilizado nos beneficiamentos.

Se considerarmos o volume que vinha sendo captado diretamente no rio para a classificação e lavagem da areia, cerca de 577 m³/h, a reutilização da água está substituindo 55% desse volume, e dessa forma a captação que dispunha de cinco bombas retirando água diretamente do rio foi reduzido para apenas três bombas.

O comando elétrico das bombas da água de reúso está integrado ao painel de comando da usina principal e, as tubulações de recalque estão conectadas na linha de diluição dos tanques de areia.

5 PROCESSOS

Projeto Reúso de Água – Porto Seguro

Descrição de parâmetros:

Usina Principal

Alimentação (ROM): 200 m³/h

Produção: 195 m³/h média

Rejeitos:

- Peneira (OVER): 4 m³/h
- Finos: 1 m³/h

Água de processo:

- Bombeamento barco: 280 m³/h
- Bombeamento usina: 407 m³/h
- Água total: 687 m³/h

Usina Nova

Alimentação (ROM): 100 m³/h

Produção: 95 m³/h areia média

Rejeitos:

- Peneira: 3 m³/h
- Finos: 2 m³/h

Água de Processo:

- Bombeamento barco: 140 m³/h
- Bombeamento usina: 170 m³/h
- Água total: 310 m³/h

Volume de Efluentes (descontado o retido nos produtos e perdas)

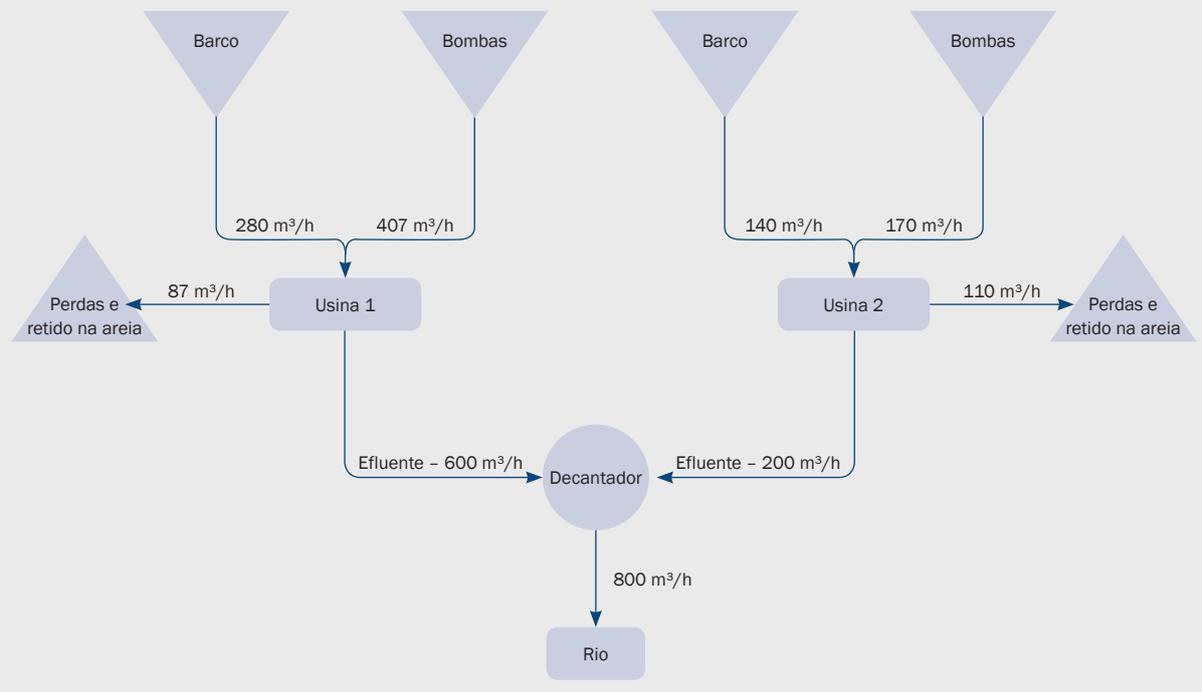
- Usina principal: 600 m³/h
- Usina Nova: 200 m³/h
- Total: 800 m³/h

CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE REÚSO DE ÁGUA

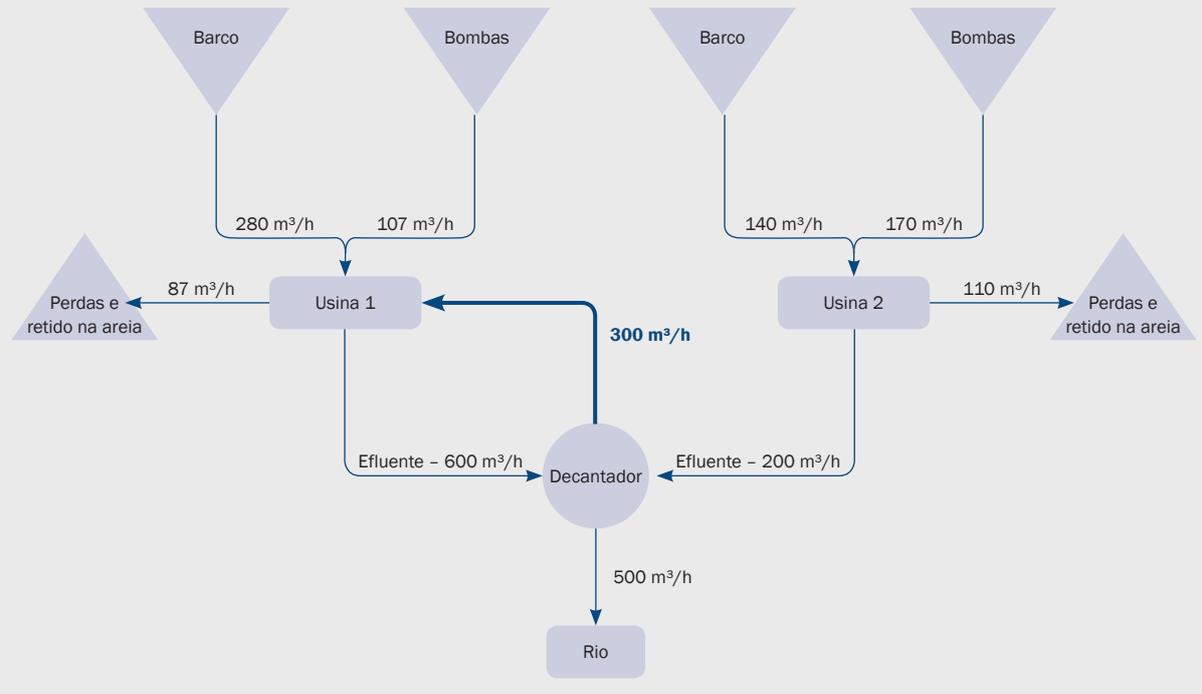
	Custos (R\$)
Valas para Sedimentação (300 m)	25.000,00
Decantador em Alvenaria	30.000,00
Bombas de Água	12.000,00
Tubulação e Válvulas	13.000,00
Instalação Elétrica	10.000,00
Total	90.000,00

