

# THINK **BIG**

THINK **BLUE**. THINK **HIGRA**.

Innovation  
+  
Sustainability

Customers  
Success



powered by  
great people



# Aproveitamentos hidrelétricos por meio de Turbo Geradores Anfíbios

Leonardo Röggen

# SOBRE NÓS

**+45**

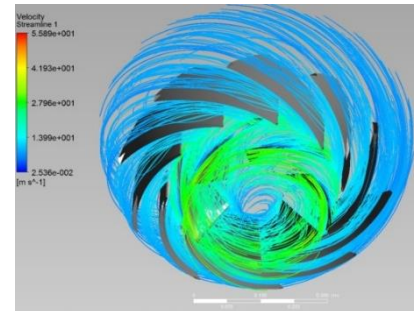
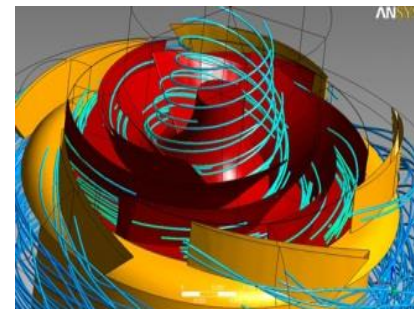
ANOS DE  
EXPERIÊNCIA

**2000**

INÍCIO DA  
OPERAÇÃO

**+8000**

EQUIPAMENTOS  
PRODUZIDOS



**HIGRA**

# O QUE FAZEMOS

Soluções anfíbias para movimentação de fluidos:



Sistemas de  
Bombeamento



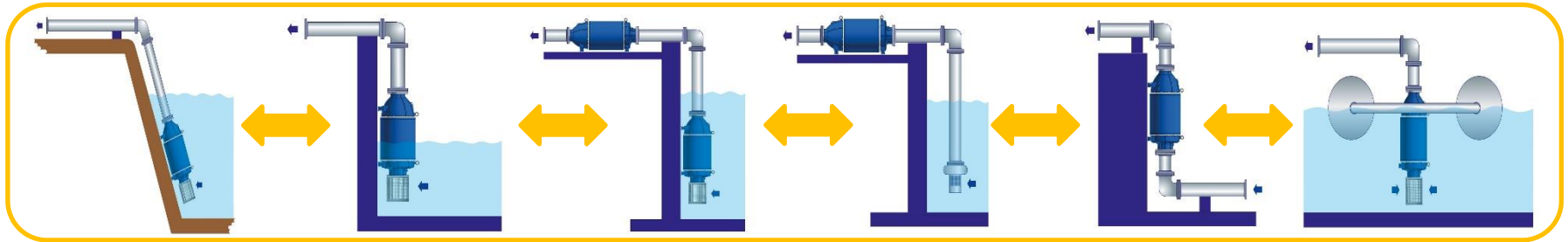
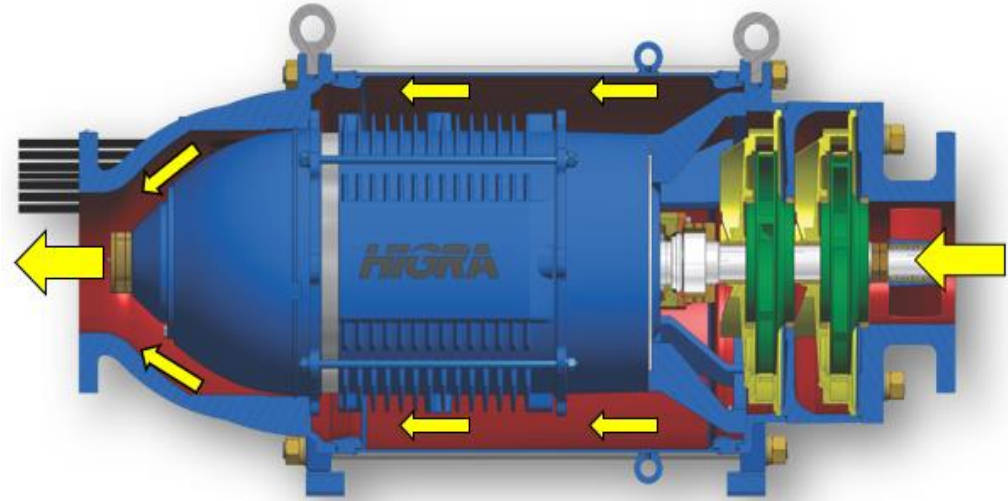
Tratamento de  
Efluentes



Geração de energia

## TECNOLOGIA ANFÍBIA

O termo anfíbio, de origem grega (**amphi** 'ambos' e **bio** 'vida'), significa "vida dupla", define os animais que são capazes de viver no ambiente terrestre e aquático. De fato, as soluções HIGRA são passíveis de funcionamento tanto dentro quanto fora d'água.

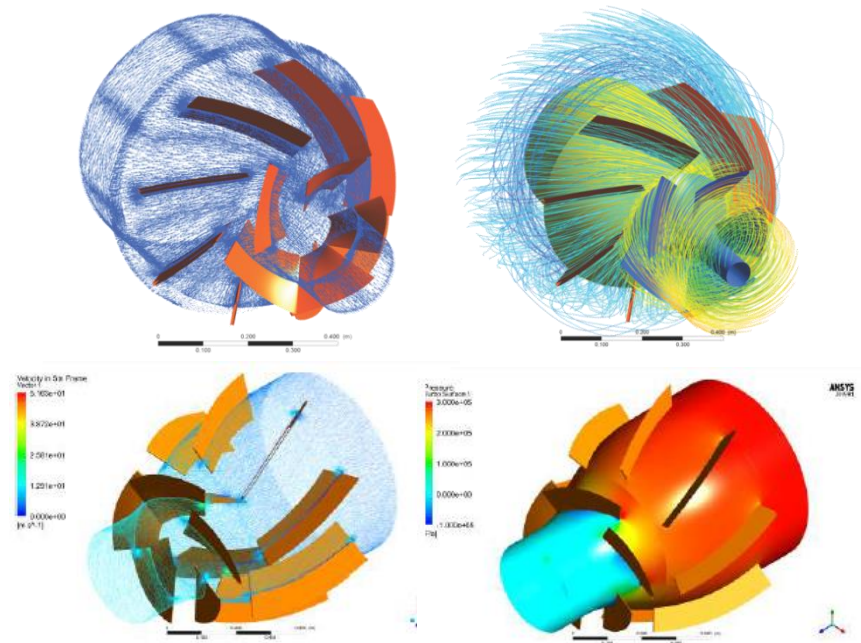
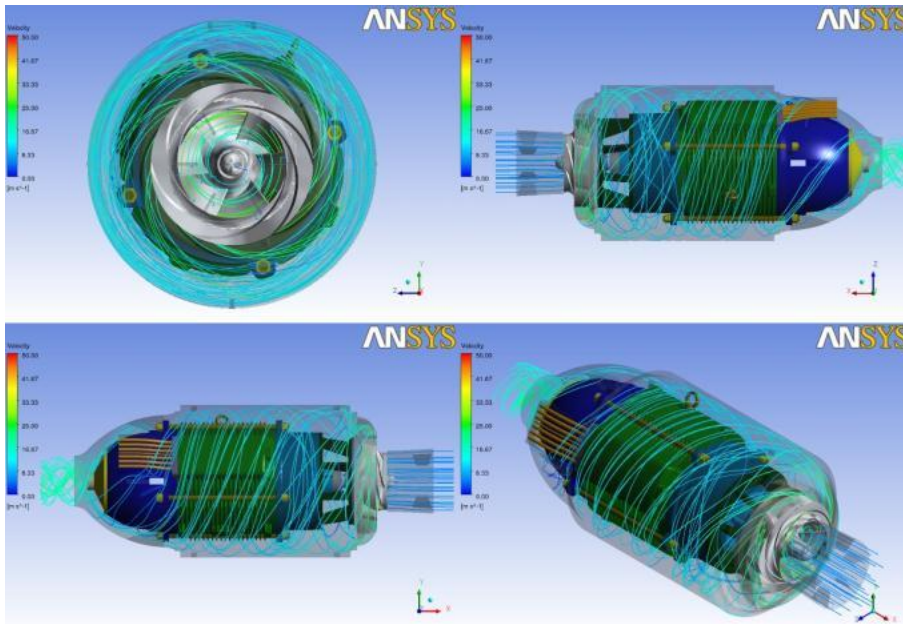


# TECNOLOGIA ANFÍBIA



# DESENVOLVIMENTO CFD

CFD (Computational Fluid Dynamics) é extensivamente aplicado no projeto e avaliação dos equipamentos desenvolvidos por nossa equipe de engenharia. Simulações numéricas de fluxo são realizadas visando otimização geométrica para alta **eficiência hidroenergética**.



