Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Pesquisa, desenvolvimento e inovação em escala: o papel estratégico das pequenas empresas na inovação industrial

Aldo José Gonçalves Rosa
Diretor / C&P Engenharia e Automação

Da automação à inteligência: competências construídas para inovar em escala

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

- **Trajetória consolidada**: mais de 30 anos em automação industrial.
- **Capacidade construída**: integração entre engenharia, operação, dados e software.
- **Próxima fronteira**: sistemas ciberfísicos, IA e gêmeos digitais

COMPETÊNCIAS QUE SE SOMAM

Engenharia → Automação → Controle → Integração → Dados → **Inteligência**

C&P ENGINEERING INTELLIGENCE

Capacidade tecnológica construída na prática



+400

projetos realizados

Presença nacional

em mais da metade
dos estados brasileiros

Confiança construída em operações críticas



Saneamento

Companhias estaduais
e serviços municipais

Energia

Gás, petróleo e eletricidade

Indústria

Processos e operações
multissetoriais

Atuação internacional desde 1997

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Projetos de saneamento e indústria na América Latina e no Oriente Médio, com diferentes escalas e desafios operacionais

1997 – Iraque
Planta petroquímica
Primeiro projeto internacional

2000 – Venezuela
Automação da ETA José Norte

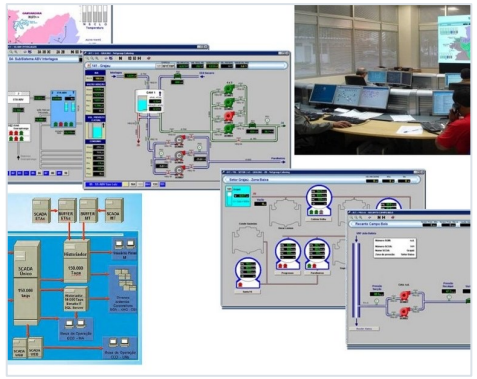
2003 – Uruguai
Monitoramento, controle
e telemetria

2004 – Piaru, Peru
Automação integrada
de sistemas de água e esgoto

2005 – Chimbote, Peru
Ampliação da ETA de 330
Para 550 L/s

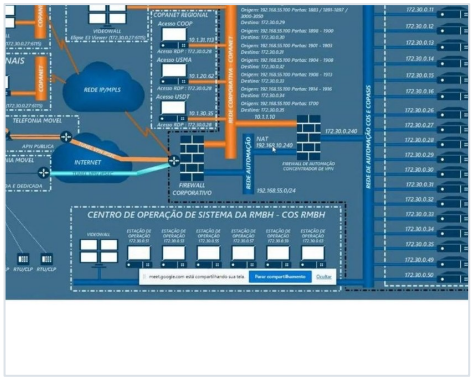
2006 – Argentina
Tratamento de Água na planta El Tigre,
em Buenos Aires

Operações complexas integradas em tempo real



SABESP

CCO
com aproximadamente
150 mil tags integrados



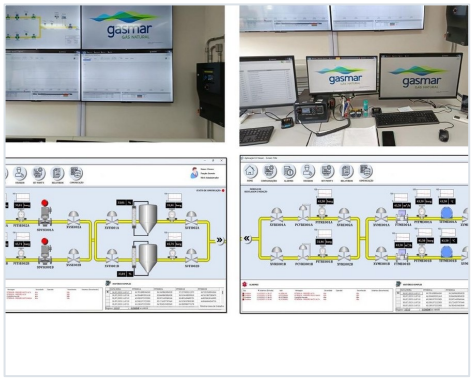
COPASA

Centros de controle
Conectados por uma rede
de 150 modems



COMGÁS

Sala de controle
preparada para
operação continua 24/7



GASMAR

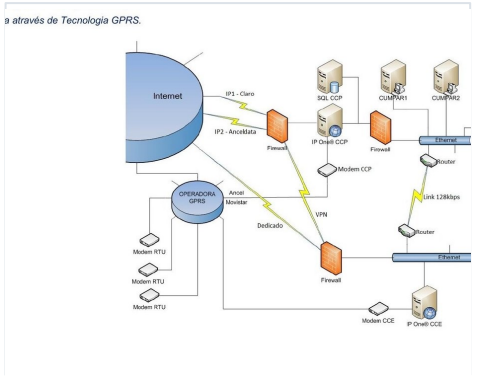
Supervisão centralizada
da distribuição
de gás natural

