



*Transposição Eixo Norte  
Meta N3 - Lotes 06 e 07*







# A diretoria



A Obra da Transposição Eixo Norte é uma das maiores obras de combate à seca do mundo. Um sonho iniciado nos tempos de D. Pedro II, que agora já é realidade para milhares de pessoas. A obra completa garantirá a segurança hídrica de aproximadamente doze milhões de habitantes.

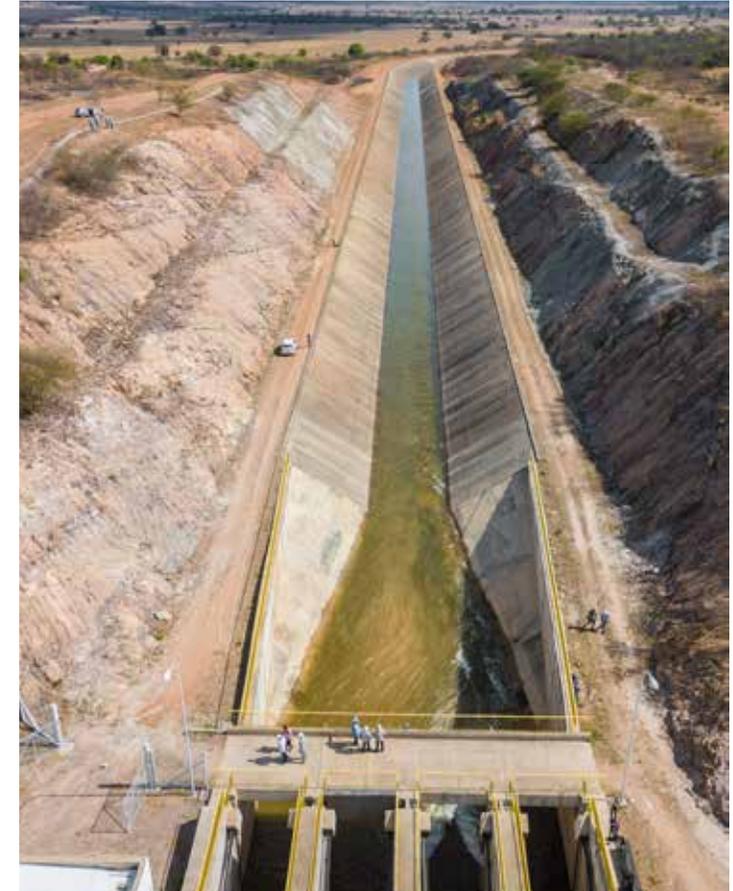
Estamos honrados em fazer parte dessa história, devido às inúmeras dificuldades que surgiram ao longo de sua execução, mas com trabalho e responsabilidade, as barreiras foram superadas, e estamos entregando, orgulhosos, esses trechos de tão importante empreendimento para a população mais sofrida do país.

Esperamos que esse trabalho transmita o quão importante é a Transposição do Rio São Francisco para o país, sob os aspectos socioeconômicos. Essa obra diferencia sobretudo a engenharia nacional, representada pela Álya Construtora, perante a grandeza e exuberância de sua funcionalidade e riqueza de detalhes de engenharia nela contida.