# UM NOVO MERCADO

UCHA

Aproveitamento hidrelétrico

Necessidade por geração de energia descentralizada

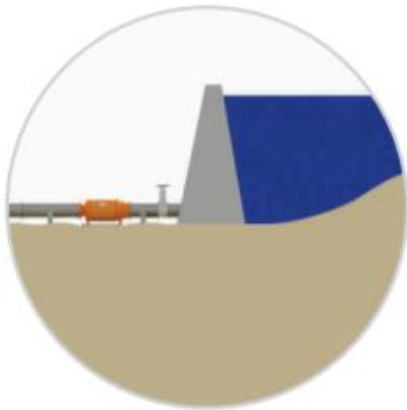
Know-how da HIGRA



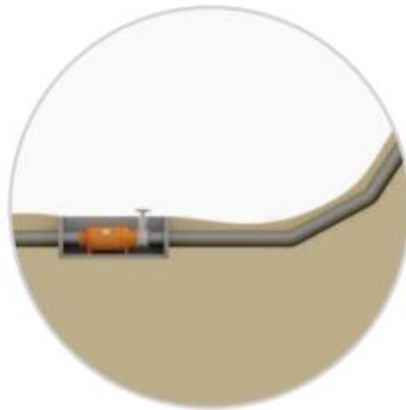


A Usina Compacta de Hidrogeração Anfíbia (**UCHA**) é uma solução integrada de geração de energia limpa e renovável através dos potenciais hidráulicos disponíveis nas mais diversas fontes hídricas:

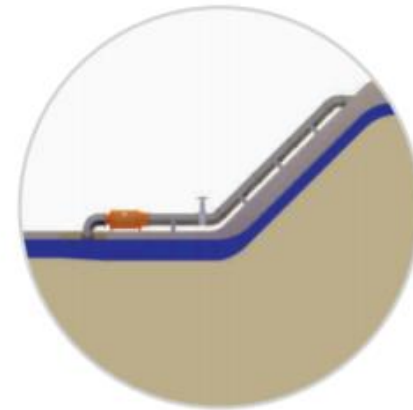
Dams / Reservoirs



Water Pipeline

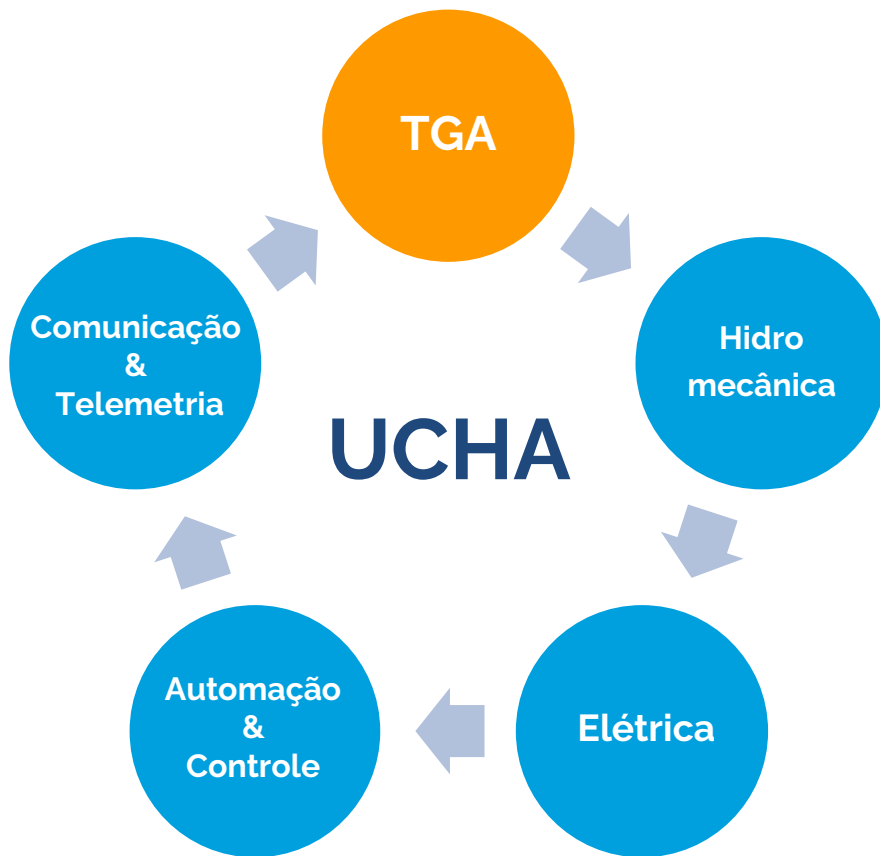


Water Fall



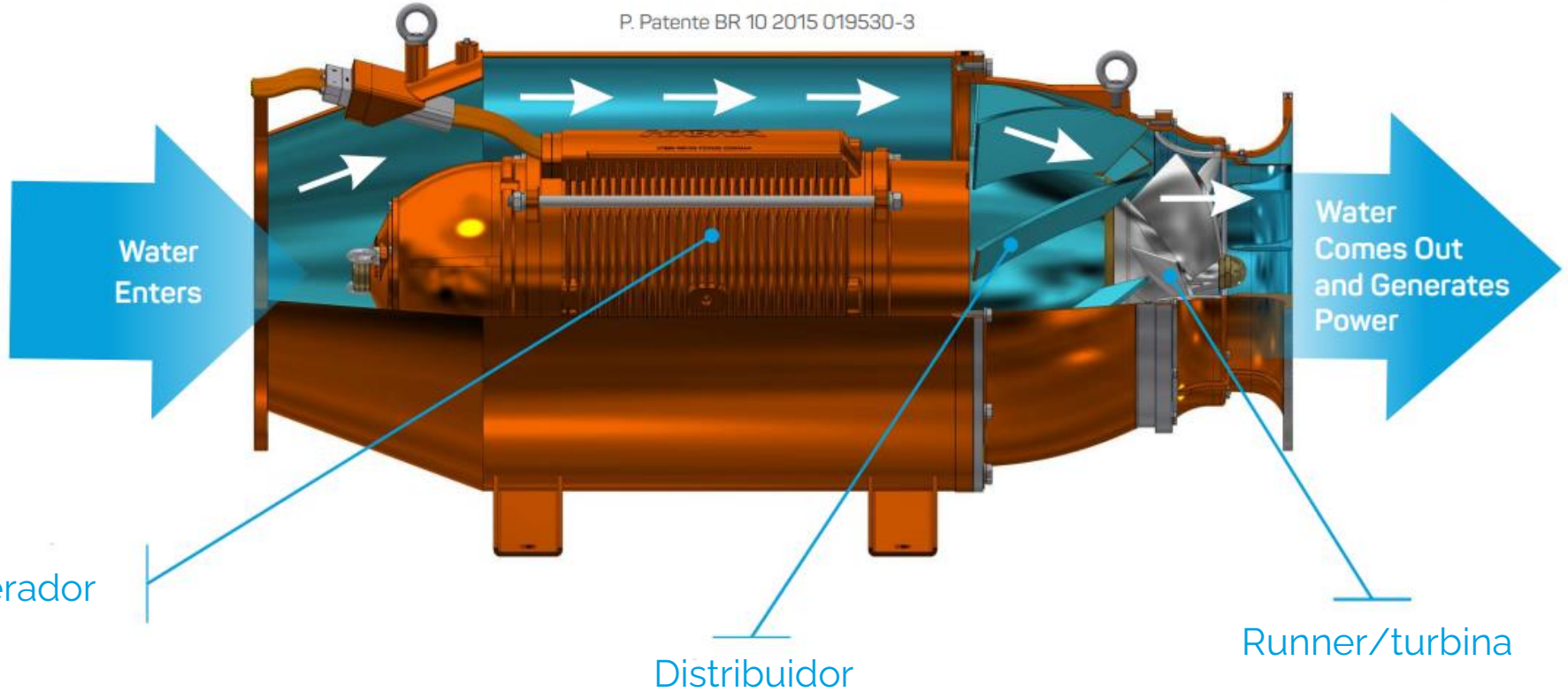
## A SOLUÇÃO INTEGRADA

A HIGRA é responsável por viabilizar projetos de maior complexidade, desde o fornecimento de peças e serviços agregados aos equipamentos, chegando até a solução completa, conhecida como **turnkey**. Entrega de sistemas completos e 100% operantes, “chave na mão”.



# TURBO GERADOR ANFÍBIO (TGA)

P. Patente BR 10 2015 019530-3



# AMPHIBIOUS TURBO GENERATOR (TGA)

## TGA - Principais características

- Gerador Elétrico Interno / Acoplado
- Tecnologia Anfíbia
- Sistema monobloco e compacto
- Fácil instalação em qualquer posição
- Baixo custo de implantação
- Conceito que facilita a instalação e remoção do equipamento
- Sem necessidade de alinhamento de eixo
- Alta eficiência e durabilidade
- Silencioso
- Permite instalações submersas, enterradas ou ao ar livre
- Micro e mini-geração distribuída "On-Grid"



