Categoria VI: Recursos Hídricos
Eixo temático: Eficiência Operacional no Uso de Água

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Segregação De Águas Pluviais: Resiliência Hídrica e Gestão Sustentável de Águas no DRS1 da Alunorte

ALUNORTE – Alumina do Norte do Brasil S.A.

Adriano Ciuffi
João Wendell Santos
Juvenal Neto
Paschoal Cataldi
Ronaldo Pantoja

Sobre a Hydro

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Hydro

- Fundada em 1905, a Hydro tem mais de 100 anos de história com mais de 30 mil empregados presentes atualmente em 40 países;
- Nosso propósito é criar uma sociedade mais viável, desenvolvendo recursos naturais em produtos e soluções de forma inovadora e eficiente;
- Estamos em toda a cadeia de valor do alumínio, da energia à mineração de bauxita e refino de alumina, alumínio primário, extrusões de alumínio e reciclagem de alumínio.

Nossos Valores

Cuidado

Coragem

Colaboração

Jeito Hydro

PRÊMIO
BOAS PRÁTICAS
NA MINERAÇÃO
DO BRASIL 2026

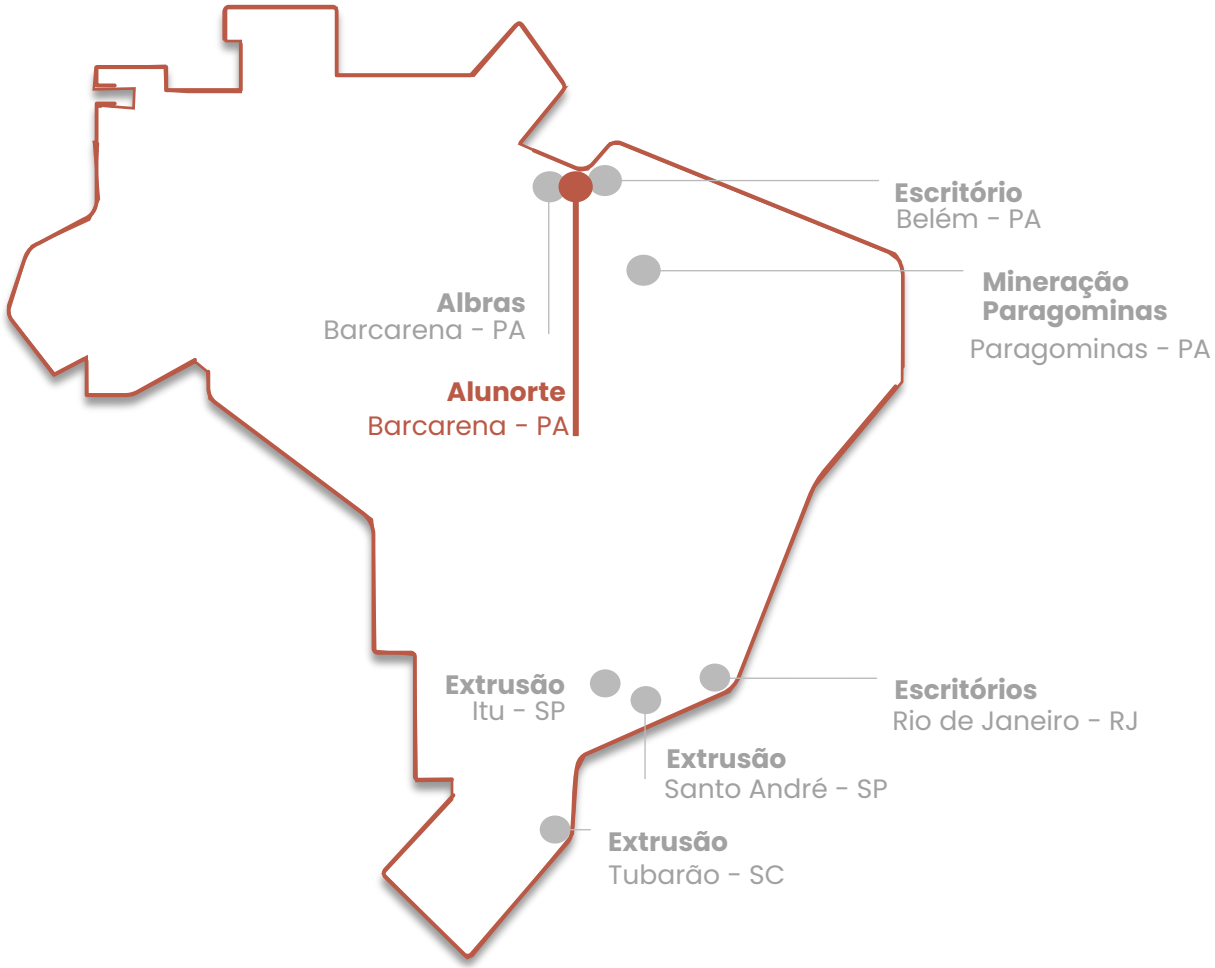
Sobre a Alunorte

É a maior refinaria de alumina do mundo em planta única;

Emprega 2.200 funcionários diretos.

CNAE: Produção de alumínio e suas ligas em formas primárias (2441-5/01);

Grau de risco: 3 (Alto) pela Norma Regulamentadora No. 4 (NR-4)



Desafio

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Alunorte coleta e trata toda a água pluvial que entra em contato com as áreas operacionais. A ETEI possui capacidade de tratamento de 14.000 m³/h.

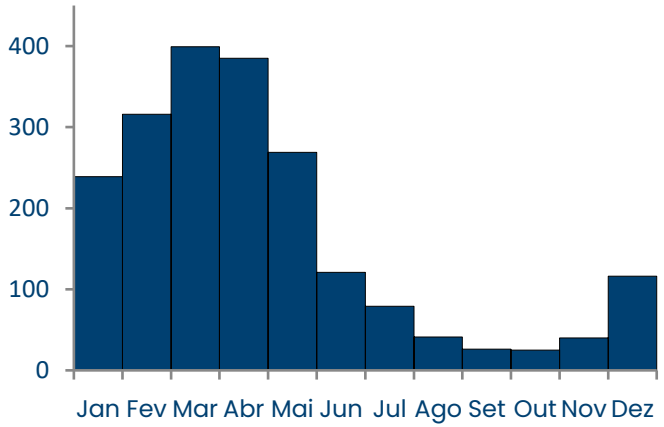
A pluviometria anual acumulada na região de Barcarena é uma das maiores do Brasil.

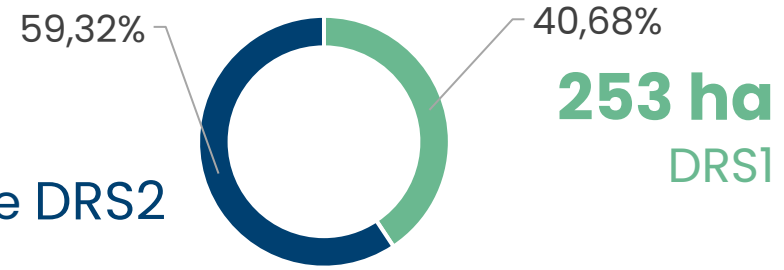
As chuvas se concentram no período de “inverno” Amazônico.