# O empreendimento



## Layout do projeto



Escavação de Mat. 1ª e 2ª Categoria

9.511.141,64 m<sup>3</sup>

Armadura

4.859.324,39 kg

Aterro Compactado

4.385.077,61 m<sup>3</sup>

Escavação de Mat. 3ª Categoria

2.433.200,41 m<sup>3</sup>

Enrocamento

1.405.235,18 m<sup>3</sup>

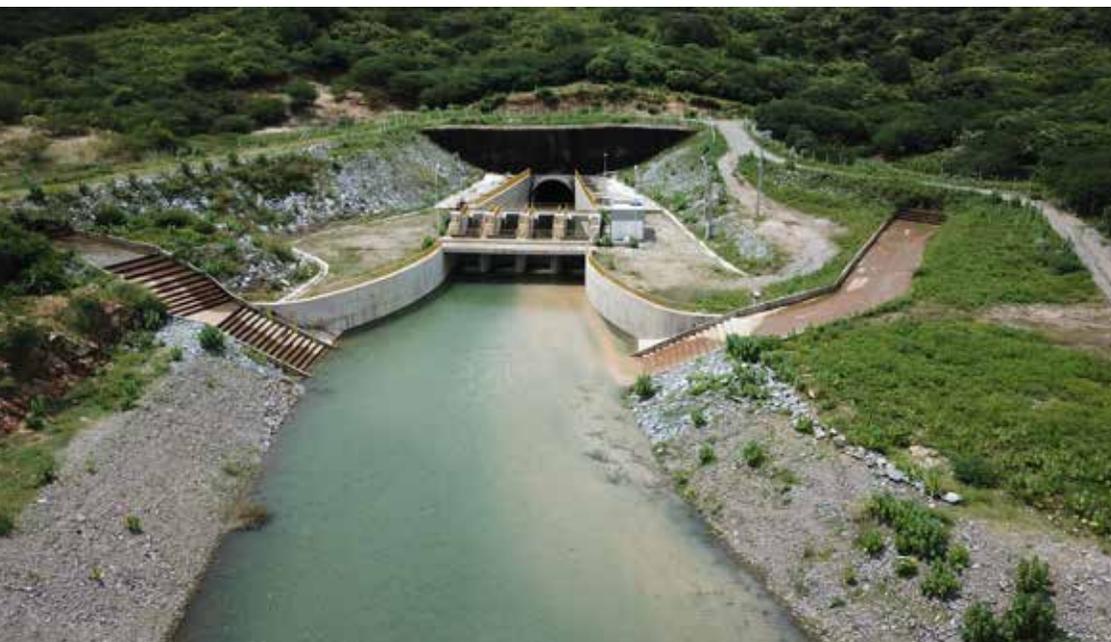
Geomembrana de Impermeabilização

719.733,65 m<sup>2</sup>

Concreto

180.601,19 m<sup>3</sup>

# O empreendimento



A Álya Construtora é responsável pela execução das obras remanescentes dos lotes 6 e 7 da META 3N, que se estendem da estrutura de controle do reservatório Boi II, no município de Mauriti-CE, até o reservatório Engenheiro Ávidos, no município de São José de Piranhas-PB; das quais fazem parte: quinze pontes, seis passarelas, três aquedutos, um bueiro multicelular, uma galeria, duas transições de emboque e duas de desemboque de túneis, dois diques, duas estruturas de controle, quatro tomadas d'água, três vertedouros, construção de variante e reabilitação da rodovia PB-366, três barragens com vertedouros e trinta e sete quilômetros de canais revestidos com enrocamento de proteção ou com concreto de proteção.

# O andamento do empreendimento



## 1- Lote 6 – Canais, Bueiro Palha e Galeria Sobradinho

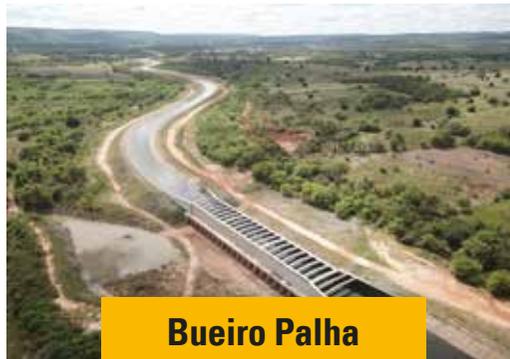
As estruturas de canais WBS's 1229, 1230, 1231 e 1232 são caracterizadas por canais trapezoidais escavados em solo ou em aterro, impermeabilizados com manta de PEAD (1mm) e revestidos com concreto de proteção mecânica FCK 15 MPa, com largura de base de 6m. O canal 1233 tem parte revestido em concreto (largura da base de 6m) e parte em enrocamento (largura da base de 14m). O canal 1234, revestido em enrocamento, tem largura de base de 14m. A altura dos canais variam de 5,55m a 5,58m e suas vazões variam de 83,73 a 85,13m<sup>3</sup>/s.

O Bueiro Palha foi projetado especificamente para transcorrer, em regime de escoamento livre, as cheias oriundas do riacho Palha. É composto de 21 células de seção retangular interna de 3,95m x 4,40m em concreto armado FCK 35MPa. Acima do bueiro passa um canal retangular com seção de 5,53m x 13,20m com duas transições.

A Galeria Sobradinho permite que o riacho Sobradinho passe por cima do canal adutor, que está a cerca de 10m abaixo de seu leito, por meio de um canal enrocado construído para esse fim. Essa galeria é formada por três células de seção retangular interna com 4,60m x 5,64m em concreto FCK 35MPa.



**Canal 1234**



**Bueiro Palha**



**Galeria Sobradinho**



**Canal 1232 e Ponte 1530**

# O andamento do empreendimento



## 2- Aquedutos: Boi, Pinga e Catingueira



### AQUEDUTOS BOI, PINGA E CATINGUEIRA

Estes três aquedutos contendo uma célula com estrutura de espera para segunda célula em FCK 25MPa (sapatas, paredes e pilares) e FCK 35MPa (superestrutura), com transições à montante e jusante para canal trapezoidal. Cada célula tem forma retangular com 4,81m de base e 5,55m de altura, permitindo a adução de 41,87m<sup>3</sup>/s por célula.

As sapatas foram assentadas em rocha sã, garantindo tensões admissíveis de 0,30MPa.

As fundações foram realizadas sobre estacas escavadas com o diâmetro de 1,20m e auxílio de lama bentonítica (estacões). Cada um dos apoios possui um total de 4 estacões com capacidade de carga de 5050 kN para resistência à compressão de 4,5MPa.

A execução das estações obedeceu às prescrições da NBR-6122 e do manual da ABEF.