Pot. de Geração  
de 5kW a 500kW\*



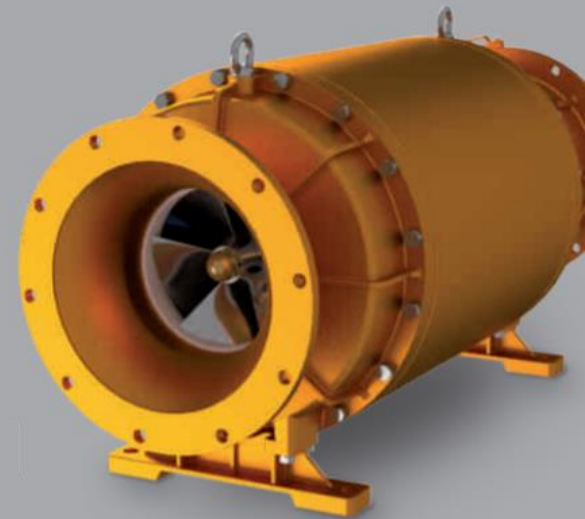
Engolimento até  
4,5 m<sup>3</sup>/s



Queda  
5 até 200 m



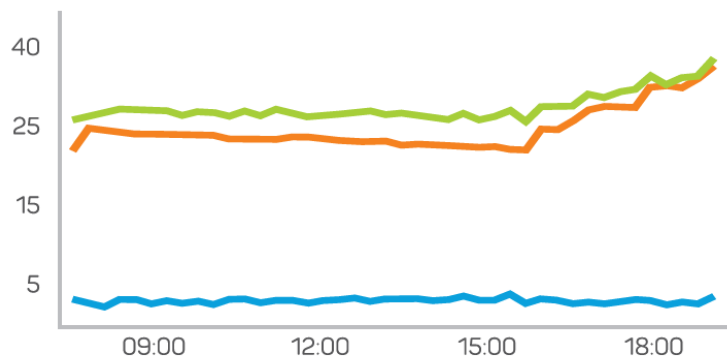
Tecnologia  
On-Grid



\* Máquinas de 1MW em desenvolvimento

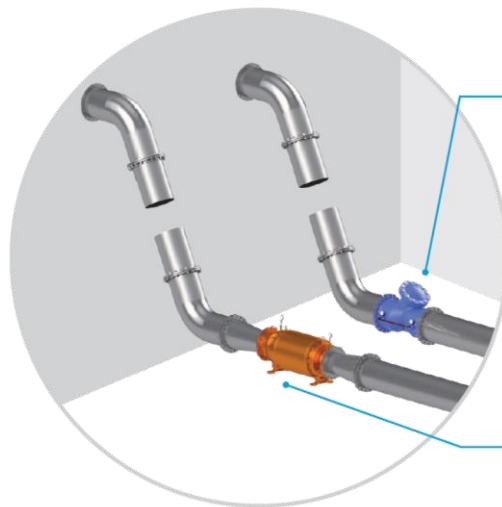
## Aplicações – VRP

— Potência gerada — Pressão alimentação  
— Pressão descarga



Podemos observar no gráfico que a pressão na descarga do equipamento continua a mesma, independente da variação da pressão na alimentação do mesmo.

Uma das principais aplicações da UCHA está na substituição total ou parcial de VRP's (Válvulas Redutoras de Pressão) em sistemas de abastecimento e água, realizando o controle da pressão requerida na saída e aproveitando a energia antes dissipada pelas válvulas, para a geração de energia elétrica.

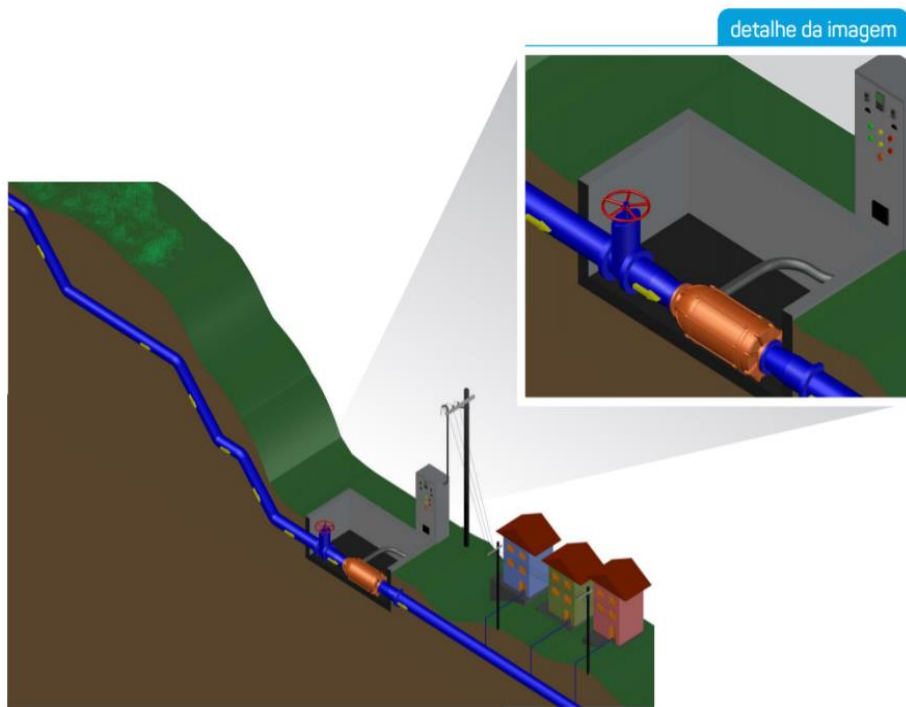


Sistema tradicional com válvula redutora de pressão

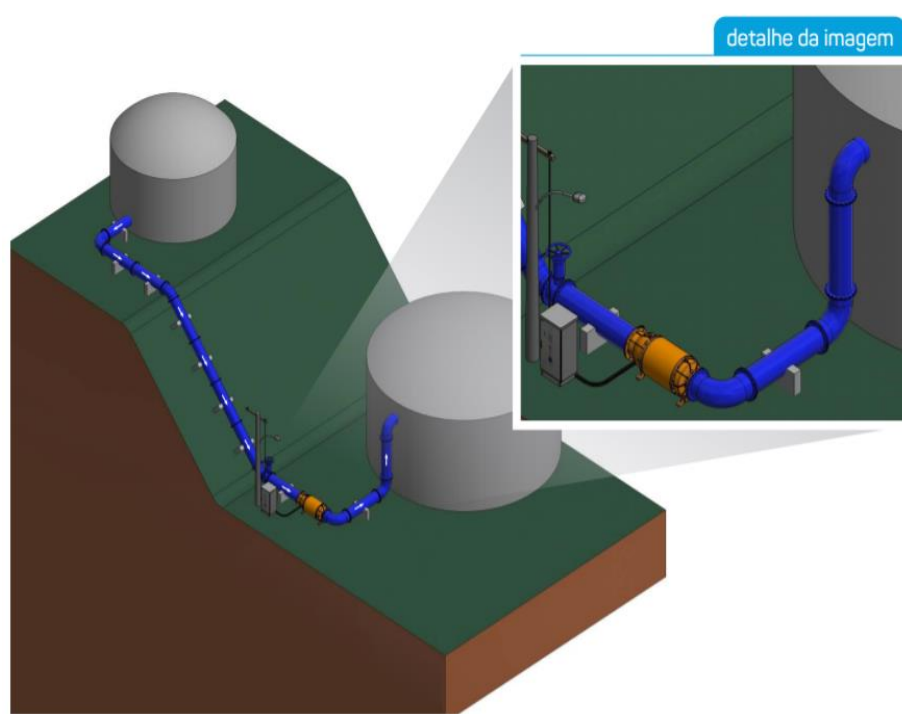
Novo sistema HIGRA com Usina Compacta de Hidrogeração Anfíbia

# Aplicações – Adutoras de Saneamento

Adutoras - Água bruta | Água tratada | Esgoto tratado

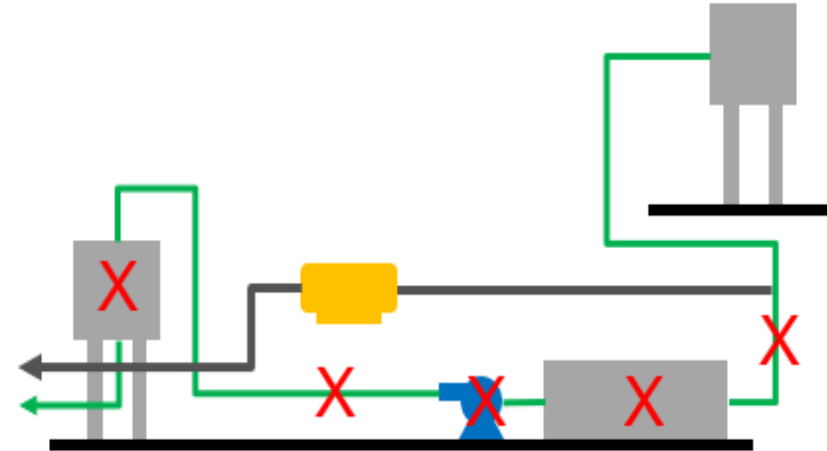
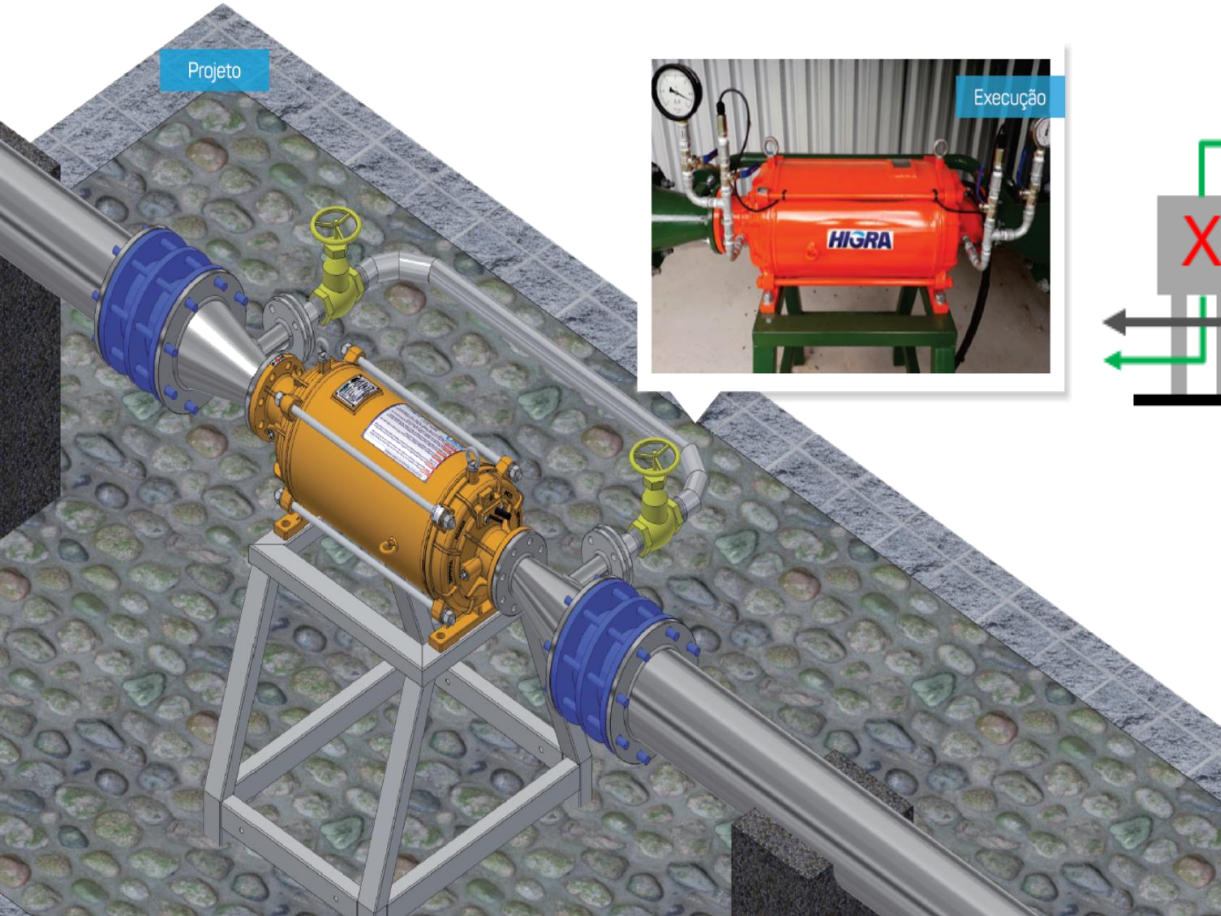


