



# Boletim Informativo

## BARRAGENS

Pedreira e Duas Pontes

### DAEE: Experiência na execução e operação de barragens

Chegamos ao 3º Boletim Informativo. Nesta edição você vai saber um pouco mais sobre as informações técnicas dos projetos das barragens, além de experiências do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) do Governo do Estado de São Paulo, responsável pelas obras.

É importante lembrar que, caso ainda tenha alguma dúvida, sugestão ou reclamação, você pode nos visitar nos Centros de Comunicação ou, se preferir, nos envie um e-mail. Nossa equipe está pronta para atendê-lo. Os endereços estão disponíveis ao final dessa publicação.

Esperamos que tenha uma boa leitura!

O DAEE é o órgão do Governo responsável por regular os recursos hídricos do estado de São Paulo. Sua vocação é pensar e conceber projetos para suprir a necessidade de água de toda a população paulista.

Sendo assim, ao longo de décadas, o DAEE vem conquistando uma vasta experiência em barragens e, por isso, nesse informativo, gostaríamos de mostrar um pouco mais sobre esse conhecimento, além de expor alguns detalhes interessantes sobre a própria engenharia desses grandes empreendimentos.

As barragens são obras que a engenharia vem aperfeiçoando ao longo dos tempos e o DAEE é um protagonista dessa história no Brasil! Além de serem instrumentos que compõem verdadeiros sistemas provedores de água para o povo, servem para controlar as enchentes, ajudar na irrigação da agricultura, auxiliar no sistema de tratamento de esgoto e até para o lazer, porque muitas acabam funcionando como belos lagos inseridos na geografia local.

Sendo assim, o DAEE já construiu e agora opera 11 barragens em São Paulo: A Barragem da Penha, concluída 36 anos atrás e localizada no rio Tietê; a Barragem Móvel, conhecida como Barragem do Cebolão; a de Ribeirão dos Mottas, Ribeirão Taboão, Ribeirão Santa Lucrecia e Valo Grande; e as cinco barragens Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiá e Taiaçupeba, que são interligadas e formam o Sistema Produtor do Alto Tietê, apresentado no desenho ao lado.



*Paraitinga, Ponte Nova, Biritiba, Jundiá e Taiaçupeba: as 5 barragens que formam o Sistema Produtor do Alto Tietê - SPAT. As barragens Pedreira e Duas Pontes também estão sob a coordenação do DAEE e estão inseridas nos municípios de Campinas, Pedreira e Amparo.*

Os projetos desenvolvidos pelo DAEE se relacionam e foram pensados para formar o incremento de recurso hídrico em todo o estado. Vale destacar também que muitas dessas barragens localizam-se na Bacia do Alto Tietê e ficam próximas à grandes centros urbanos, que formam o maior conglomerado urbano da América do Sul. Mas, mesmo assim, essas estruturas se mantêm seguras ao longo dos anos, graças aos projetos bem elaborados e executados e ao monitoramento contínuo das estruturas, não apresentando problemas ou transtornos à população do entorno. As barragens são instrumentos importantes para a economia e sobrevivência da população, e por isso desempenham um papel de destaque na sociedade.



# Sistemas de qualidade e segurança regem o processo construtivo das barragens

*Fiscalização, normas técnicas, documentação, testes, análises e validações resultam em confiança e credibilidade.*

Além das empresas contratadas para fazer a supervisão e a construção das barragens, o DAEE designou servidores próprios para acompanhar o dia a dia das obras. Os engenheiros civis Manoel Guerra e Guilherme Marques, nomeados para o cargo de engenheiros fiscais na obra, têm ampla experiência em barragens. Conheça quem são:



Engº **Manoel Guerra** trabalha há mais de 40 anos no DAEE. Começou como estagiário em 1975, foi engenheiro-chefe das obras da Barragem de Taiaçupeba, coordenador de obras das barragens de Jundiá, Biritiba e Vão Grande, além de atuar em obras de túneis e canais.



Engº **Guilherme Marques** é engenheiro fiscal e trabalha no DAEE há 17 anos. Possui conhecimento sobre os sistemas das barragens do Sistema Produtor do Alto Tietê – SPAT. Engenheiro-residente das obras das Barragens Pedreira e Duas Pontes, atua diretamente na fiscalização dos contratos, no controle tecnológico, construtivo e ambiental do empreendimento.