Balço do uso de água

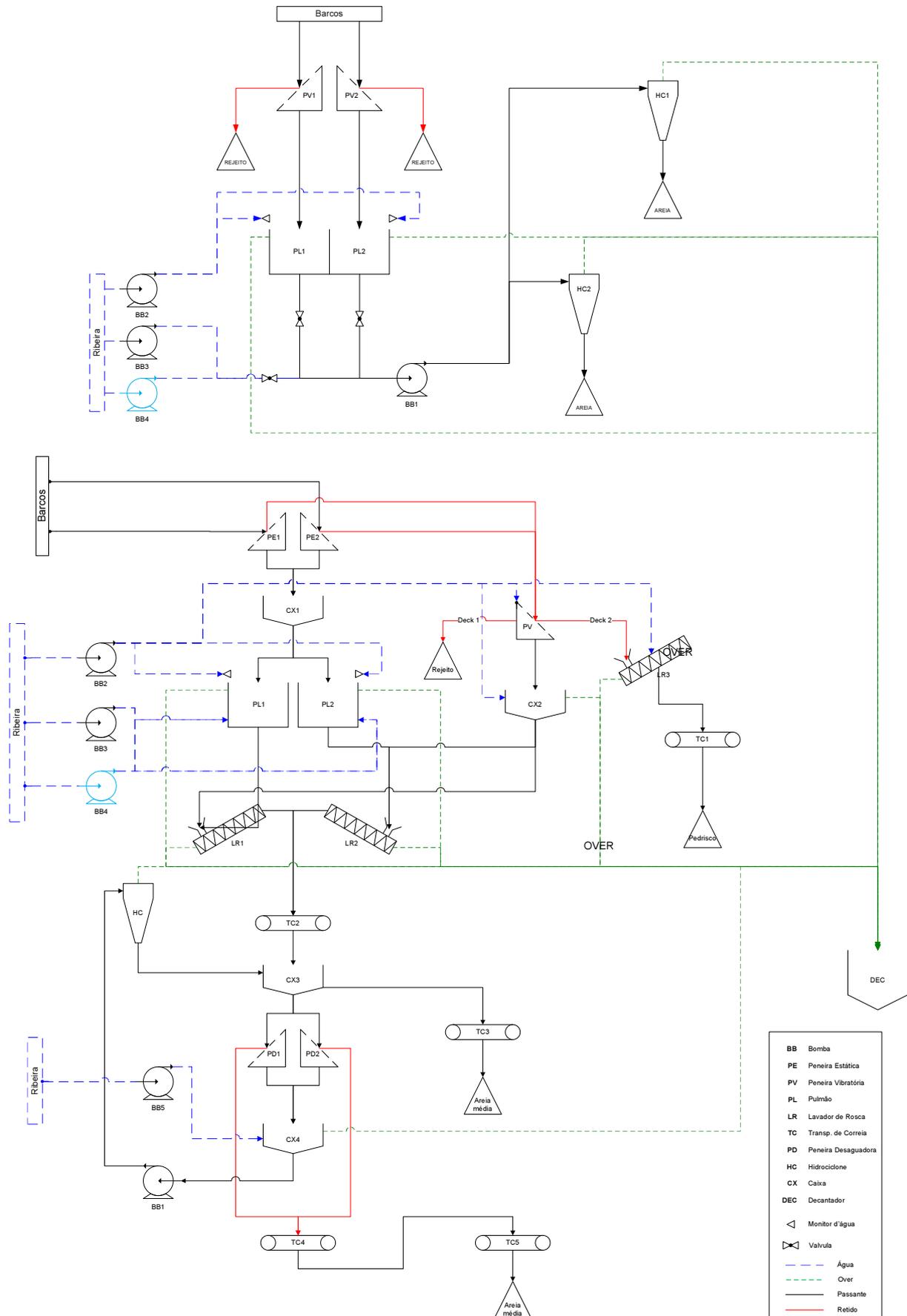
Sem sistema de reuso de água