Barcarena-PA
Floresta Amazônica
Brasil



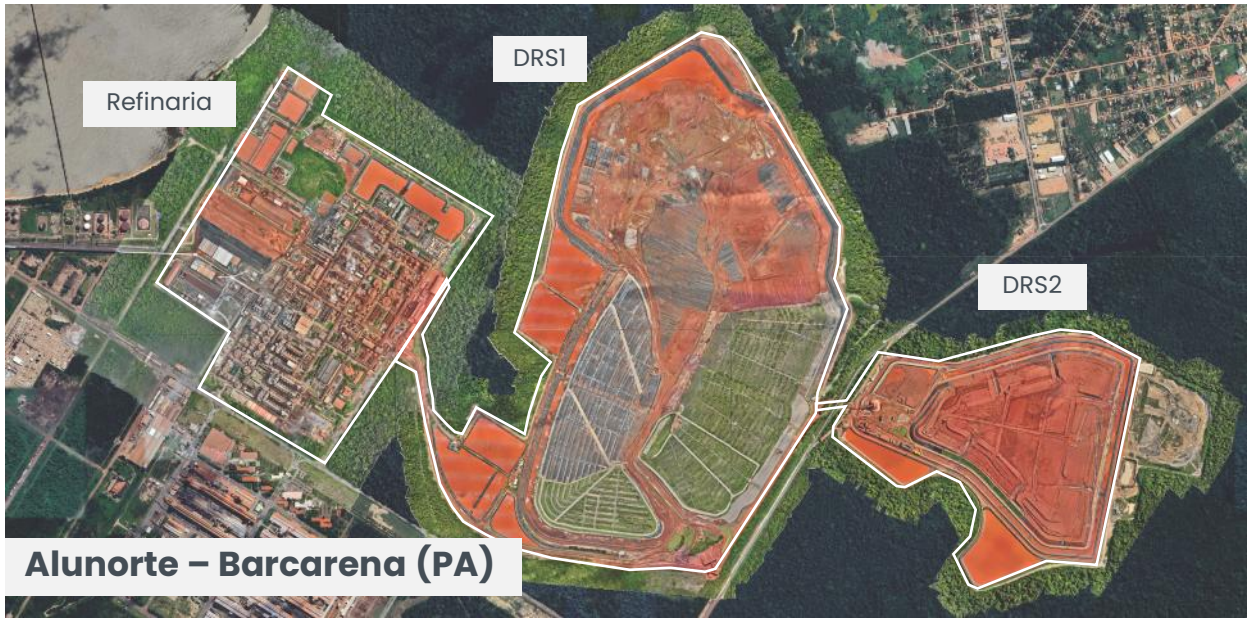
~3.500 mm/ano





369 ha
Alunorte e DRS2

253 ha
DRS1



Alunorte – Barcarena (PA)

Desafio

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

CNN Brasil — Nacional

Nacional

Após 2 anos de enchentes recordes, Sul do Brasil se prepara para El Niño

Região, já devastada por temporais em 2024, se prepara para a possibilidade de um Super El Niño, previsto para ser um dos mais fortes já registrados

Debora Ely e Diego Vara, da Reuters, em Porto Alegre
19/06/26 às 08:53 | Atualizado 19/06/26 às 08:53

terra

Previsão de Super El Niño coloca RS em alerta para risco de enchentes e ciclones

Aquecimento no Pacífico pode chegar a +3,2°C; Sul do Brasil se prepara para volumes críticos de chuva

6 mai 2026 - 08h51 Compartilhar Exibir comentários

Por: Adriano Ribeiro / Licenciado de Porto Alegre 24 horas

Ouvir texto 00:00

O GLOBO | Brazil

Assine por R$1,90/mês Search Log in

Brasil

Desastres climáticos causaram perdas de R$ 6,6 bilhões no Brasil neste ano e El Niño pode intensificar danos, diz relatório

Levantamento da AON, empresa de seguros, mostra que os impactos financeiros foram de R$ 565 bilhões no mundo inteiro nesse primeiro semestre por causa de secas, enchentes e deslizamentos

Por Lucas Altino
08/08/2026 03h30 · Atualizado há um mês

BBC NEWS BRASIL

Notícias | Assista | Ouça

Eleições 2026 | Pesquisas eleitorais | Propostas | Brasil | Internacional | Economia | Saúde | Ciência | Tecnologia

'Nunca tinha visto modelos apontarem uma área tão grande de risco': temporal que já deixou vítimas no RS agora ameaça Estado com enchentes



JEFFERSON BERNARDES/GETTY IMAGES

O Sul do Brasil já sofreu com enchentes históricas: as chuvas de maio de 2024 deixaram 185 mortos e afetaram mais de 2,4 milhões de pessoas em quase 480 municípios do Rio Grande do Sul. Na imagem, daquele mês, famílias guarani caminham sob chuva na aldeia Pindo-Poty, no bairro Lami, em Porto Alegre

CNM — Confederação Nacional de Municípios

O que você procura?

Proteção e Defesa Civil

26/02/2026

Temporais causam destruição e mortes em centenas de Municípios em todo Brasil no primeiro bimestre de 2026

Compartilhar:



A Confederação Nacional de Municípios (CNM) realizou levantamento acerca dos danos e prejuízos causados por temporais nos meses de janeiro e fevereiro no país. As chuvas já afetaram 377 Municípios brasileiros e causaram desastres como inundações, enxurradas, alagamentos e deslizamentos, somando 548 decretos de anormalidade. Só nesse período, foi apontado mais de R$ 1,4 bilhão em prejuízos econômicos, ambientais, materiais e estruturais em toda região.