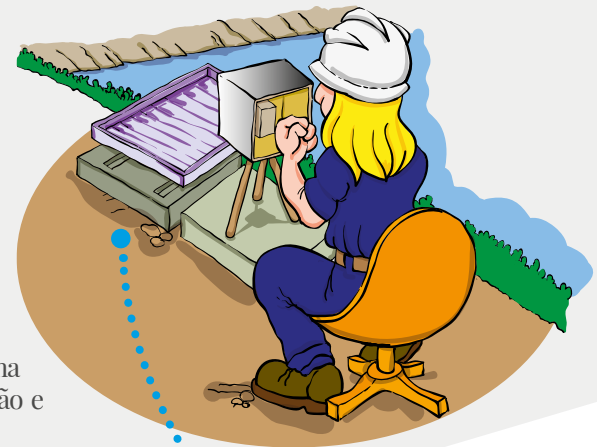


## Papo de Qualidade

A construção de obras públicas da dimensão das Barragens Pedreira e Duas Pontes envolve múltiplos atores, processos e procedimentos complexos. Todas as etapas de uma obra de engenharia servem, sobretudo, para garantir segurança, qualidade e eficiência.

As obras das Barragens Pedreira e Duas Pontes contam com a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade conforme a Norma NBR-ISO9001:2015, para atender a todas as normas técnicas nacionais, internacionais e especificações técnicas pertinentes ao empreendimento.

Com isso, a empreiteira, durante as obras, desenvolve suas atividades de forma supervisionada e controlada, adotando as melhores práticas de execução, verificação e controle tecnológico de suas atividades.



**Monitoramento hidrológico:** serve para prever enchentes e emitir boletins acerca do nível de água do rio de acordo com os períodos do ano.

## A qualidade dos materiais usados na construção das barragens

Para a construção do maciço (a barragem em si) são usados basicamente solo, rocha, concreto armado e concreto compactado a rolo. Segundo o engenheiro Manoel Guerra Filho, fiscal do DAEE na obra:

*“Os materiais (solos) para a construção do barramento serão analisados e testados. O processo de seleção do material começa nas escavações e apenas materiais que atendam às especificações do projeto são utilizados no maciço da barragem.”*

## TESTES DE ENSAIO

A qualidade dos materiais utilizados na construção das barragens pode ser percebida pelos procedimentos utilizados para atestar a excelência da matéria. Concreto, rocha, solo, aço e areia são testados e ensaiados.

*“Mesmo os materiais já certificados são testados porque existem, dentro do canteiro de obras, laboratórios para análise de solo e laboratório de concreto. Por exemplo, nenhum material é utilizado na obra sem que sua qualidade seja verificada e atestada.”*

Explica o fiscal do DAEE.



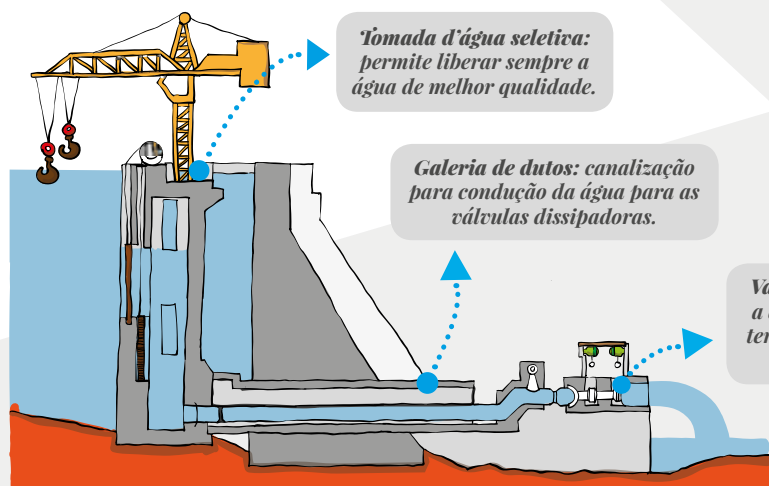


# Papo de Segurança



O monitoramento e o acompanhamento contínuos estão previstos também na fase de operação das Barragens Pedreira e Duas Pontes, que possuem sensores instalados em seu interior, capazes de detectar qualquer anomalia que porventura aconteça, permitindo saber, com antecedência, um eventual problema e tomar todas as ações necessárias para corrigi-lo.