Operações distribuídas e conectadas em escala



PETROBRÁS

Integração entre sala de controle, instrumentação e automação de campo



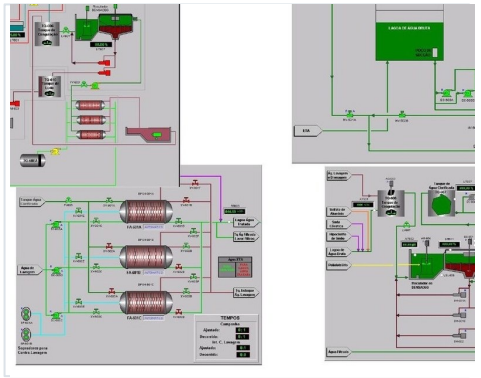
GASODUTO CRUZ DEL SUR

Duas salas redundantes para o transporte de gás natural



ALGÁS

Supervisão estadual de city gates, estações de redução e válvulas de controle



TERMOELÉTRICA ENRON

Controle integrado do Sistema de abastecimento de água da usina

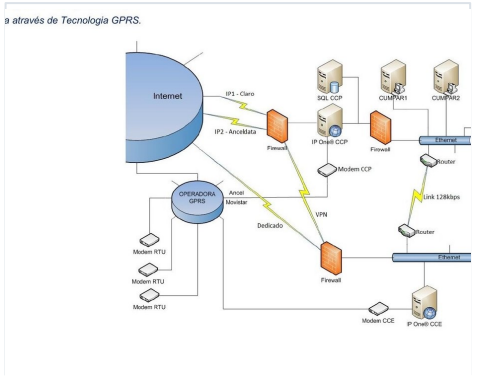
Saneamento em escala: Controle, eficiência e energia