Nos últimos dias, os temporais que ocorreram em todo o país já afetaram 1,1 milhão de pessoas, com mais de 25,2 mil desabrigadas e desalojadas. Um total de 72 pessoas perderam suas vidas em Municípios localizados em Minas Gerais: 48 em Juiz de Fora e 6 em Ubá. Além das perdas humanas, a cidade de Ubá registrou prejuízo de R$ 313,7 milhões.

MUDANÇA CLIMÁTICA

Aquecimento global torna chuvas mais intensas e concentradas no Brasil, apontam especialistas

- Atmosfera mais quente retém mais vapor d'água e favorece temporais volumosos em poucos dias

Desafio

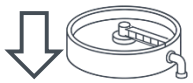
PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Como otimizar a resiliência climática da Alunorte frente às chuvas extremas?

Desafio

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Reduzir áreas de drenagem



Reabilitação



Segregação da Água Pluvial

Como otimizar a resiliência climática da Alunorte frente às chuvas extremas?

Aumentar a capacidade de armazenamento e tratamento de efluente

- Impactos ambientais
- Alto custo de investimento
- Riscos operacionais

Reabilitação

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Área Experimental



8 áreas de teste para avaliar diferentes tratamentos de **cobertura**

"Cap and store" (**isolamento de resíduos** com **geomembranas**) e remediação *"in situ"* (adição de **materiais orgânicos** ou inorgânicos)

Metodologia *"Cap and Store"*






Hydro

Qualidade da água

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

pH

7.87
pH médio

Faixa de referência
6 — 9

Temperatura

100%
Abaixo de 40°C

Todas as verificações de temperatura estão em conformidade.

Turbidez

Estação chuvosa
100%
Abaixo 100 NTU

Estação seca
81%
Abaixo 100 NTU

Após longo períodos de estiagem, observa-se maior turbidez.



Toda a água pluvial restituída ao meio ambiente **está em conformidade** com a CONAMA nº 357 (parâmetros físico-químicos).

**CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente.*

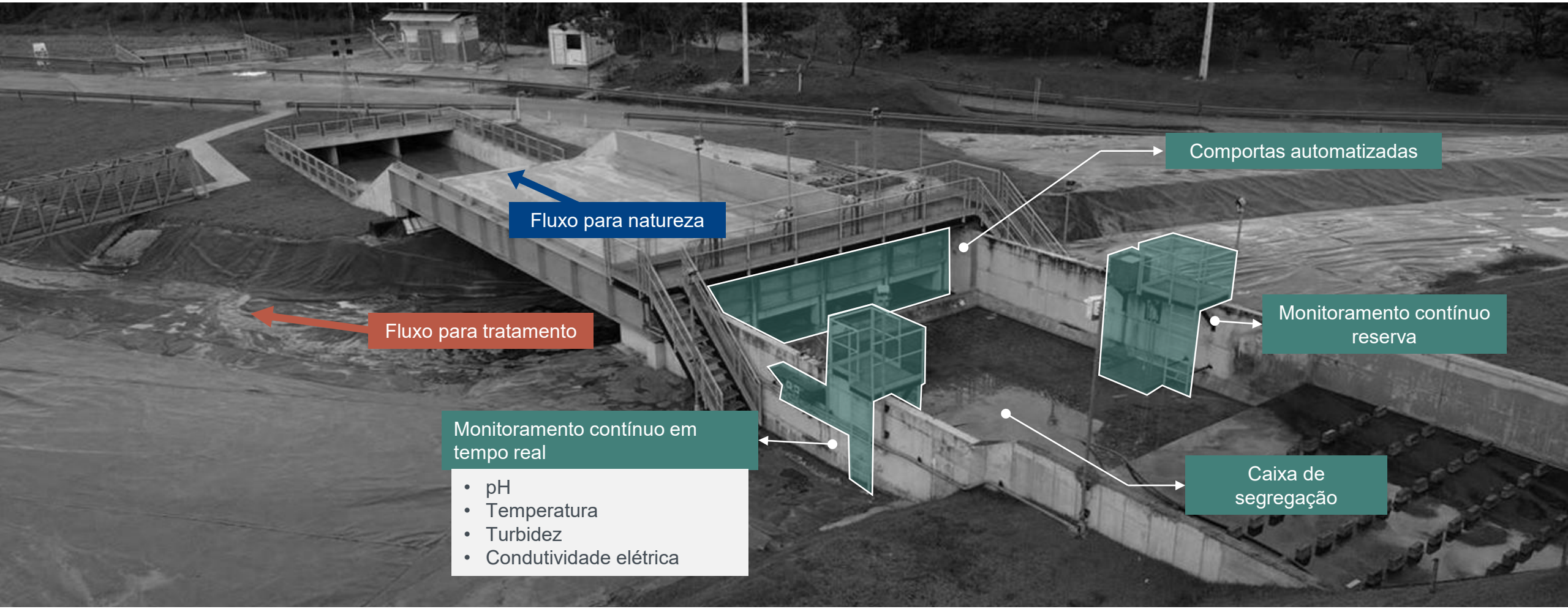
Segregação de Águas Pluviais

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



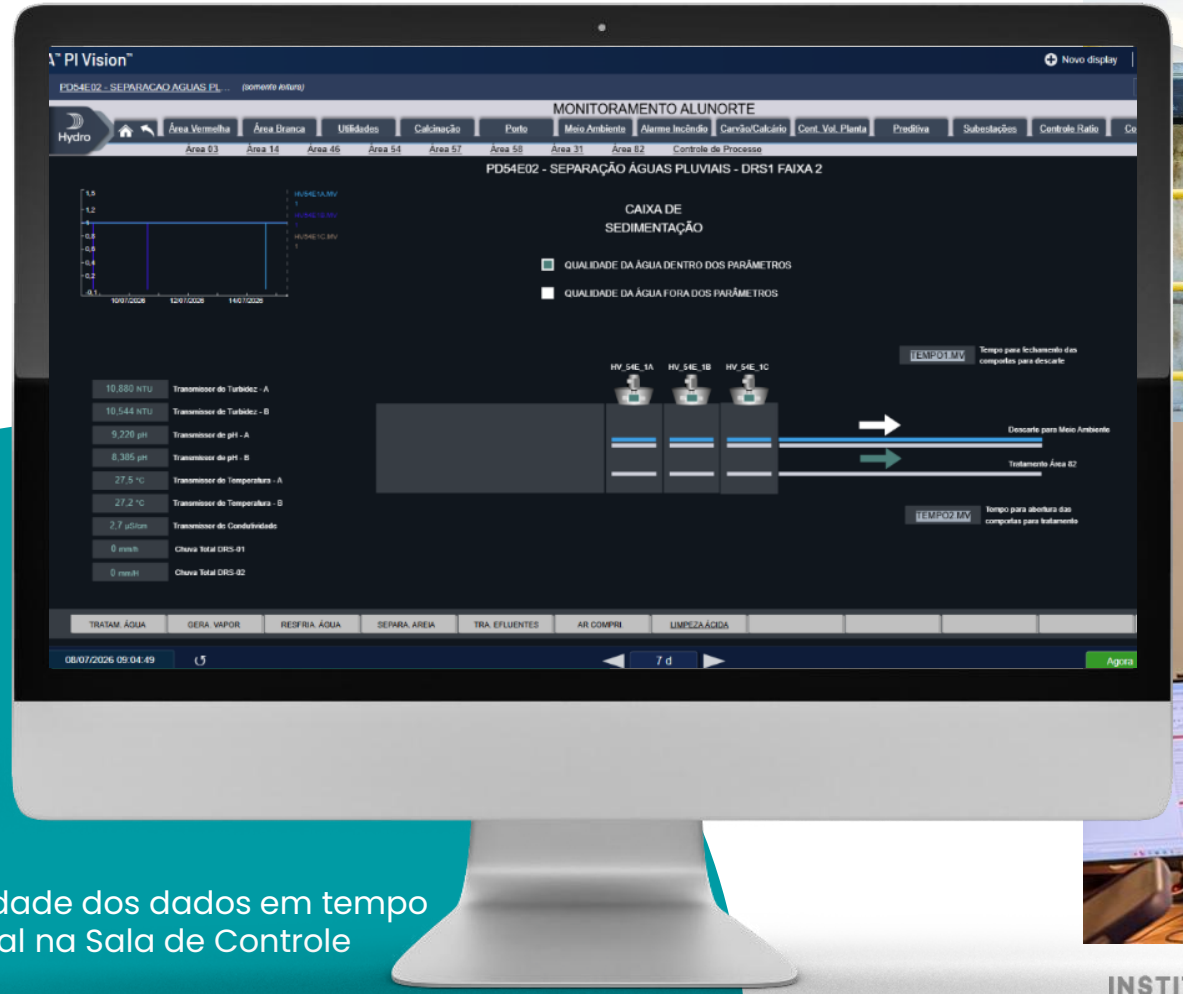