Chegadas de Reservatórios

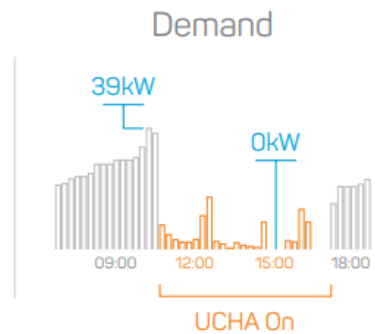
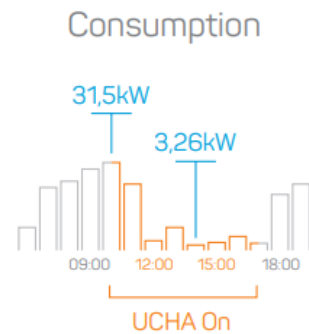
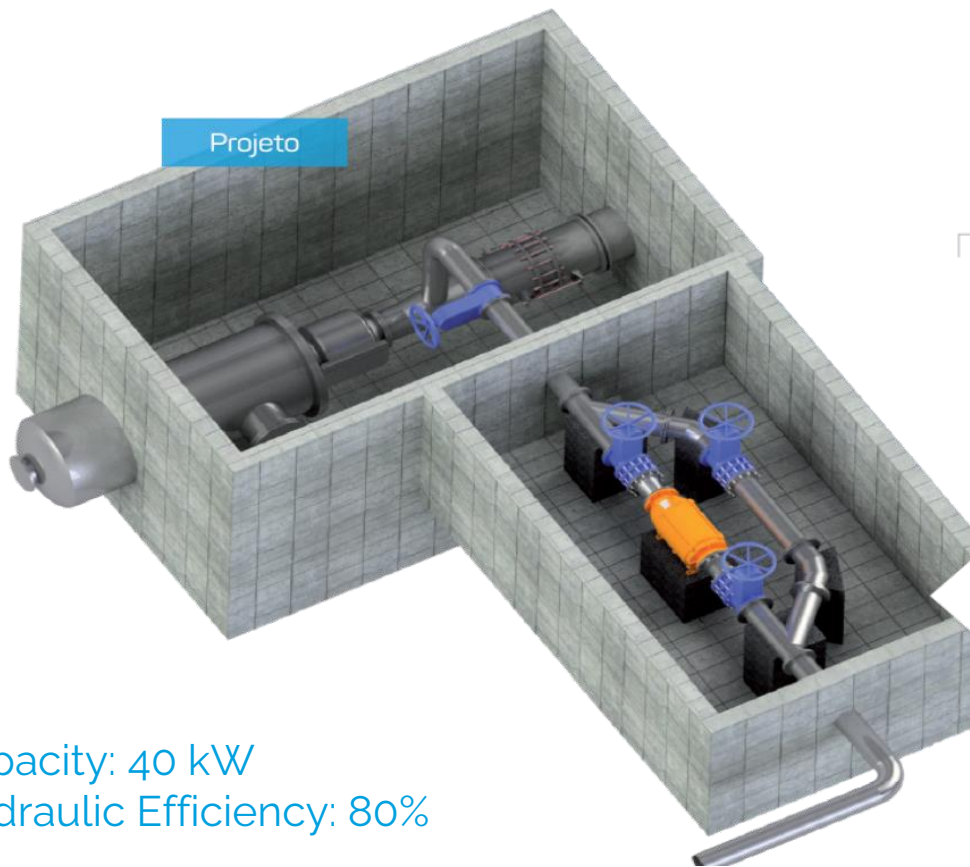