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



SABESP
ETE Barueri

Expansão para 12 m³/s
e integração por
64 km de rede óptica



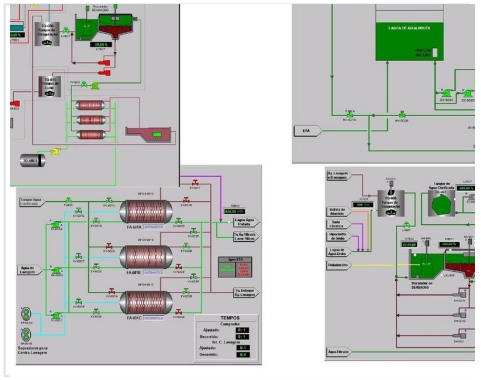
SABESP
ETE ABC

Geração de energia elétrica
a partir do biogas
do tratametno de esgoto



EMAE

Controle integrado
de flotação, dosagem
e tratamento de lodo



SANEJ

Automação de reatores,
Sopradores
e desitratação de lodo

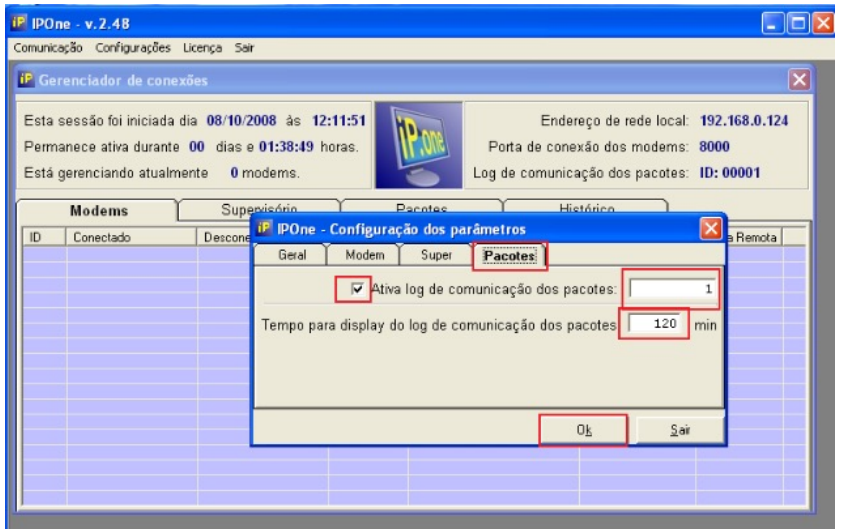
Inovação aplicada | IP-ONE
Conectividade industrial antes da IoT

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Em 2003, 40 estações remotas passaram a enviar dados continuamente ao SCADA pela rede celular

2003
Aplicação em campo

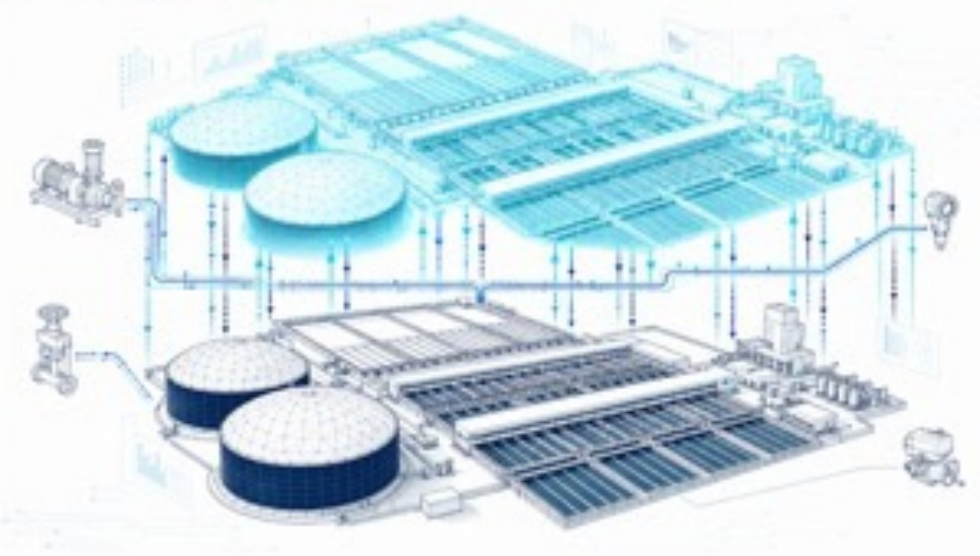
40
Estações conectadas



2005
Reconhecimento internacional



Por que o saneamento precisa de gêmeos digitais?



Variabilidade

Água bruta, cargas afluentes,
clima, demanda
mudam continuamente

Interdependência

Captação, reservação, distribuição,
coleta, tratamento
formam um sistema integrado

Infraestrutura crítica

Falhas locais podem
comprometer a continuidade,
a qualidade e a segurança dos serviços

O SANEAMENTO NÃO OPERA SOB CONDIÇÕES MÉDIAS

Decisões sob restrições

Qualidade, energia, produdos químicos,
capacidade e custos
precisam ser conciliados em tempo real

O que os gêmeos digitais entregam para o saneamento

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Antecipam desvios, sobrecargas e riscos à qualidade