**Aqueduto Boi – Extensão total 235m**

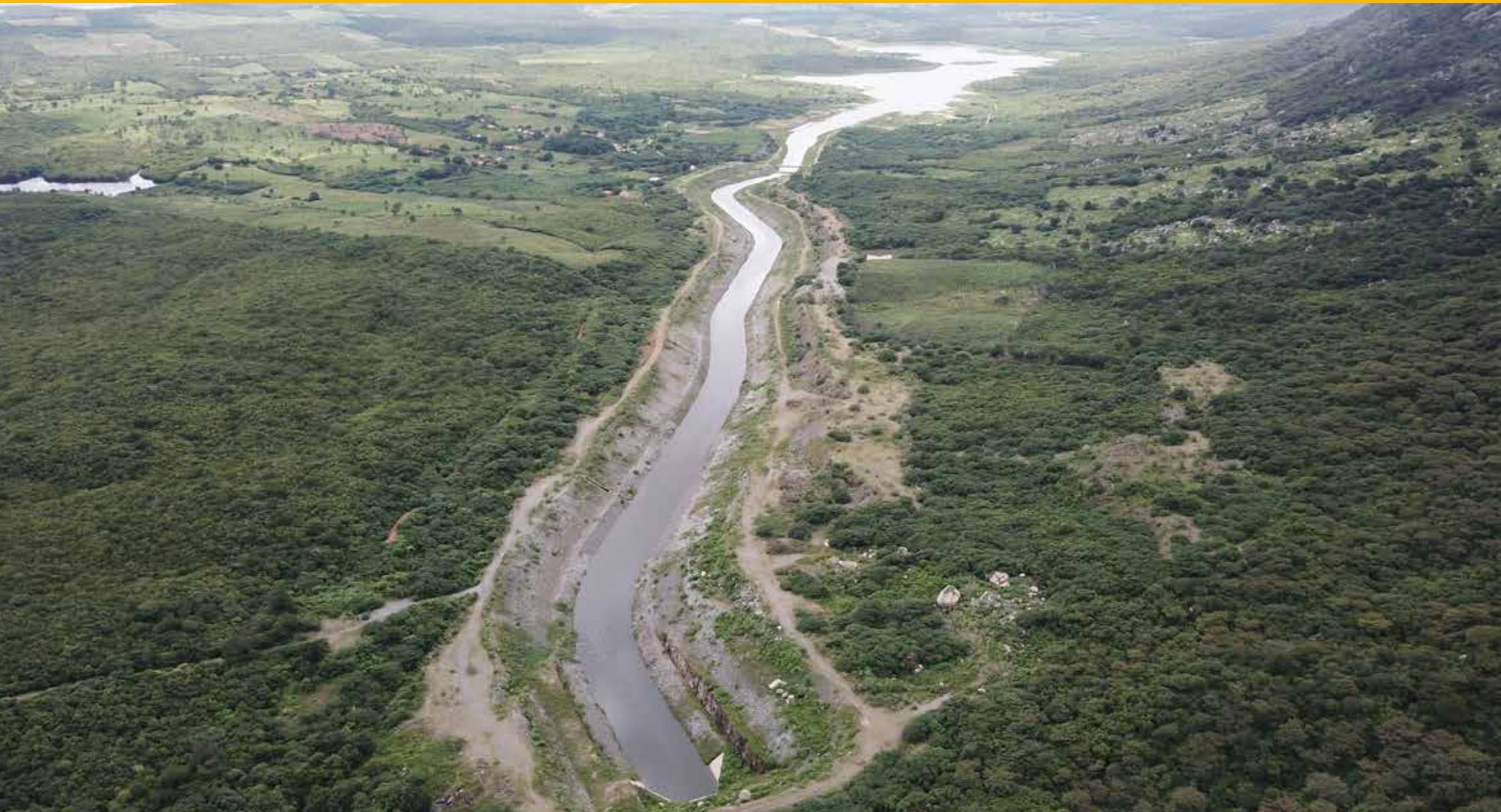
**Aqueduto Pinga – Extensão total 210m**

**Aqueduto Catingueira – Extensão total 235m**

# O andamento do empreendimento



## 3- Lote 7 – Canais



# O andamento do empreendimento



## 3- Lote 7 – Canais



**Canal 1236 – Reservatório Boa Vista**



**Canal 1237 – Emboque do Túnel Cuncas II**

O canal 1235, localizado entre o Túnel Cuncas I e o Reservatório Morros, é de seção trapezoidal, em enrocamento, com base menor variando entre 17,50m e 37,50m, base maior = 39,70m e altura = 5,55m. Sua vazão é de 83,73m<sup>3</sup>/s. Foi escavado em solo e rocha. Extensão total de 2,08km.

O canal 1236, localizado entre os Reservatórios Morros e Boa Vista, é de seção trapezoidal, impermeabilizado com manta geossintética e protegido por placas de concreto, com base menor = 6,00m, base maior = 22,30m e altura = 5,58m. Sua vazão é de 83,73m<sup>3</sup>/s. Ele foi escavado em solo e rocha, sendo construído em aterro. Extensão total de 4,31km.