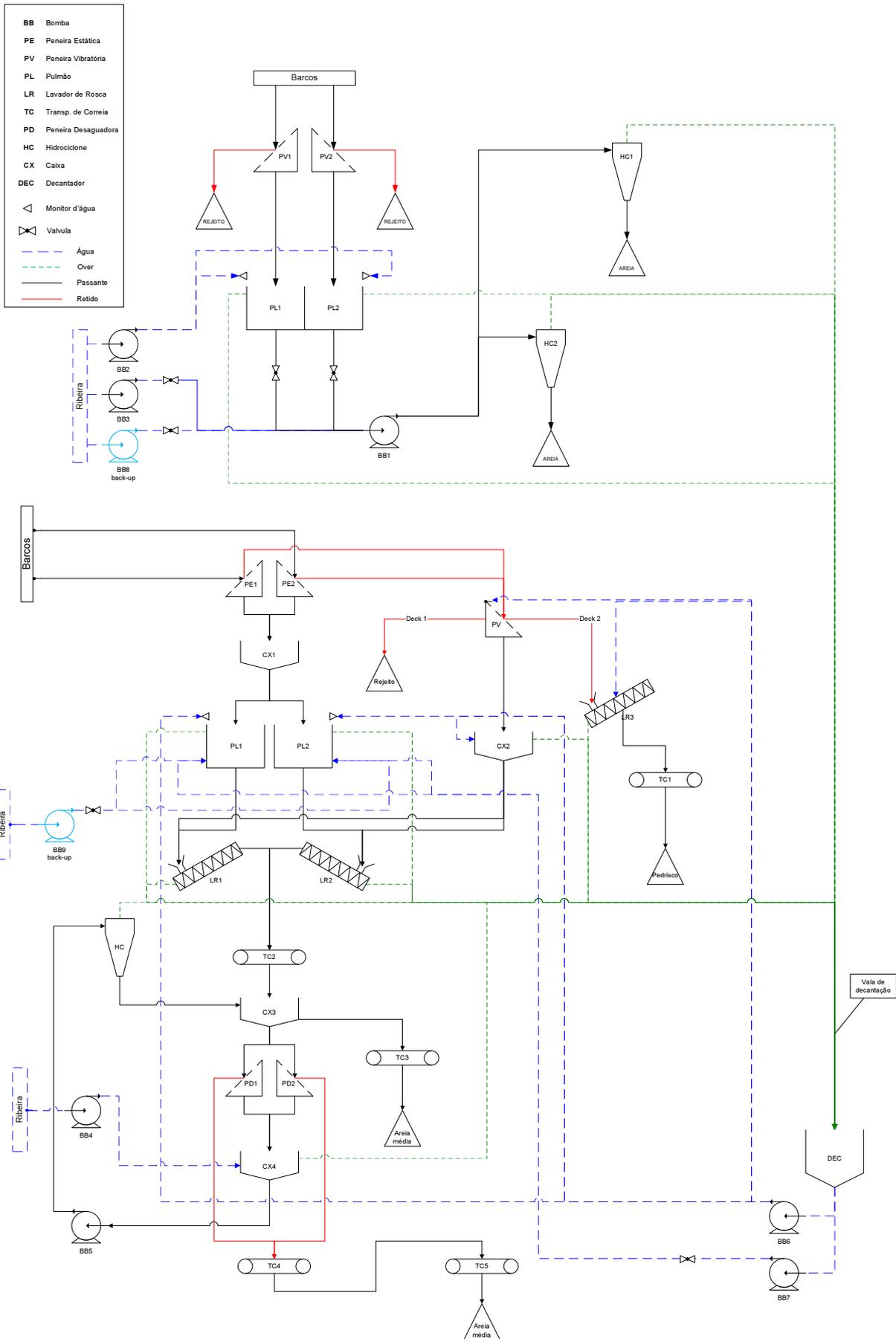
Com sistema de reuso de água

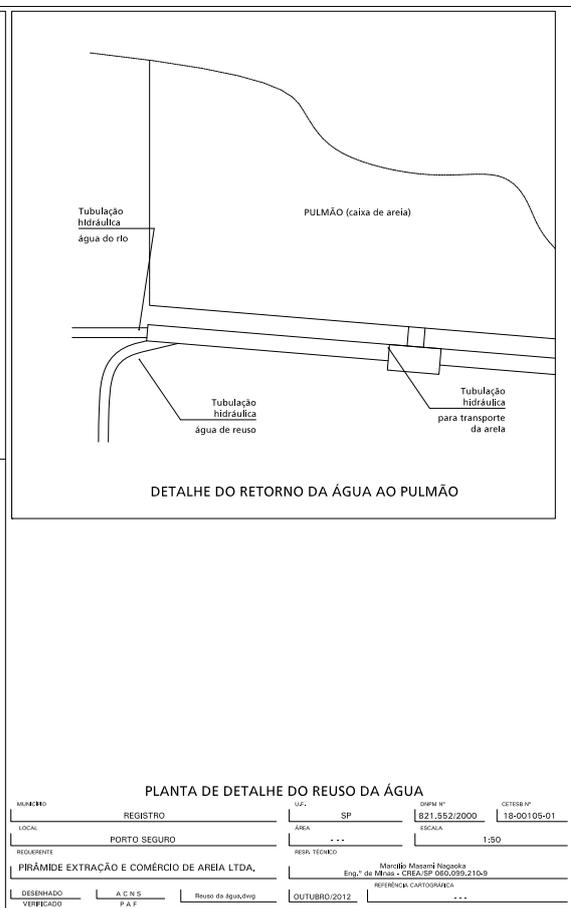