Segregação de Águas Pluviais

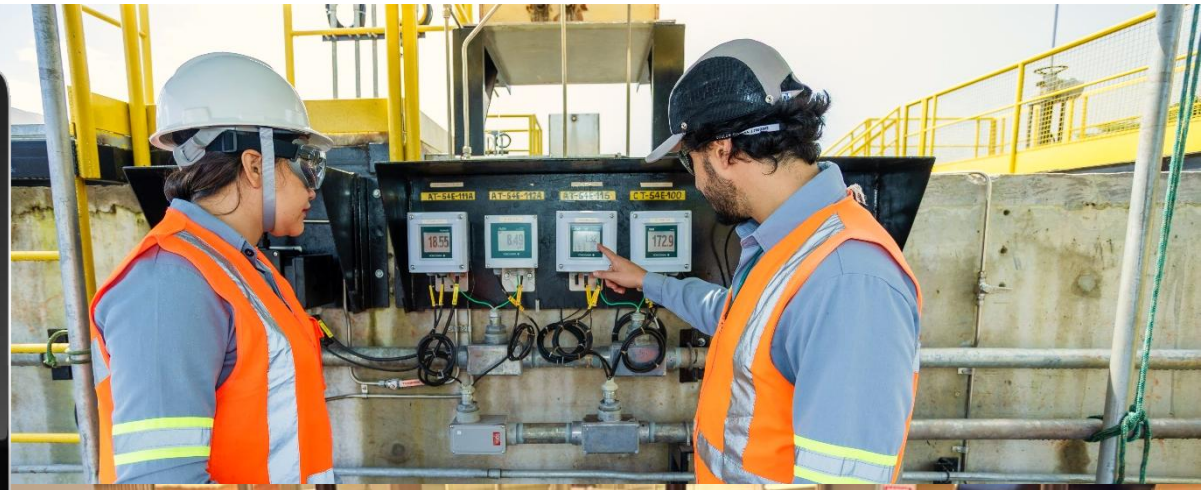
PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Monitoramento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