O canal 1237, em enrocamento, está localizado entre o Reservatório Boa Vista e o Túnel Cuncas II. Tem base menor = 17,60m, base maior = 46,52m e altura = 5,55m. Extensão total de 0,60km.

O canal 1238, em concreto, tem base menor = 4,00m, base maior = 24,25m e altura = 6,75m. Extensão total de 3,32km.

O canal 1240, em enrocamento, está localizado entre o Túnel Cuncas II e o Reservatório Caiçara, tem base menor = 17,60m, base maior = 39,92m e altura = 5,58m. Extensão total de 0,14km.

O canal 1241, em enrocamento, tem base menor = 8,00m, base maior = 17,60m e altura = 2,40m. Extensão total de 4,75km.

# O andamento do empreendimento



## 4- Reservatório de Morros



# O andamento do empreendimento



## 4- Reservatório de Morros

### RESERVATÓRIO DE MORROS

O reservatório de Morros é uma barragem mista composta de núcleo impermeável de material argiloso e espaldares de montante e jusante em enrocamento compactado. A barragem também possui sistema de filtros e drenos compatíveis, construída sobre fundação em rocha, tendo sido procedido todo tratamento de fundação com limpeza, obturação com concreto dental nas fendas e falhas do maciço rochoso, além de cortina de injeção visando diminuir a condutividade hidráulica desse maciço rochoso, além de uma ou mais linhas de injeção. Com 465m de comprimento, altura de 15m e cota de crista de 391,20m, possui uma tomada d'água com 11,95m de comprimento, um vertedouro em perfil Creager com 63m e canais de restituição e aproximação.

**Aterro: 30.245m<sup>3</sup>**

**Volume de drenos e filtros: 14.813m<sup>3</sup>**

**Volume de Enrocamento Compactado: 56.447m<sup>3</sup>**

**Volume de Armazenamento de Água do Reservatório: 3 milhões de metros cúbicos.**



# O andamento do empreendimento



## 5- Reservatório de Boa Vista



# O andamento do empreendimento



## 5- Reservatório de Boa Vista



O reservatório de Boa Vista é uma barragem mista composta de núcleo impermeável de material argiloso e espaldares, montante e jusante, em saprólito. A barragem também possui sistema de filtros e drenos compatíveis e foi construída sobre fundação em rocha, tendo sido procedido todo tratamento de fundação com limpeza, obturação com concreto dental nas fendas e falhas do maciço rochoso, além de cortina de injeção visando diminuir a condutividade hidráulica desse maciço rochoso por meio de uma ou mais linhas de injeção. Possui ainda uma estrutura de controle, dois diques, um vertedouro, uma tomada d'água e canais de aproximação e restituição. A barragem possui 880m de extensão, altura de 51m e cota de crista de 391,40m.

**Aterro - material argiloso (1ª categoria do núcleo): 323.876m<sup>3</sup>**

**Aterro - material 1ª cat. em saprólito para espaldares: 461.047m<sup>3</sup>**

**Aterro - material 2ª cat. para espaldares: 1.816.342m<sup>3</sup>**

**Volume de filtros: 103.433m<sup>3</sup>**

**Volume do Reservatório: 255 milhões de metros cúbicos**

# O andamento do empreendimento



## 6- Reservatório de Caiçara



# O andamento do empreendimento



## 6- Reservatório de Caiçara

O reservatório de Caiçara é uma barragem mista composta de núcleo impermeável de material argiloso e espaldares de montante e jusante em enrocamento compactado. A barragem também possui sistema de filtros e drenos compatíveis e foi construída sobre fundação em rocha, tendo sido procedido todo tratamento de fundação com limpeza, obturação com concreto dental nas fendas e falhas do maciço rochoso, além de cortina de injeção visando diminuir a condutividade hidráulica desse maciço rochoso por meio de uma ou mais linhas de injeção. Possui ainda uma tomada d'água, um vertedouro e canal de restituição. A barragem possui 960m de comprimento, altura de 25m e cota de crista de 391,40m.