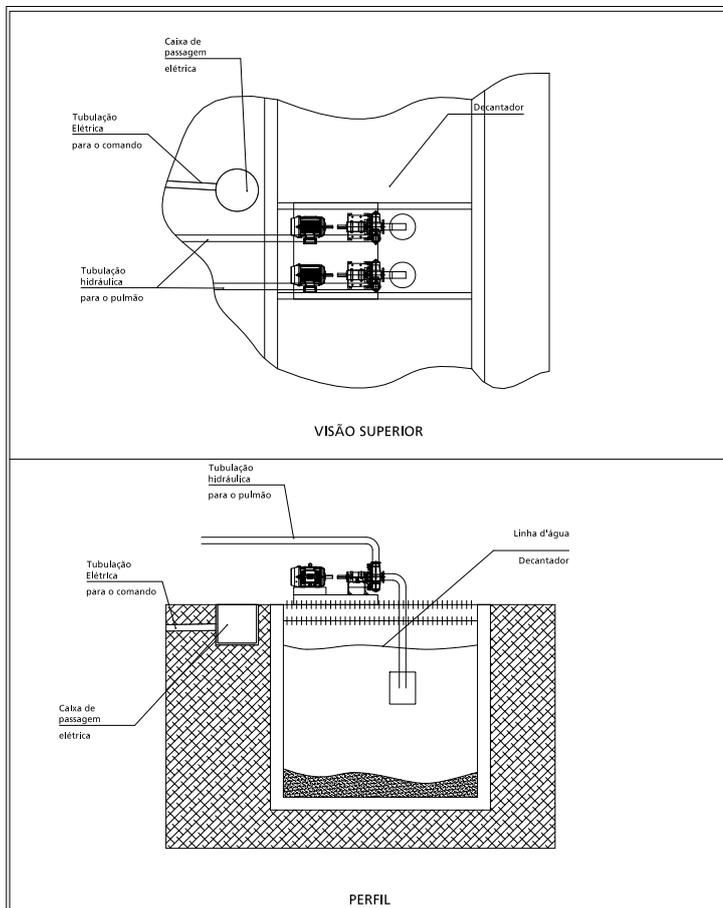
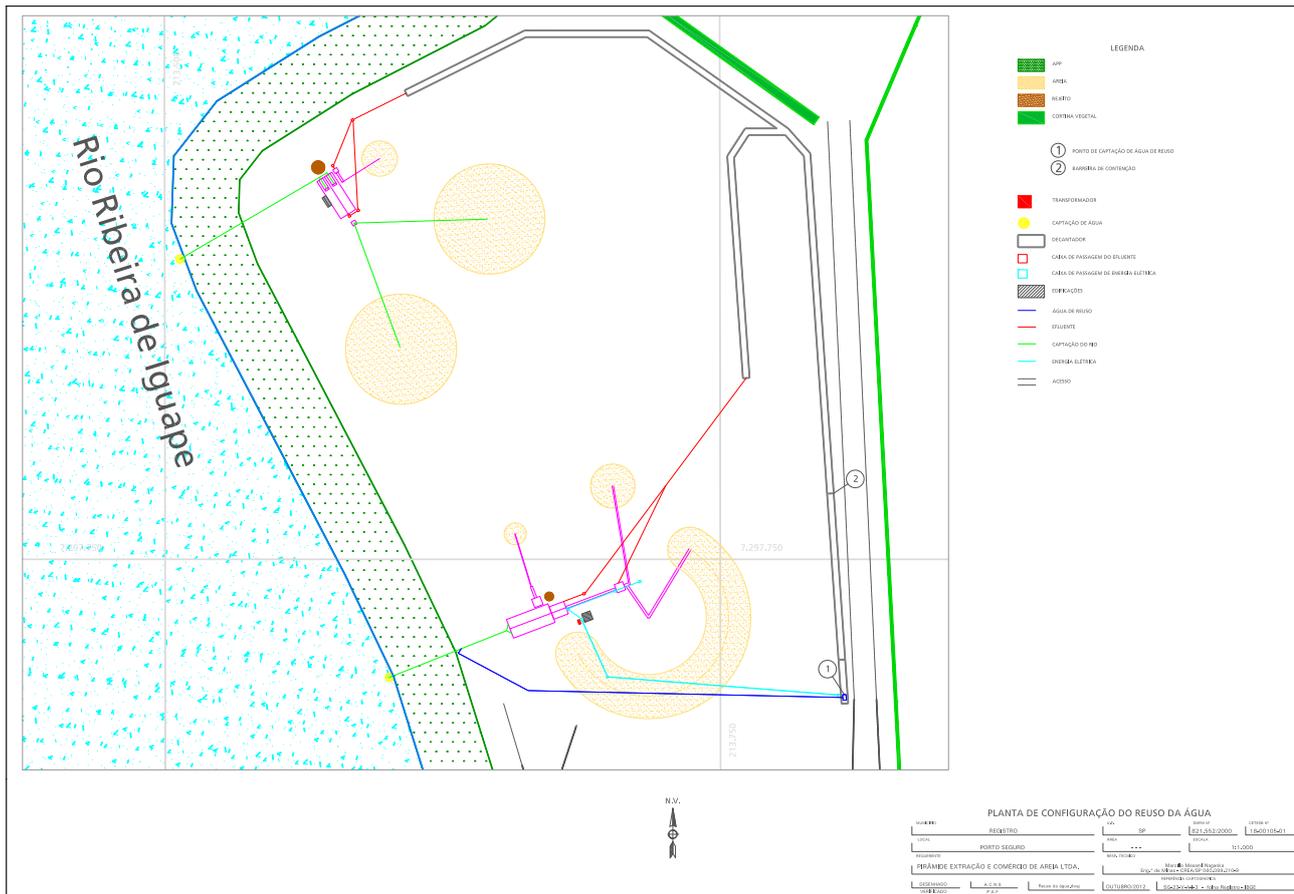