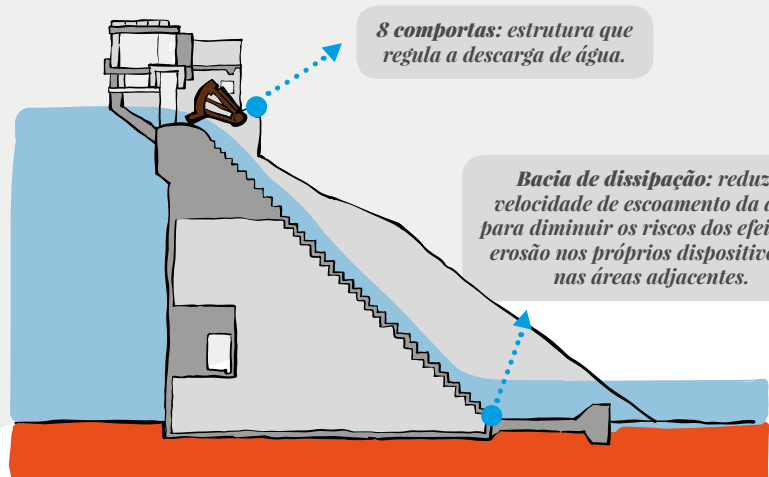
As ilustrações abaixo mostram algumas estruturas e mecanismos preventivos de controle e alertas que as barragens possuem para identificar possíveis alterações.



**Tomada d'água seletiva:** permite liberar sempre a água de melhor qualidade.

**Galeria de dutos:** canalização para condução da água para as válvulas dissipadoras.

**Vazão ecológica:** essencial para a estabilidade das barragens de terra, aliviando a subpressão e a disciplina o fluxo.



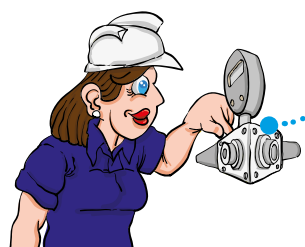
**8 comportas:** estrutura que regula a descarga de água.

**Bacia de dissipação:** reduz a velocidade de escoamento da água para diminuir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.



**Vertedouro:** controle da vazão e drenagem da água do reservatório.

“As capacidades de controle, de gestão e de técnica de supervisão sobre todos os empreendimentos sempre fizeram parte do dia a dia do DAEE. Todos os cuidados legais, além de estudos e diagnósticos bem elaborados, são de praxe e atendem às políticas de recursos hídricos do Estado e da União. Portanto, é natural que, ao compreender o processo construtivo e as etapas técnicas, nos sentimos seguros com a construção dessas duas novas barragens”, explica o engenheiro do DAEE Guilherme Alexandre Marques. Ainda segundo o engenheiro, o DAEE se empenhou em desenvolver estudos, projetos e audiências públicas a fim de viabilizar recursos para o desenvolvimento do empreendimento.



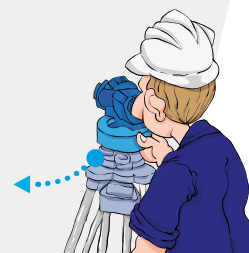
**Detecta deslocamentos em juntas e abertura de fissuras em barragens de concreto.**

**Medidor Triortogonal**



**Medir a pressão exercida pela água no barramento.**

**Piezômetro**



**Monitoramento de possíveis interferências e alterações na estrutura.**

**Instrumentos de Topografia**



Sapo-martelo



Boana faber

Arara-canindé



Ara ararauna

Lontra



Lontra longicaudae

**Os Programas Socioambientais têm a função de preservar a vida e o bem-estar dos animais da região**



## Programas Ambientais

O empreendimento conta com 27 Programas Socioambientais, entre eles o Programa de Conservação e Monitoramento da Fauna Silvestre que monitora e ajuda a preservar os animais silvestres nas áreas de construção das barragens.

Isso quer dizer que, durante todas as atividades de retirada da mata, nos locais previstos e autorizados para fazer a obra, o empreendimento conta com biólogos, veterinários, engenheiros, técnicos florestais e ambientais. Esses profissionais têm a função de garantir que nenhum animal fique na área da obra antes do início de qualquer serviço; se algum animal for encontrado, ele é resgatado e recebe os devidos cuidados e atenção.