**Aterro de material argiloso  
(1ª categoria do núcleo): 193.547m<sup>3</sup>**

**Volume de filtros: 78.184m<sup>3</sup>**

**Volume de enrocamento compactado: 496.810m<sup>3</sup>**

**Volume do Reservatório: 5 milhões de metros cúbicos.**



# O andamento do empreendimento



## 7- Novos tempos

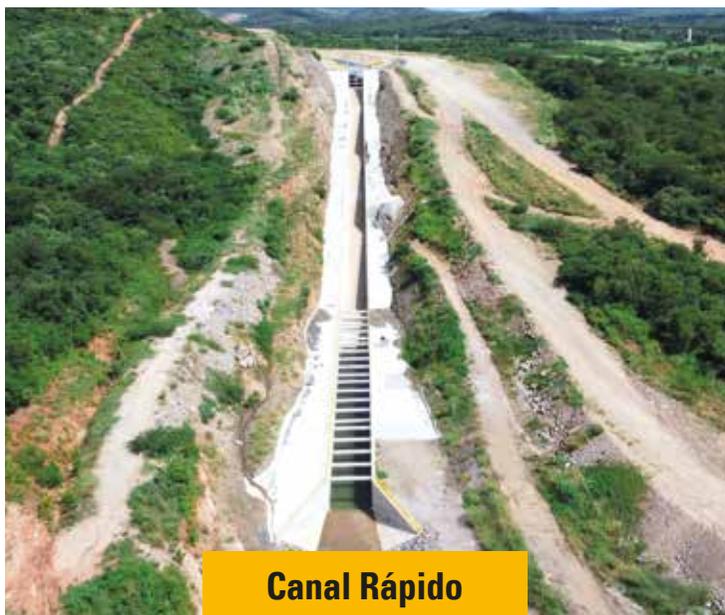
Em 27/09/2013, a empresa Queiroz Galvão recebia a ordem de serviço para execução não apenas de um novo projeto, e sim a garantia de segurança hídrica de milhares de nordestinos, afinal, a seca é um dos principais problemas que acomete a região do semiárido brasileiro, e essa parte do projeto ajudará a garantir a segurança hídrica de 12 milhões de habitantes, em 390 municípios, atravessando quatro estados do Nordeste.

Foram muitos os desafios, mas a vontade e a força para vencê-los se fizeram maior que tudo, e assim vencemos. Hoje, com imenso orgulho, a empresa cumpriu com o prometido, e as águas do rio São Francisco chegaram ao estado da Paraíba e, com elas, a esperança de dias melhores.

Além da implantação do projeto, a empresa contribuiu para a geração de mais de 2.000 mil empregos diretos e indiretos, ainda beneficiando os pequenos comerciantes locais.



**Canal 1238**



**Canal Rápido**



**Canal 1241 e Ponte 1545**

# Sustentabilidade



## a. Desenvolvimento Profissional



Com o intuito de ampliar conhecimentos, descobrir novas habilidades, aprimorar competências já existentes, aumentando possibilidades de sucesso na carreira, a Obra Transposição do Rio São Francisco - Eixo Norte, promoveu, entre outras coisas, capacitações aos seus colaboradores em diferentes áreas das quais podemos citar algumas, como: operação de equipamentos e informática.



# Sustentabilidade



## *b. Capacitação*



# Sustentabilidade



## b. Capacitação



É de grande importância o ambiente digital em nossas vidas, seja para estudar, trabalhar, comprar, pagar contas, enfim. Diante disso, o Programa de Educação Continuada do Sesi, em parceria com a Obra Transposição do Rio São Francisco - Eixo Norte, ofereceu capacitação aos colaboradores no curso de informática básica, proporcionando acompanhar a tecnologia e facilitar a vida dos funcionários.

Para o colaborador Antônio Martins Pereira, 47 anos, que trabalhou no setor de elétrica, participar desse programa foi bastante relevante, não só para sua vida profissional como também para sua vida pessoal.

*“Agora tenho conhecimento para utilizar as ferramentas básicas no meu dia a dia, antes só conseguia fazer com ajuda de outras pessoas”.*

# Sustentabilidade



## *c. Responsabilidade social*



# Sustentabilidade

## c. Responsabilidade social



No decorrer da implantação do empreendimento Transposição do Rio São Francisco – Eixo Norte, foram desenvolvidas diversas ações visando contribuir para a melhoria das condições de vida das famílias que residem nas proximidades e que também foram beneficiadas pela execução do empreendimento, dentre outras:

- Curso Cozinha Brasil, em parceria com SESI, que ensina à população a preparar os alimentos de forma inteligente e sem desperdício, ao combinar três ingredientes fundamentais para uma boa refeição – qualidade, economia e sabor;
- Programa de alfabetização dos colaboradores, no qual houve a parceria com uma professora local, com o material didático fornecido pelo SESI;
- Arrecadação de brinquedos, na obra, para serem entregues às comunidades carentes vizinhas em comemoração ao Dia das Crianças.



# Sustentabilidade



## *d. Segurança*



# Sustentabilidade

## d. Segurança

**2ª EDIÇÃO DA CAMPANHA  
RESPEITO À VIDA  
2022/2023**

As mãos são as nossas ferramentas mais valiosas. Previna-se!  
**De mãos dadas pela Segurança.**

RESPEITO À VIDA: O CUIDADO É SEU. A PROTEÇÃO É DE TODOS.

O compromisso com a segurança e a saúde ocupacional dos seus colaboradores sempre esteve presente no decorrer da execução das atividades da obra Transposição do Rio São Francisco - Eixo Norte. Esse comportamento tornou possível o desenvolvimento da consciência diante dos riscos, reforçando o objetivo do trabalho com foco no acidente zero.