Fluxograma sem reúso de água PORTO SEGURO - Usinas 1 e 2



Fluxograma com reúso de água PORTO SEGURO - Usinas 1 e 2







Sistema de Reúso –
Bombeamento dá água para
reutilização no beneficiamento
de areia



Entrada da água de
reúso no sistema



Tubulação para transporte do
material para o beneficiamento



Utilização da água do reúso no beneficiamento da areia



Sistema de reúso da água e ao fundo os montes de areia já beneficiado



Limpeza do decantador, água utilizada no reúso



Rio Ribeira de Iguape e Mata ciliar revegetada pela empresa



Pôr-do-sol no Rio Ribeira de Iguape com as dragas estacionadas



Pedrisco, material muito utilizado em projetos de arborização e ornamentais



Usina de beneficiamento com a vegetação de mata ciliar ao fundo



Caminhão-pipa molhando a estrada com água captada do sistema de reúso



Caminhão-pipa da empresa apoiando ocorrências de acidentes de carretas nos casos de incêndio na BR 116

6 COMENTÁRIOS E RESULTADOS

Os bens minerais areia e brita, definidos como agregados utilizados na indústria da construção civil são produtos utilizados em grande volume, têm importância fundamental no desenvolvimento socioeconômico e da infraestrutura de um país e na qualidade de vida da sociedade.

Uma outra característica relacionada à produção destes materiais chama a atenção: trata-se de uma atividade urbana, isto é, é uma das poucas atividades de mineração que necessariamente precisam estar próximas do seu mercado consumidor. Tudo isso porque é considerado um insumo básico e precisa ter um baixo valor agregado.

Para se ter uma idéia, numa casa de padrão médio, 90% do volume de materiais utilizados na sua construção são representados pela areia, brita e cimento. E estes produtos representam menos de 8% do valor da obra.

Esta proximidade da mineração de agregados com as áreas urbanas faz com que o empresariado tenha um novo olhar para a sua atividade: a incorporação da responsabilidade social na gestão destas empresas.

A empresa **Pirâmide**, exercendo suas atividades na região do Vale do Ribeira, desde a década de 90 tem trilhado este caminho, buscando inclusive recuperar a imagem do setor, muito desgastada por ações nocivas ao meio ambiente e por falta de envolvimento social de outras empresas no passado.