# Case #1 - Reservatório

Capacity: 2 kW  
Hydraulic Efficiency: 80%



# Case #2 - Reservatório

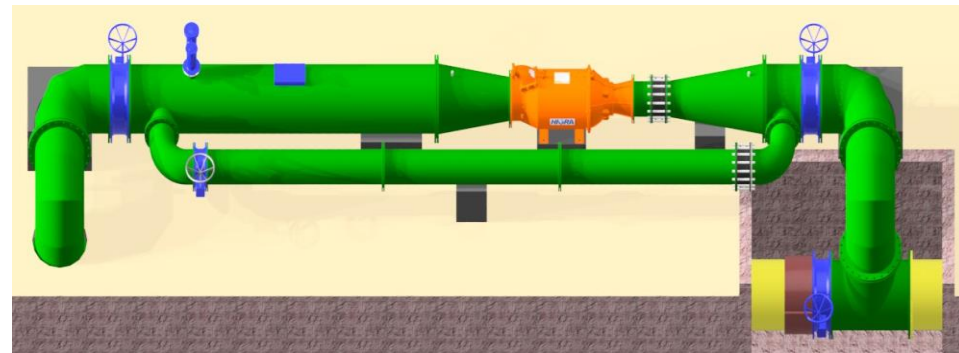




## Case #3 - VRP

Capacity: 75 kW

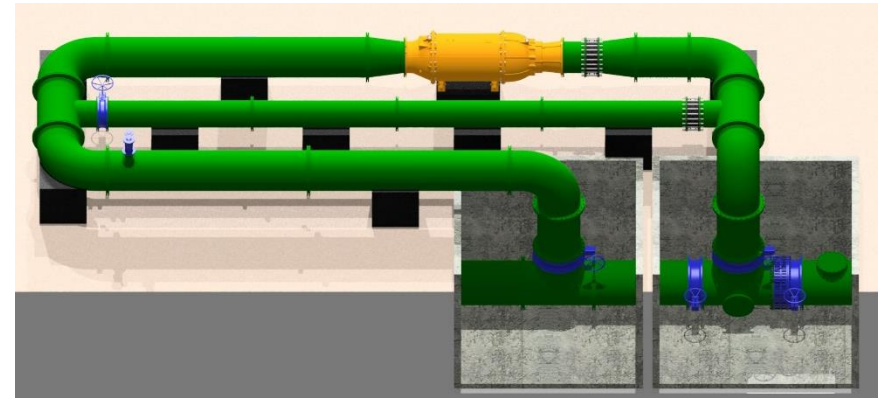
Hydraulic Efficiency: 91%



## Case #4 - Reservatório



Capacity: 220 kW  
Hydraulic Efficiency: 85%

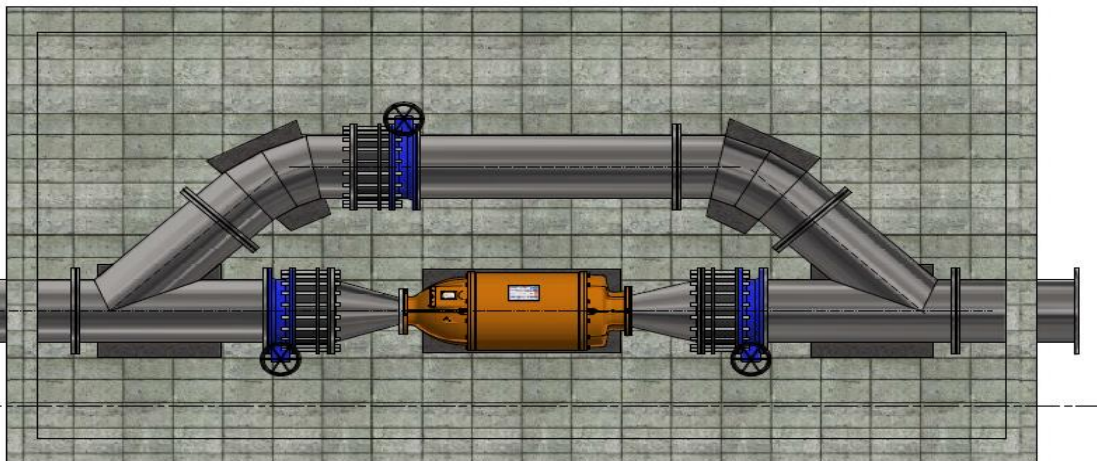


# Cases Diversos – UCHA

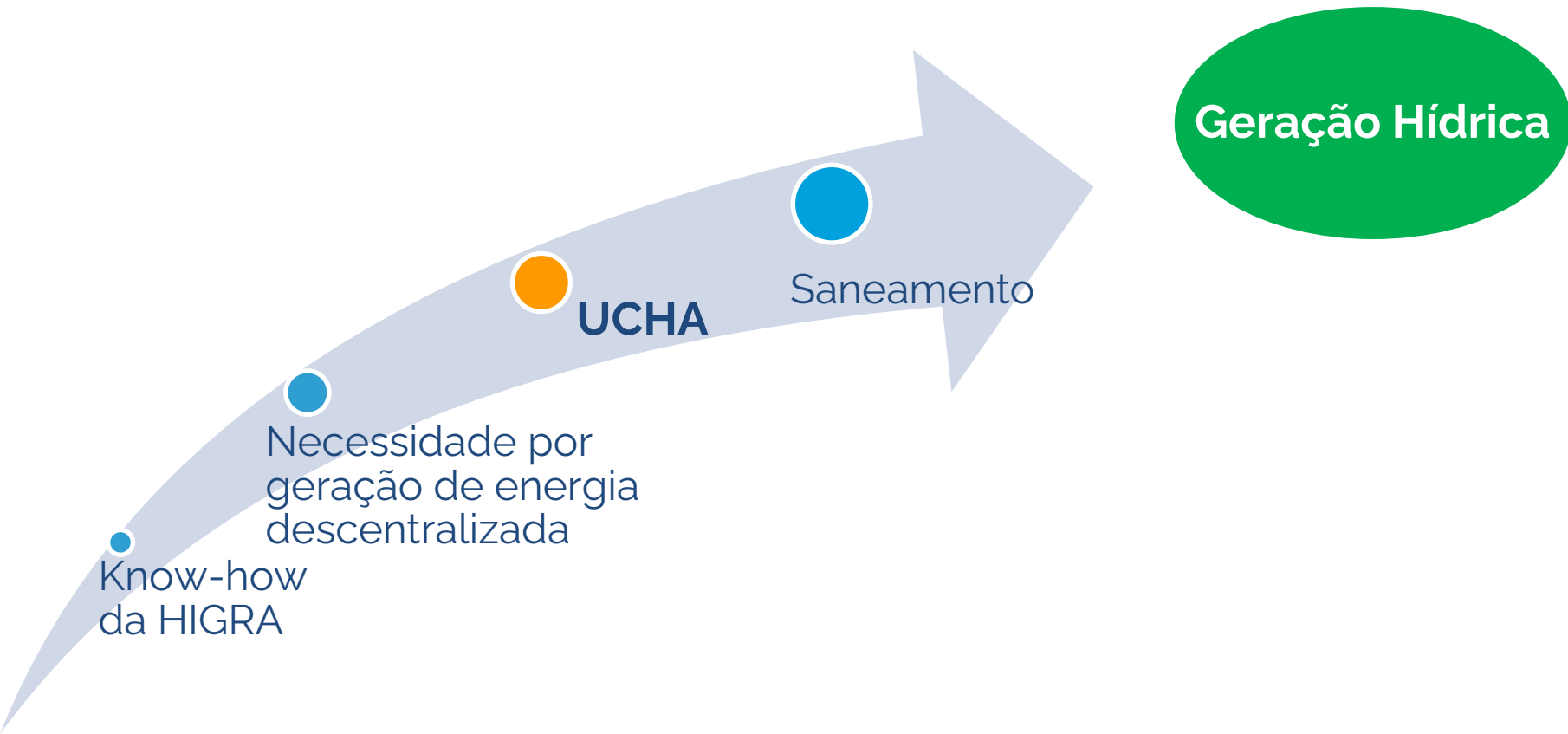


## Case #5 - ETE

Emissário  
de efluente  
tratado

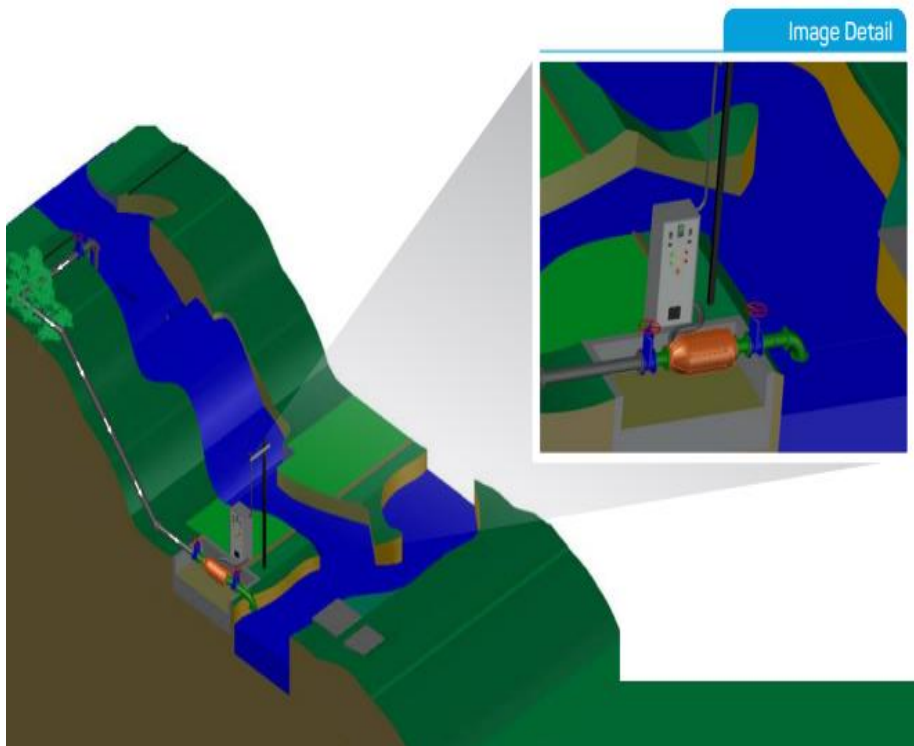


# A NEW OLD MARKET

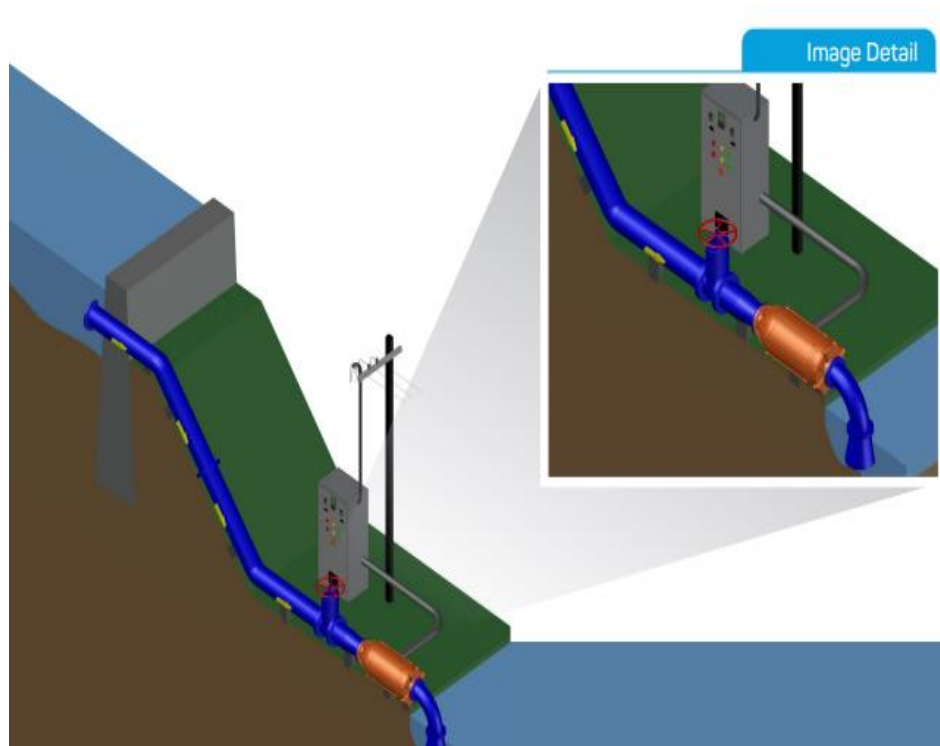