O reconhecimento pela excelência na gestão de SSO (Saúde e Segurança Ocupacional) e o compromisso com o princípio de manter a integridade física e mental de seus colaboradores se deram ao atingir a marca dos 365 dias de exposição ao risco sem acidentes, com e sem afastamento. Fato que resultou no reconhecimento do mérito e recebimento do prêmio de “Respeito à Vida” em outubro 2021.



# Sustentabilidade



## e. Meio Ambiente



No tocante à conscientização ambiental, foram realizados treinamentos periódicos, cumprindo o cronograma de treinamento mensal, bem como atendendo aos Planos Básicos Ambientais, que visam, dentre outros, o desenvolvimento de nossos colaboradores no que concerne à preservação ambiental e à consolidação da coleta seletiva. Esse fato ressalta os esforços do setor de sustentabilidade da unidade de negócio, para atender aos requisitos legais e normativos, e, assim, minimizar os possíveis impactos inerentes à implantação do empreendimento.

Dentre os assuntos ministrados podemos citar:

- Coleta seletiva;
- Kit de Mitigação para eventuais casos de derramamento de produtos químicos no solo ou água;
- Importância da Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos – FISPQ;
- Campanha “Adote uma Árvore”.

# Sustentabilidade



## *e. Meio Ambiente*



# Sustentabilidade



## f. Qualidade



Com o objetivo de garantir resultados válidos, os equipamentos de medição que interferem na qualidade do produto são calibrados e monitorados.

Prezamos também a capacitação dos nossos colaboradores, com isso, foram realizados treinamentos conforme necessidades, tanto no âmbito operacional como no dos líderes.



# Sustentabilidade



## f. Qualidade



Em conformidade com os valores da empresa, os materiais adquiridos de terceiros têm a sua qualidade comprovada através de ensaios específicos, validando seu uso.

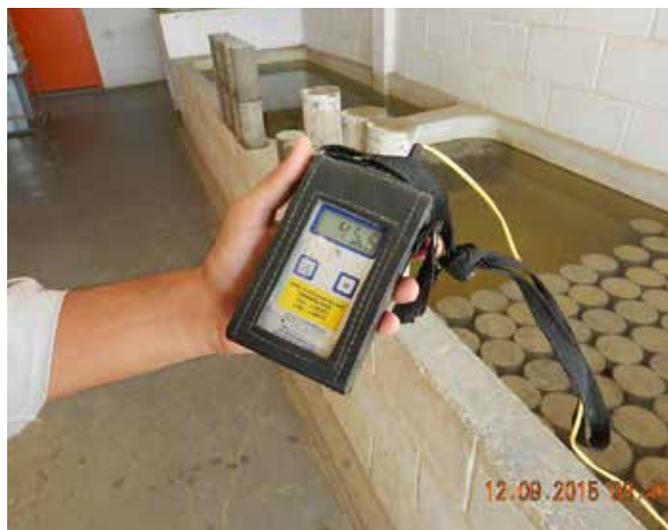
O material é inspecionado no recebimento, no qual são verificados dimensões, acabamento, quantidade, identificação, etc. Além disso, é retirado uma amostragem para ensaio de validação. Após aprovado, o produto é aplicado na frente de serviço seguindo os procedimentos específicos para cada atividade.



# Sustentabilidade



## f. Qualidade



Entendemos que a garantia da qualidade é fundamental para entregar um produto que atenda às expectativas do cliente. Dessa forma, os processos executivos dos serviços seguem estritamente as orientações de procedimentos específicos, projetos, normas e especificações técnicas. Entre os principais serviços temos:

- Terraplenagem;
- Concretagem Estrutural;
- Drenagem;
- Regularização do canal com solo cimento, areia ou concreto poroso;
- Aplicação de Geomembrana Sintética;
- Concreto de Proteção Mecânica.

## 8. Inovações

### Método tradicional de aterro compactado:



#### PRINCIPAIS PROBLEMAS

- Demanda excessiva de motoniveladoras para homogeneização do material;
- Excessivo número de passadas com trator + grade / pipa / motoniveladora;
- Perda de umidade por evaporação;
- Exposição excessiva de colaboradores ao risco de acidentes.

### Método com recicladora:



#### BENEFÍCIOS

- Homogeneização e umidificação em uma única passada;
- Menor utilização da água por minimizar a evaporação;
- Diminuição do risco de acidentes;
- Menor consumo de combustível;
- Menor número de máquinas e funcionários na obra;
- Maior eficiência na utilização do Rolo Compactador.

As **inovações na construção civil** se apresentam por meio de ferramentas, técnicas e materiais. Essas soluções otimizam e facilitam os trabalhos na obra, o processo construtivo e o resultado final almejado. Elas ainda buscam resolver questões que aperfeiçoam a produtividade e garantem a sustentabilidade no setor em que podem ser implementadas.