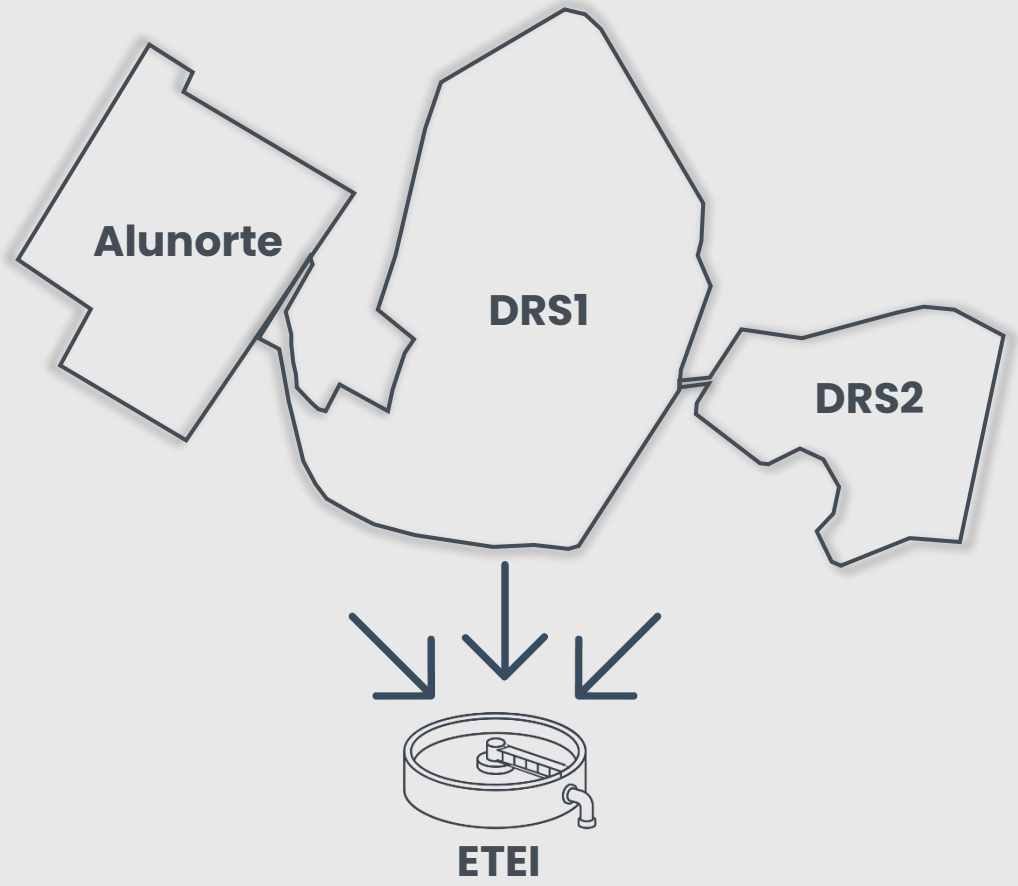






Visibilidade dos dados em tempo real na Sala de Controle

Antes da inovação

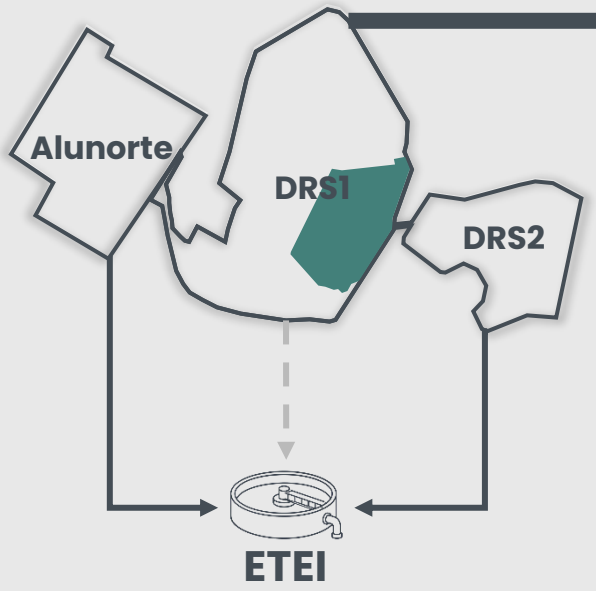





Hydro

Depois da inovação

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Toda a água das áreas operacionais era direcionada para a ETEI.



A água pluvial que incide sobre as faixas reabilitadas é direcionada para natureza

O sistema possui comportas que, se necesssário, direcionam a água para tratamento.


Hydro

Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Resiliência Climática

Atualmente

60 ha

de áreas preparadas para restituir água ao meio ambiente.

menos 85 campos de futebol expostos

menos 570 piscinas olímpicas tratadas anualmente

No futuro...

253 ha

de áreas preparadas para restituir água ao meio ambiente.

menos 360 campos de futebol expostos

menos 2.400 piscinas olímpicas tratadas anualmente

Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Resiliência Climática

Atualmente

60 ha

de áreas preparadas para restituir água ao meio ambiente.

menos 85 campos de futebol
expostos

menos 570 piscinas olímpicas
tratadas anualmente

No futuro...

253 ha

de áreas preparadas para restituir água ao meio ambiente.

menos 360 campos de futebol
expostos

menos 2.400 piscinas olímpicas
tratadas anualmente

Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



CAPEX evitado com a construção de novas bacias e tratamento

Maior volume disponível para trânsito de cheias

Retorno da água para a **bacia hidrográfica de origem**

Mitigação do impacto visual e controle de **poeira**

OPEX evitado na ETEI anual

R$ 8,8 M atual

R$ 37,0 M futuro

Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Embaixador da Noruega e Ministro do Meio Ambiente da Noruega.