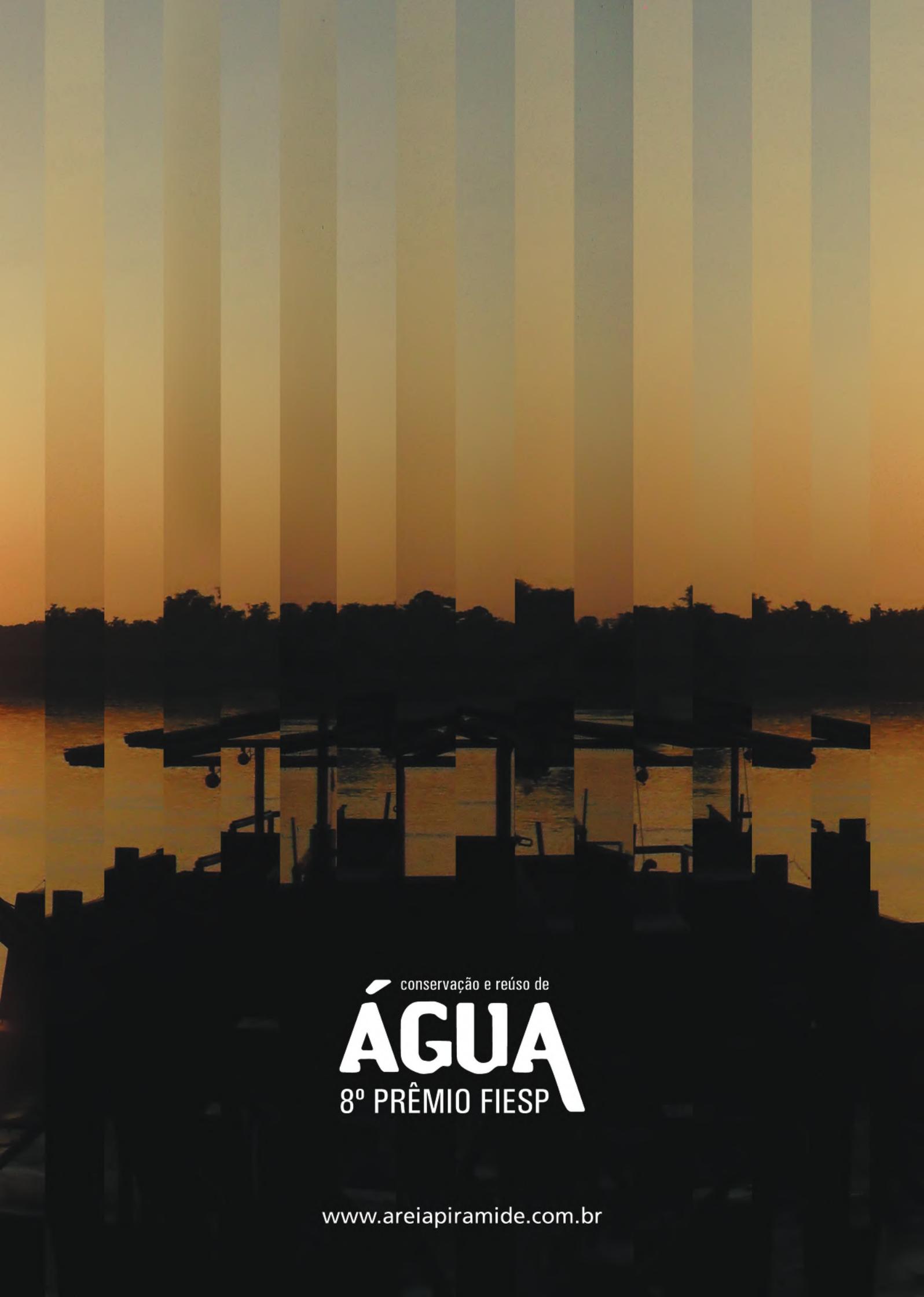
O projeto de otimização do uso da água no processo de mineração que temos a honra de apresentar neste trabalho faz parte deste contexto: todo processo de beneficiamento de areia que envolve etapas de lavagem e classificação demanda elevados volumes de água (relação m^3 água/ m^3 areia em torno de 3,5).

A água utilizada deve ter características que não contaminem a areia e, misturadas com o minério deem condições de polpa adequadas para as diversas etapas de beneficiamento.

Com a utilização do sistema de reúso o volume de captação direto no Rio é reduzido em $300 m^3/h$ e, esse mesmo volume deixa de retornar ao Rio, ficando em carga circulante no processo.

Desse modo, a relação total de água captada/produção que no processo original era de 3,44, com o reúso de água passou para 2,40.

Do ponto de vista ambiental é um grande ganho e nos permite visualizar novas possibilidades de ampliação do volume de reúso e a extensão do processo à outras unidades.



conservação e reúso de

ÁGUA

8º PRÊMIO FIESP

www.areiapiramide.com.br