Na obra Transposição do Rio São Francisco - Eixo Norte - implementou-se melhorias no método construtivo do aterro compactado do reservatório de Boa Vista, com a utilização da Recicladora (equipamento que até então era específico para obras de pavimentação) e concomitantemente sendo usada uma despedregadora (equipamento agrícola que foi adaptado à obra). Assim, elevou-se a produtividade da equipe que era de 180m<sup>3</sup>/h para 460m<sup>3</sup>/h, ou seja, uma otimização dos serviços e conseqüentemente uma redução no prazo de conclusão e entrega da obra que era caminho crítico no cronograma.



## 8. Inovações

### RECICLADORA DE PAVIMENTOS

#### EXPECTATIVA

- GANHO DE PRODUTIVIDADE E REDUÇÃO DE CUSTOS.

#### REALIDADE ENCONTRADA

- RENDIMENTO MECÂNICO MUITO BAIXO DEVIDO ÀS QUEBRAS POR CONSEQUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO MATERIAL (MUITAS PEDRAS).

#### CONSEQUÊNCIA

- AUMENTO DO CUSTO DO ATERRO E NÃO CUMPRIMENTO DAS METAS PLANEJADAS.



### AÇÕES CORRETIVAS

- A PRIMEIRA ALTERNATIVA FOI A CONTRATAÇÃO DE AJUDANTES PARA CATAÇÃO MANUAL DE PEDRAS;
- A EQUIPE DA OBRA BUSCOU SOLUÇÕES COMO: ADAPTAR UM TIPO DE ANCINHO EM UM TRATOR DE ESTEIRAS;
- APÓS UMA PESQUISA NO MERCADO, ENCONTAMOS A DESPEDREGADORA.



### SOLUÇÃO DO PROBLEMA (INOVAÇÃO)

#### EXPECTATIVA

- REMOVER AS PEDRAS COM O IMPLEMENTO AGRÍCOLA CHAMADO DESPEDREGADORA.

#### CONSEQUÊNCIAS

- REMOÇÃO DAS PEDRAS DO MATERIAL;
- VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA RECICLADORA EM MATERIAL DE 2ª CATEGORIA;
- AUMENTO DA PRODUTIVIDADE NO ATERRO;

#### REALIDADE ENCONTRADA

- EQUIPAMENTO FRÁGIL, NÃO ADEQUADO PARA CONSTRUÇÃO PESADA; ADAPTAÇÃO DA DESPEDREGADORA PARA ATENDER À NECESSIDADE DA OBRA.

- DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA;
- REDUÇÃO DE CUSTO;
- ATENDIMENTO ÀS METAS PLANEJADAS.



# Melhorias



## 9. Inovações



Para a segurança e a vigilância da obra, foi contratada empresa especializada em sistemas de segurança eletrônica e automação de processos com um eficiente sistema de Soluções de Tecnologia de Proteção Integrada – STPI. Foram utilizados postos de vigilância, vigilância motorizada e vigilância eletrônica. Sua contratação ainda permitiu o uso de internet na extensão da obra, o que melhorou a comunicação das frentes de serviço e a administração da obra. Outros benefícios foram:

- Redução de exposição ao risco físico de vigias;
- Maior cobertura da área observada;
- Gravação temporária em vídeo para posterior verificação de incidentes.



## 10. Inovações

### PROCESSO ANTERIOR

#### Apontar



- Dependência do dado manuscrito;
- Manuseio de papéis no campo.



#### Apontar



- Apontamento feito pelos encarregados e apontadores;
- Possibilidade de apontar toda equipe de uma só vez;
- Maior confiabilidade dos dados.

#### Recolher



- Papéis sem conservação;
- Dificuldade do recolhimento por toda obra.



#### Transferir



- Transmissão online de dados;
- Grande fluxo de apontamentos.

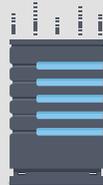
#### Equipe



- Dificuldade na leitura;
- Grande número de fichas;
- Necessidade de equipe grande;
- Frequente ocorrência de horas extras.



#### Servidor



- Dados ficam armazenados em servidor.

#### Digitar



- Grande quantidade de pessoas.



#### Acompanhamento



- Verificação e acompanhamento diário dos serviços realizados pelas equipes em tempo real.

#### Analisar



- Análise de informações.



#### Analisar e importar



- Análise das informações pelas áreas de produção. (Relatório Analítico)

#### Resultado de informações



- Tempo médio para utilização de informação: 1 a 1 dia e meio após o término de turno.



#### Resultado de informações consolidadas



- Painel: 50 segundos após as atividades.

### PROCESSO CONSTRUMOBIL



## 10. Inovações

A Excelência Operacional na Construção Civil Pesada é um conceito que tem base nos Princípios e Sistemas da Construção Enxuta (Lean Construction), como: foco na agregação de valor, produção contínua e ritmada, busca pela melhoria contínua e maximização das atividades que agregam valor em todos os processos produtivos de uma obra, fornecendo uma visão sistêmica e melhorando esses processos continuamente através da eliminação dos seus desperdícios.