Visita de lideres comunitários e residentes – Plano de Chuvas



Universidade de Estocolmo.



Visita de lideranças comunitárias – Plano de Chuvas


SEMAS (Secretaria de Meio Ambiente do Pará).



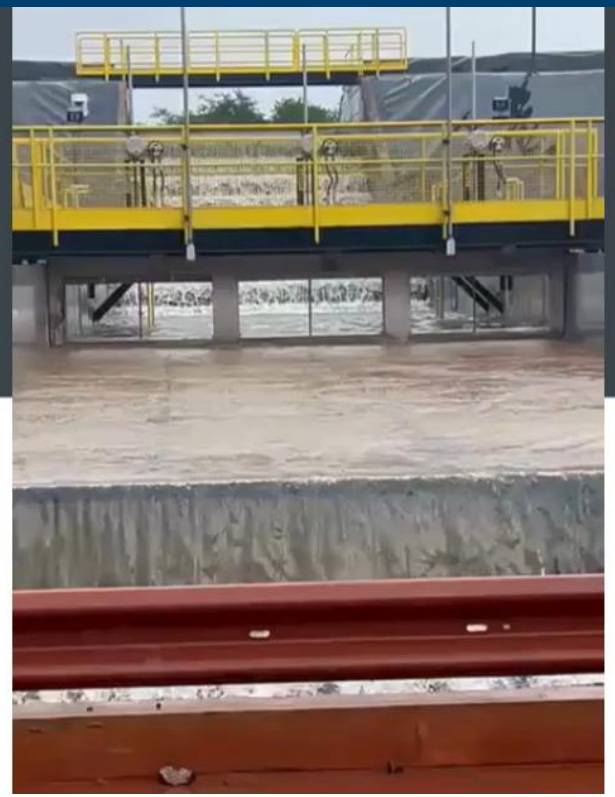
Universidade do Estado do Pará

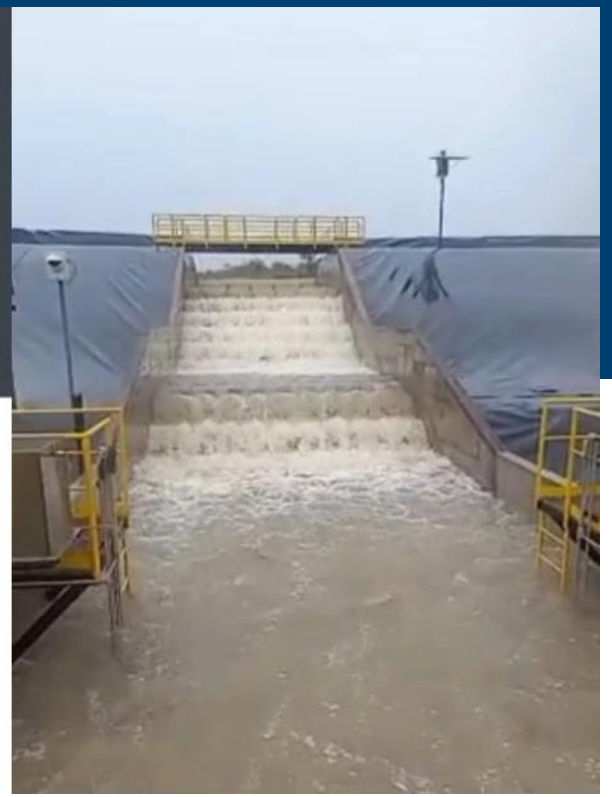
Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

4 de março de 2026 – **Um marco na história da Alunorte.**

Dia da Independência Hídrica da Hydro.




Hydro

IBRAM | 50 ANOS
MINERAÇÃO DO BRASIL

OBRIGADO!

Adriano Ciuffi - adriano.ciuffi@hydro.com
João Wendell Santos - joao.wendell.santos@hydro.com
Juvenal Neto - juvenal.andrade.neto@hydro.com
Paschoal Cataldi - paschoal.cataldi@hydro.com
Ronaldo Pantoja - ronaldo.pantoja@hydro.com