# Aplicações – PCH, CGH e Vazão Sanitária

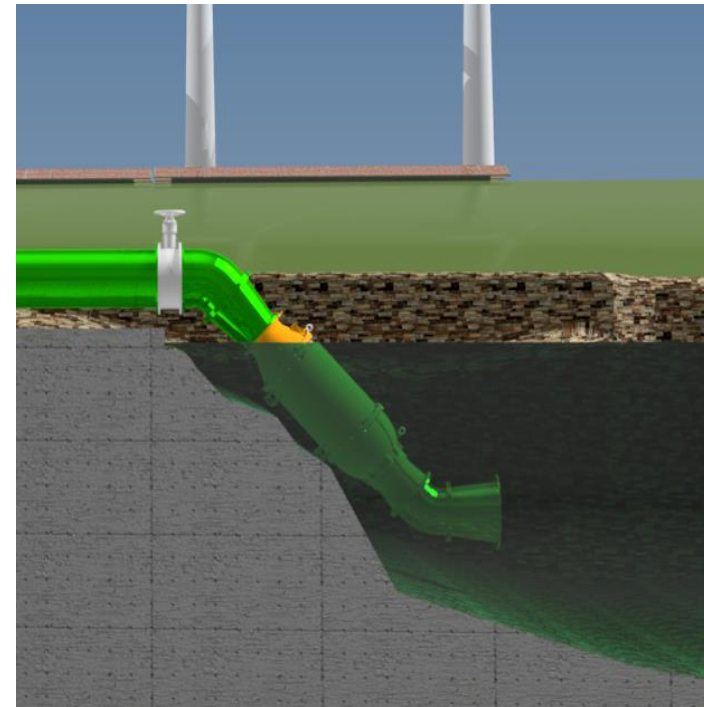
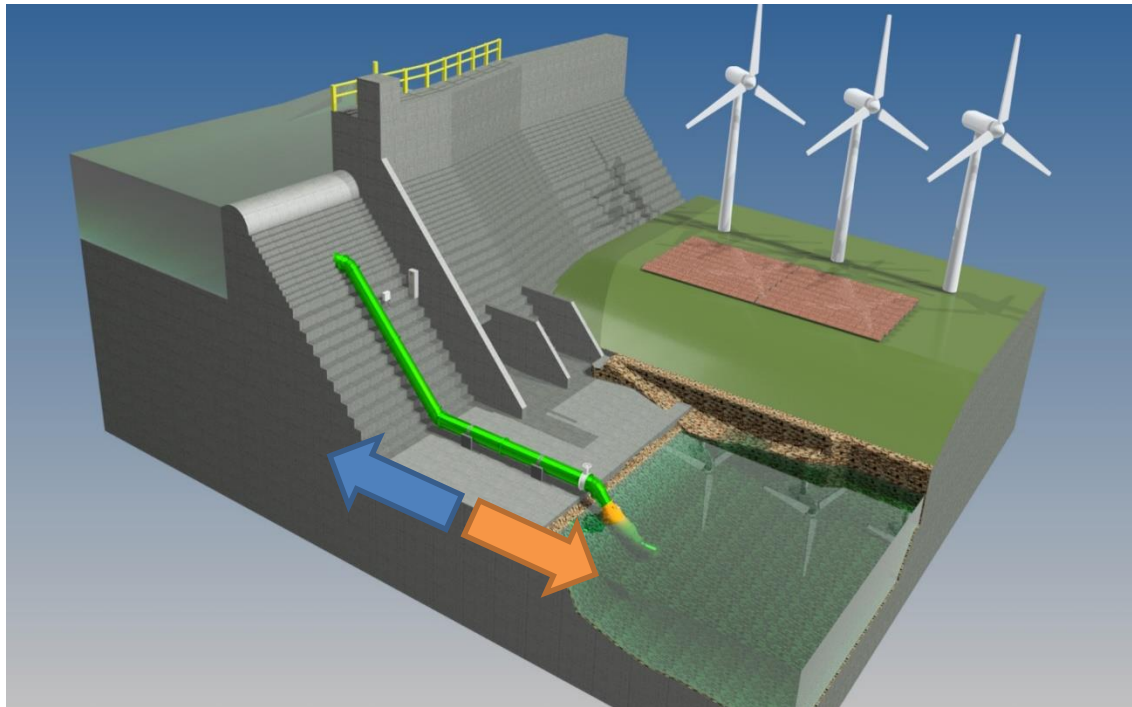
## Rivers | Chutes | Waterfalls



## Dams | Cannals



# Aplicações – Hidrelétricas Reversíveis



## Case #6 – Repotenciação PCH

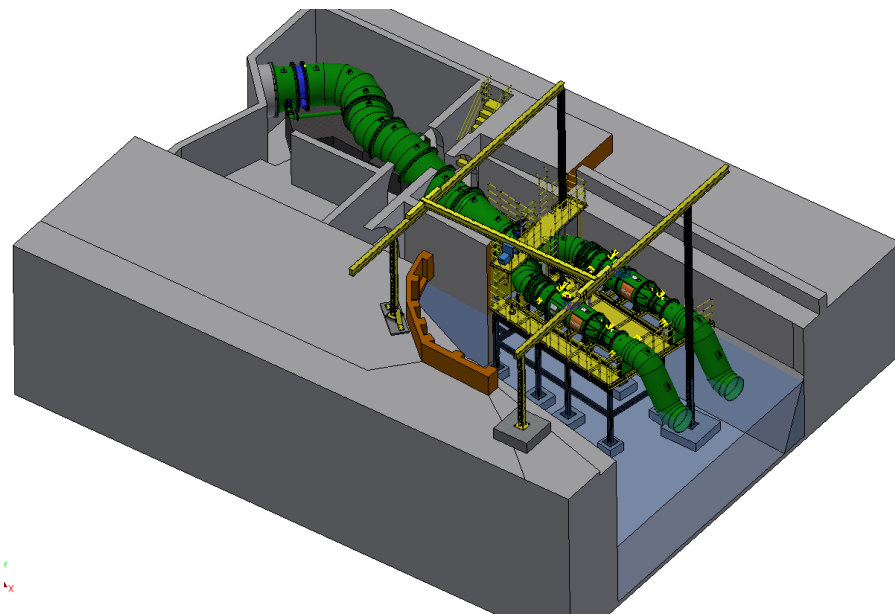
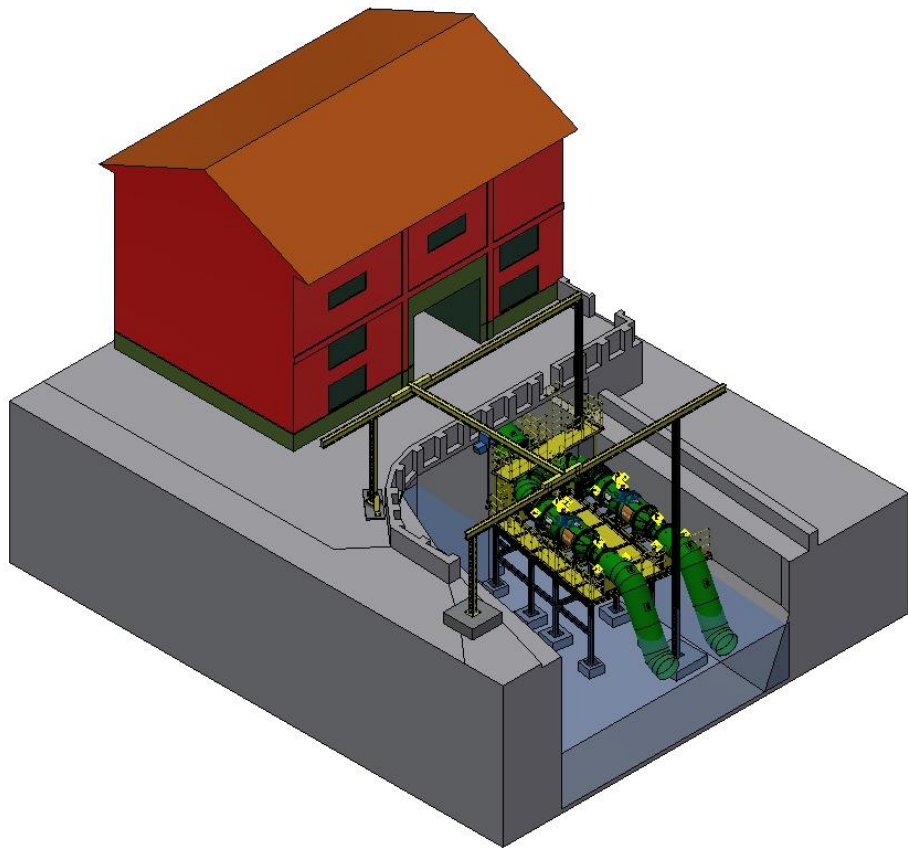


### Desafios

- Retrofit do sistema existente
- Totalmente OIL FREE
- Avaliação do uso de tubo de sucção
- Presença de craca e mexilhão dourado
- Não interferência na turbina existente
- Regulação de velocidade utilizando inversor de frequência regenerativo, ao invés de regulação mecânica/hidráulica.