Simulam cenários antes de interferer no sistema real

Otimizam energia, produtos químicos e capacidade instalada

Preservam o conhecimento operacional e apoiam as equipes

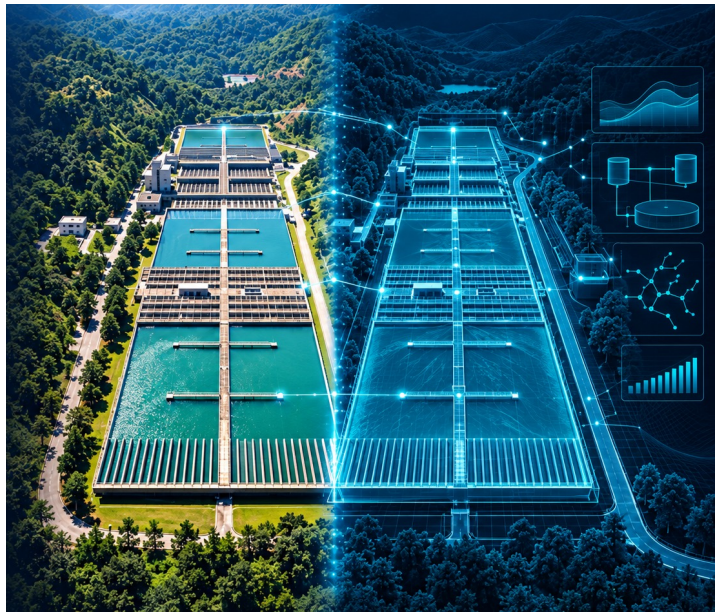
Fortalecem continuidade, resiliência e segurança das decisões

titan Digital Twins

DA RESPOSTA AO EVENTO PARA A ANTECIPAÇÃO DO RISCO

TITAN® combina ciência, validação em campo e referências internacionais

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



PESQUISA E VALIDAÇÃO
Instituto de Pesquisas Ambientais

IPA

AP 002/2026 • Projeto NIT
validação em ambiente operacional real na ETE Suzano

DIGITAL TWIN WORK GROUP
Grupo global que reúne utilities e líderes da indústria para moldar estratégias e implementação de gêmeos digitais

SWAN
SMART WATER NETWORKS FORUM



ISO 27001 CERTIFIED G-CERTI

ISO 27701 CERTIFIED G-CERTI

ISO 20000-1 CERTIFIED G-CERTI

Gêmeos digitais: da resposta ao evento para a antecipação do risco

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Antecipam desvios, sobrecargas e riscos à qualidade

Simulam cenários antes de interferer no sistema real

Otimizam energia, produtos químicos e capacidade instalada

Preservam o conhecimento operacional e apoiam as equipes

Fortalecem continuidade, resiliência e segurança das decisões

titan Digital Twins

2026 · O NOVO CAPÍTULO

TITAN: inteligência validada em campo

O TITAN alcança TRL 7 — validação em ambiente operacional real — **com gêmeos digitais de processo** instanciados em quatro plantas da SABESP. A tecnologia avança do desenvolvimento para a operação.



ETA Campo Limpo Paulista

Otimização de químicos



ETE Suzano

Gestão da aeração



ETE Polvilho

Gestão da aeração



ETE São Miguel

Otimização de químicos

TRL 7

Nível de maturidade tecnológica alcançado: protótipo demonstrado em ambiente operacional real. Não é laboratório, não é piloto de bancada — é planta em operação.

Here is the SWAN Digital Twin Maturity Assessment Scores for **SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo** by **Elaine A. Rodrigues**

Part 2 Digital Twin overall maturity score for TITAN Multipurpose Digital Twin – Suzano Wastewater Treatment Plant (SABESP): 80.52%, Level 4

SWAN
SMART WATER NETWORKS FORUM

Level 4: Quantitatively Managed (61-80%)

- Processes are measured and controlled.
- Data is used to manage and improve processes.
- High level of consistency and efficiency.

C.P ENGINEERING INTELLIGENCE

Muito obrigado!

C&P ENGINEERING INTELLIGENCE

titan Digital Twins