Desde a emissão da Licença de Instalação Nº 2557 de 28/12/2018, ou seja, desde que a obra começou, a equipe de fauna da Barragem Pedreira já avistou e afastou para local seguro e protegido 96 animais. Além disso, outros 84 foram resgatados, levados para a Base de Apoio de Animais Silvestres, pesados, medidos, avaliados e depois devolvidos para a natureza.



## Você sabia?

**Que os atropelamentos de animais silvestres na região são monitorados pela equipe de meio ambiente da Barragem Pedreira?**

Isso ocorre porque o empreendimento conta com o Subprograma de Monitoramento dos Eventos de Atropelamentos da Fauna, que tem o objetivo de determinar a frequência e os trechos mais críticos de morte de animais por atropelamento durante as atividades da obra. Este trabalho é feito na AID (Área de Interferência Direta). Além disso, são instaladas, ao longo das estradas do entorno, placas que alertam os motoristas sobre a presença de animais na via. E mais: todo mês, são feitas campanhas de conscientização com todos os trabalhadores envolvidos na obra.

Os programas ambientais possuem uma série de ações para minimizar os impactos no meio ambiente, englobando os meios biótico, físico e socioeconômico. **O respeito à vida e ao meio ambiente está presente em todo o projeto das Barragens Pedreira e Duas Pontes!**

Você pode saber ainda mais: acesse o Plano Básico Ambiental dos empreendimentos em [www.daee.sp.gov.br](http://www.daee.sp.gov.br).

### Saiba mais!

A Barragem Pedreira possui, dentro do canteiro de obras, uma Base de Apoio de Animais Silvestres, exclusiva para receber e reabilitar os animais resgatados nas obras para depois realocá-los no seu habitat natural.

A Base segue o exemplo do Centro de Recuperação de Animais Silvestres (CRAS) que o DAEE mantém, em nível estadual, com funcionamento no Parque Ecológico do Tietê. O centro é pertencente ao Governo do Estado de São Paulo e acolhe, trata e reabilita animais silvestres oriundos de tráfico, entregas espontâneas e dos resgates de animais em situação de risco ou machucados. Só neste ano, o CRAS acolheu 5 mil animais, dos quais 4 mil foram devolvidos à natureza.

## MITOS E VERDADES

1. A barragem pode romper por estar em uma zona de cisalhamento. **MITO!**



Zonas de cisalhamento são áreas onde ocorrem as deformações relativas à movimentação das placas tectônicas. No caso da Barragem Pedreira, a zona de cisalhamento existente próxima ao barramento é considerada inativa. Investigações geotécnicas foram feitas a fim de assegurar os cálculos do projeto executivo, garantindo a segurança e a qualidade do empreendimento. Além disso, após a construção, serão mantidos equipamentos no barramento, inclusive sismógrafos, para monitorar o comportamento da barragem e permitir uma operação segura.

2. As atividades de supressão vegetal na obra são sempre acompanhadas por equipes de médicos veterinários e biólogos. Se um animal for identificado, os serviços param para que ele seja afugentado ou resgatado. **VERDADE**



O Programa de Supressão da Vegetação possui um Subprograma de Afugentamento da Fauna, que tem por objetivo geral preservar a fauna silvestre local. Sua função principal é orientar o deslocamento dos animais de alta mobilidade para local seguro e resgatar os de baixa mobilidade.

3. Os materiais usados na barragem são escolhidos de acordo com o preço. Os produtos mais baratos têm preferência em detrimento aos de melhor qualidade. **MITO!**



Todos os materiais usados na construção da barragem devem atender às especificações técnicas e passam por testes de qualidade antes de serem aplicados. Até mesmo materiais certificados pelo fornecedor são testados.

#### Informações sobre as barragens?

Procure os Centros de Comunicação e Interação Social.  
De 2ª a 6ª, das 9h às 16h.

**Pedreira:** Rua Siqueira Campos, 131 A Centro, Pedreira/SP  
**Telefone:** (19) 3893-1042  
**E-mail:** atendimento.pedreira@consorciobarragens.com.br

**Duas Pontes:** Rua Albino Alves, 67, Centro, Amparo/SP  
**Telefone:** (19) 3808-4864  
**E-mail:** atendimento.duaspontes@consorciobarragens.com.br

**Ouidoria:** Nos centros de comunicação é possível registrar suas dúvidas, reclamações e sugestões. Profissionais especializados estão disponíveis para atendimento e registro, que será encaminhado aos responsáveis e respondido em um prazo de 72 horas.