O avanço tecnológico viabilizou o surgimento de diversas ferramentas de apoio e controle. O sistema SIMOVA foi pioneiramente implantado no grupo, na obra da Transposição Eixo Norte, possibilitando os apontamentos e as apropriações via aparelho celular e a transferência das informações em tempo real, agilizando todo o processo de coleta de dados, que permita à equipe de controle e custos identificar e quantificar as principais perdas de produtividade dos equipamentos, adotando tomadas de decisão mais rápidas e eficazes.

### CONSTRUMOBIL (SIMOVA): Característica

#### Ganhos com o Sistema:

- . Redução de custos
- . Confiabilidade das informações
- . Agilidade para tomada de decisão
- . Sociedade / Sustentabilidade

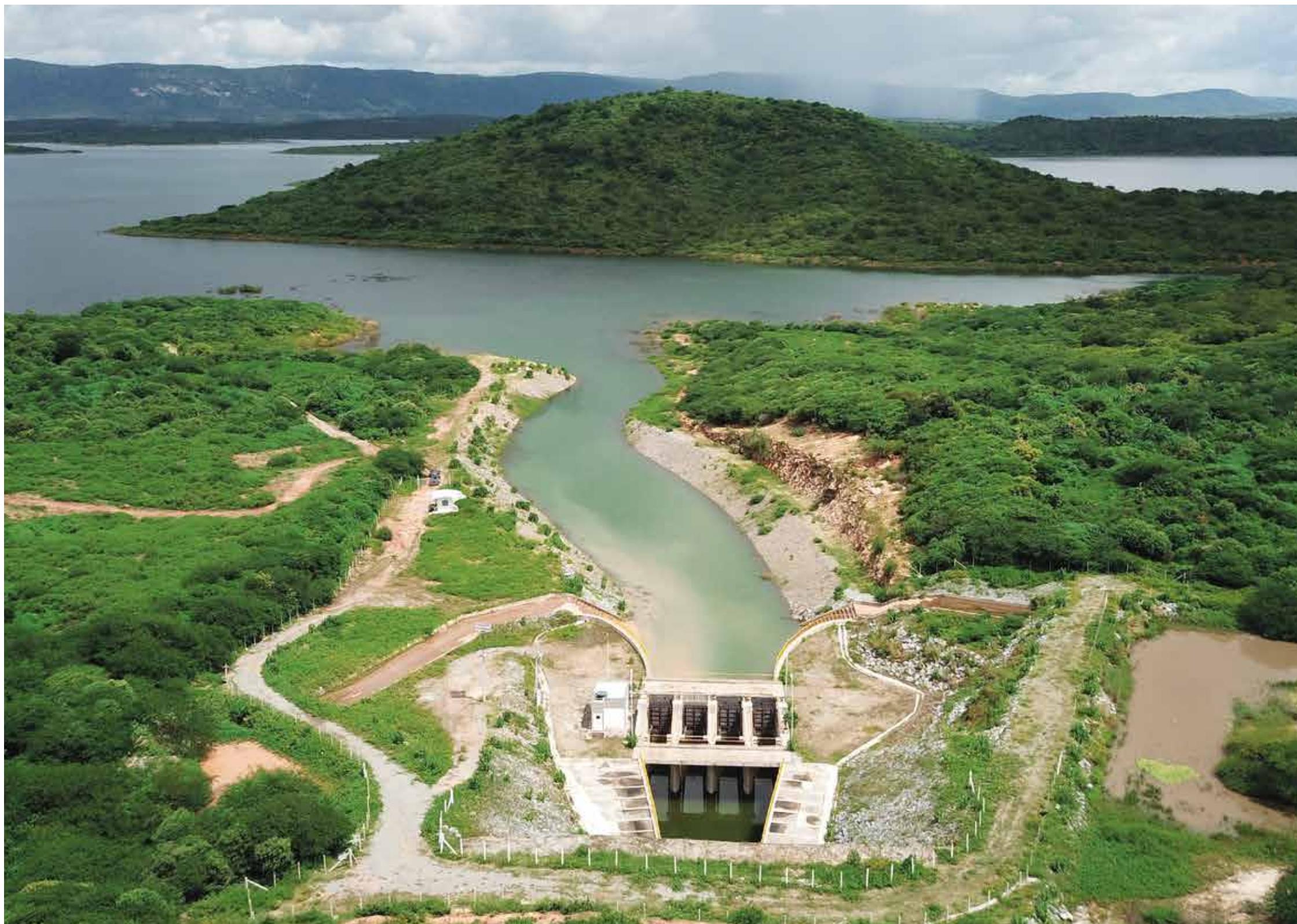


**Celular:** equipamento de fácil manuseio, barato e de uso comum dos colaboradores.











# O Empreendimento



Caderno Comercial



[instagram.com/alyaconstrutora](https://www.instagram.com/alyaconstrutora)



[linkedin.com/company/alyaconstrutora/](https://www.linkedin.com/company/alyaconstrutora/)

[www.alyaconstrutora.com](http://www.alyaconstrutora.com)