## Case #6 – Repotenciação PCH



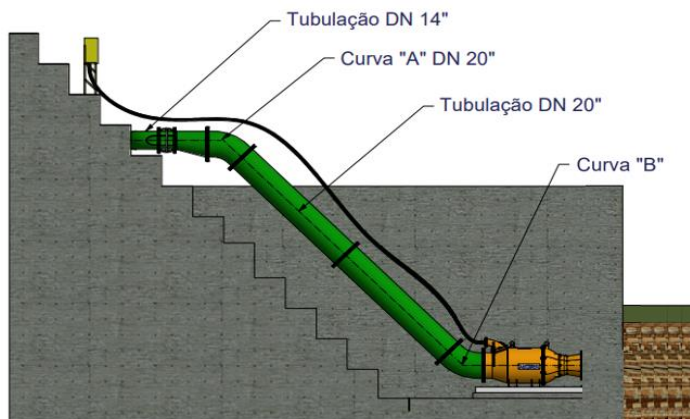
## Case #6 – Repotenciação PCH

Capacity: 740 kW  
Hydraulic Efficiency: 85%

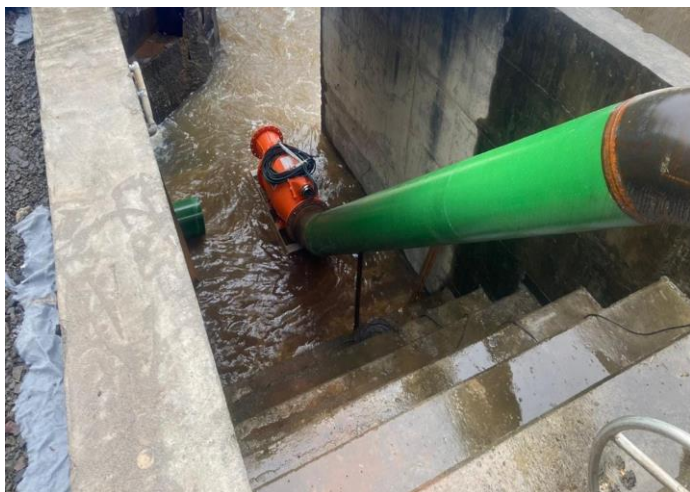




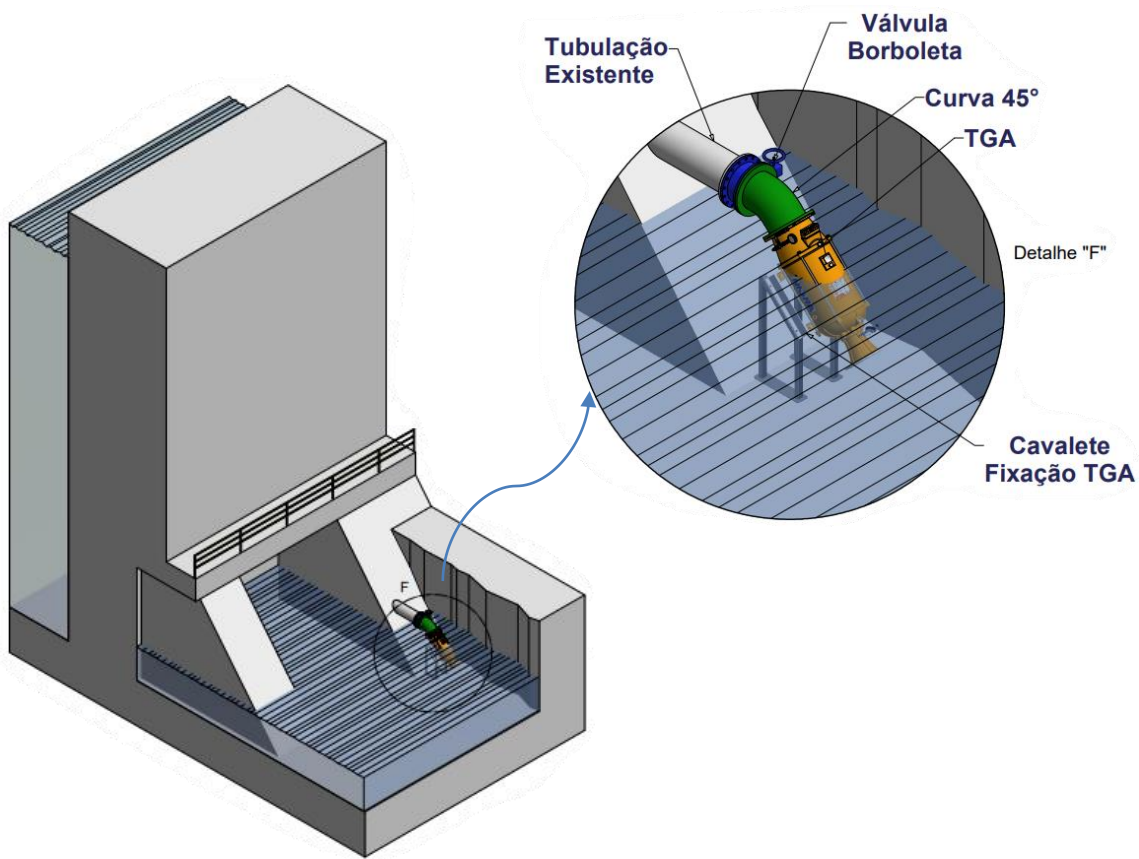
## Case #7 – Vazão Sanitária



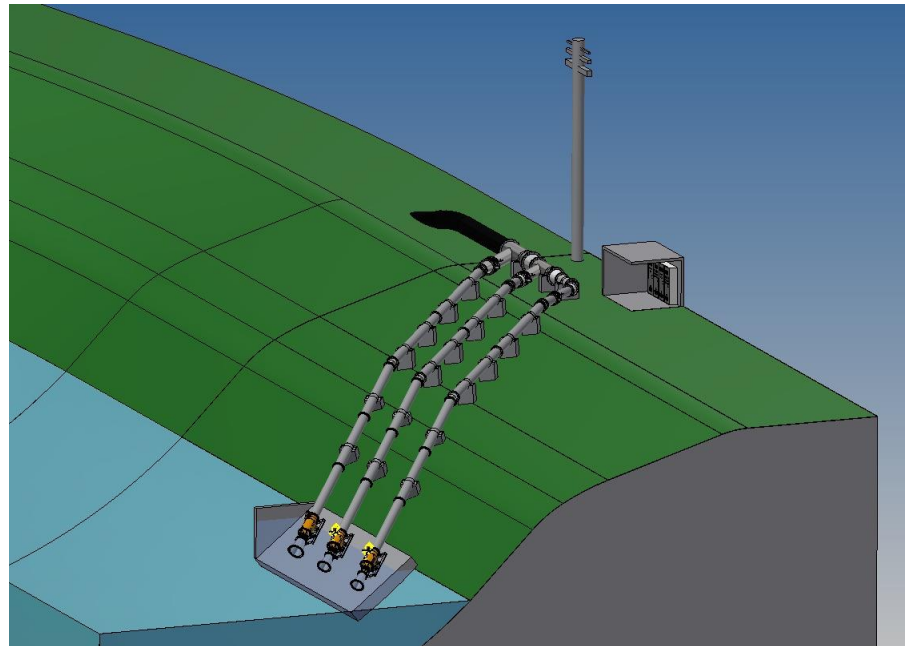
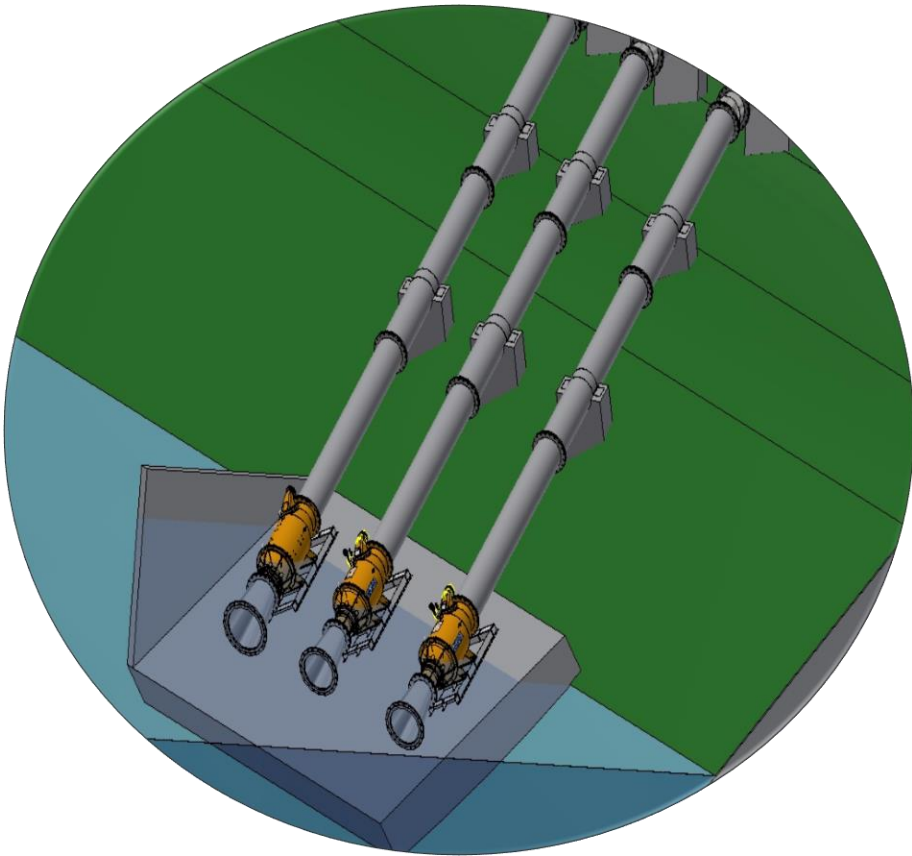
Capacity: 50 kW  
Hydraulic Efficiency: 87%



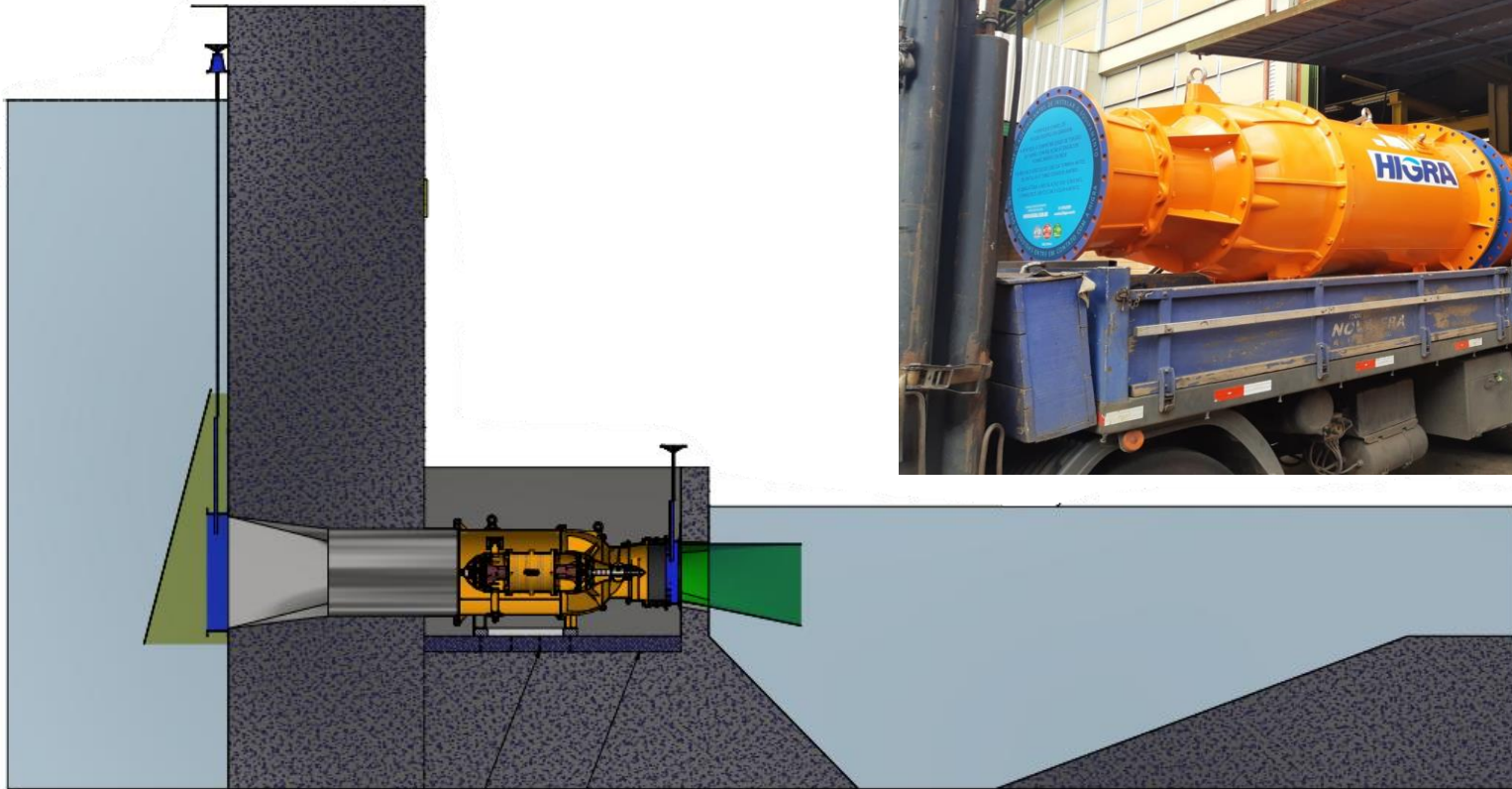
# Projetos Novos em Execução – UCHA



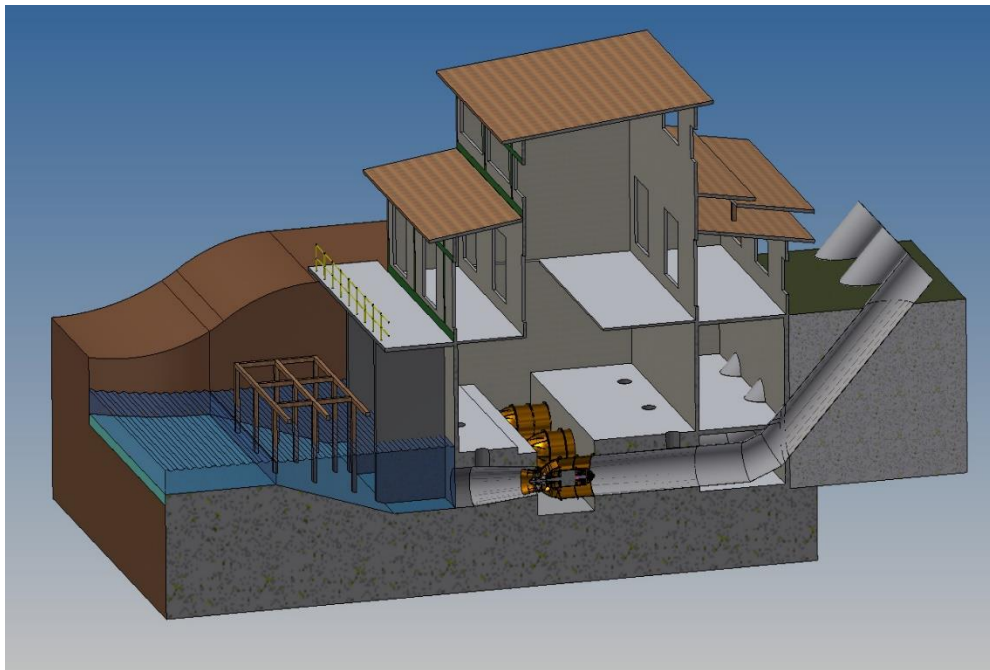
# Projetos Novos em Execução – UCHA



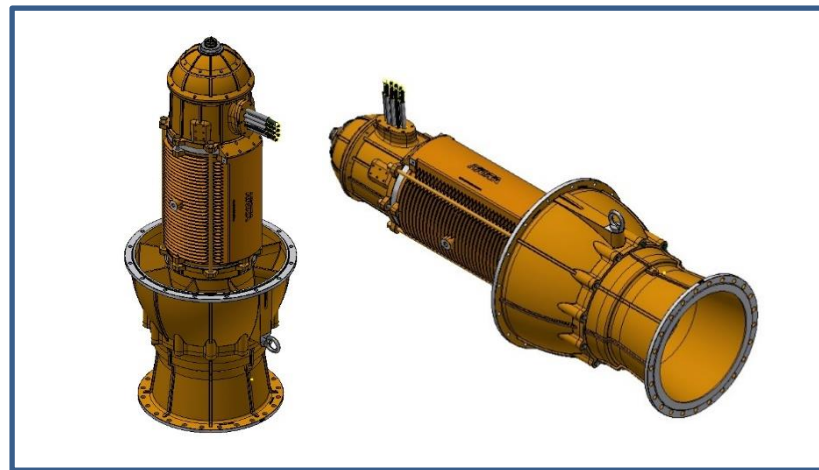
# Projetos Novos em Execução – UCHA



## Projetos Novos em Desenvolvimento



Retrofit de Turbinas Bulbo



Máquinas para usinas Open Flume



# TURBO GERADOR ANFÍBIO

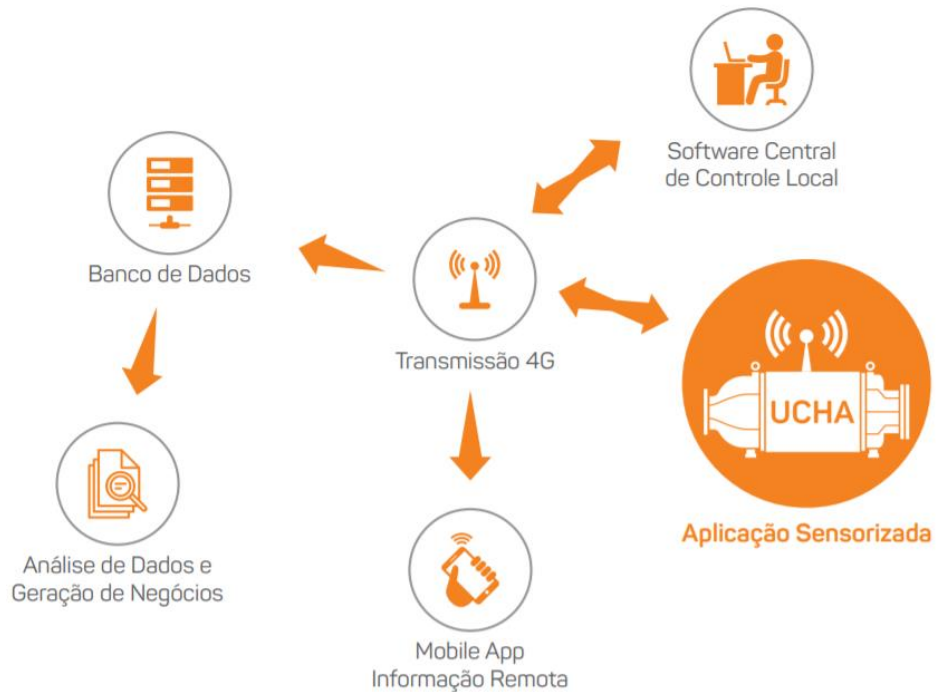
SISTEMA COMPACTO DE GERAÇÃO DE ENERGIA

## Laboratório de Ensaios

Todos os dados fornecidos pela Higrá são confirmados na bancada de testes. Depois do desenvolvimento via CFD, o produto é fabricado para que as informações hidráulicas, elétricas e rendimentos sejam confirmadas.



# Monitoramento UCHA IOT (internet of things)



- **Gestão operacional completa a distância**
- **Controle total das variáveis do sistema**
- **Gestão do controle de energia**
- **Dados para manutenção preventiva e preditiva**

**OBRIGADO!**

**Leonardo Röggen**

Engenheiro Sanitarista CREA/RS246310  
Me. Engenharia Hidráulica e Rec. Hídricos

Phone: + 55 51 3778-2929

E-mail: [leonardo.roggen@higra.com.br](mailto:leonardo.roggen@higra.com.br)

Site: [www.higra.com.br](http://www.higra.com.br)

“The future does not belong to us, but making it better is part of our present.”

*HIGRA Manifest*

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

**HIGRA** 21 anos