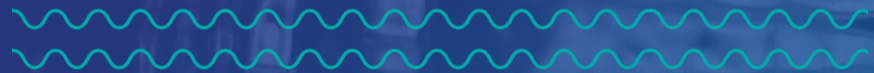


Congresso Brasileiro de
Regulação



Wagner Carvalho

de
deged

Gêmeos Digitais em Sistemas de Saneamento



➤ Introdução

➤ Portal Infra Inteligente

➤ Aplicações e Benefícios

153 Municípios
60 Unidades
3 Regionais
3.000 Plantas
50.000 km Rede
8.000 Bombas Hidráulicas
10.000 Motores Elétricos
...
+ 21 milhões de pessoas



153

Municípios
atendidos

+21MI

População
atendida

+6.000

Funcionários

SANEAMENTO
BÁSICO

ae
degea





- **Pessoas**
- **Consumem Água**
- **Fornecem Esgoto**



Comercial



Industrial



BIM

Gêmeo Digital



CONCEPÇÃO

Elaboração do Plano de Negócios



PROJETO

Soluções de Engenharia e Operação



EXECUÇÃO

Materialização Construtiva



COMISSIONAMENTO

Ativação do Investimento



OPERAÇÃO

Entrega de Resultados



MANUTENÇÃO

Sustentação da Operação



RENOVAÇÃO

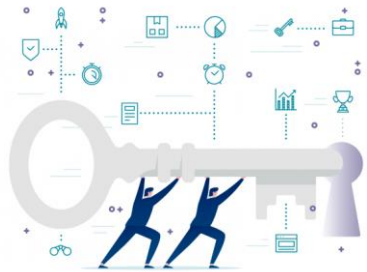
Reciclagem Operacional



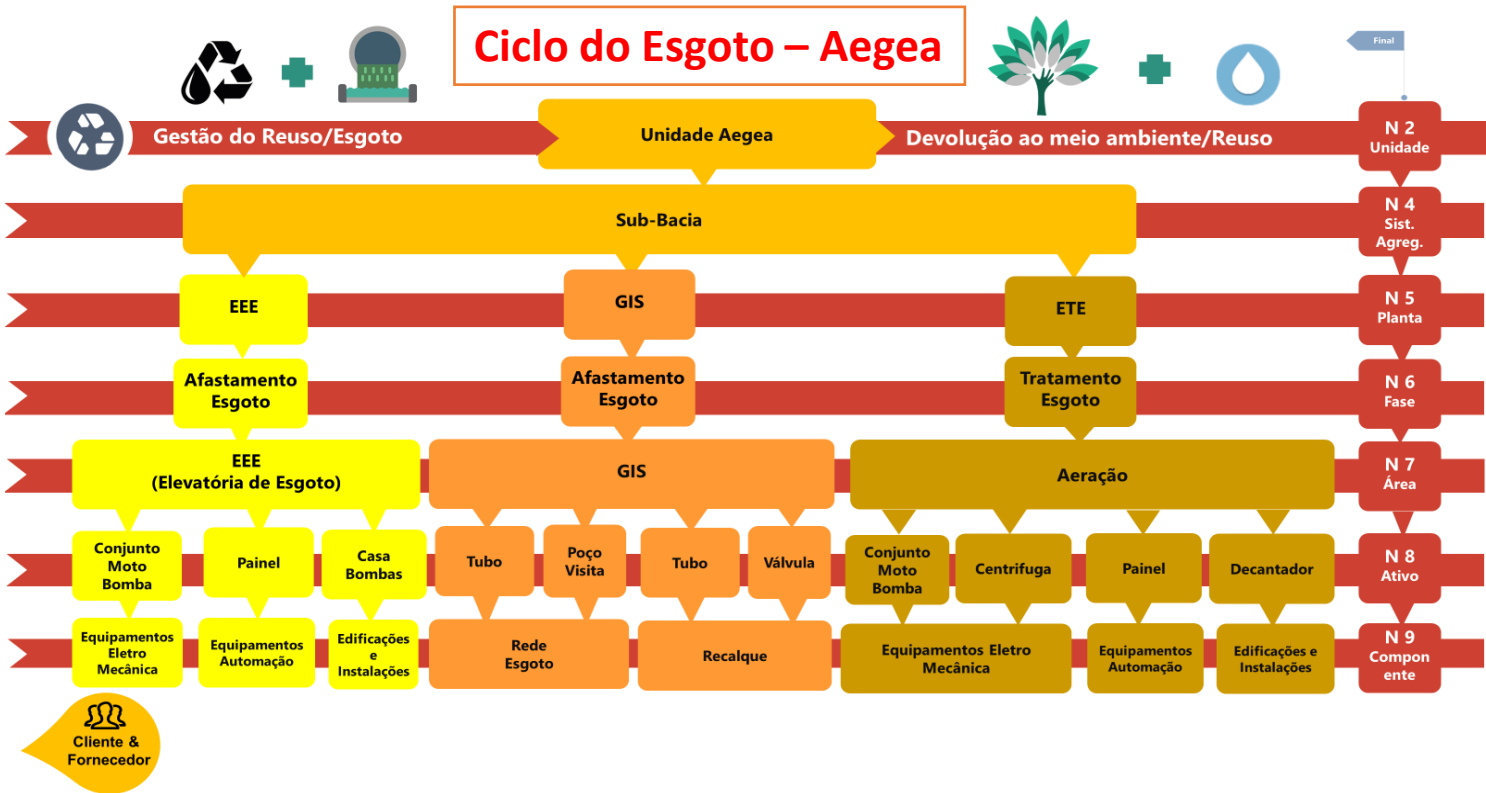
Gestão de Ativos!

infra
INTELIGENTE

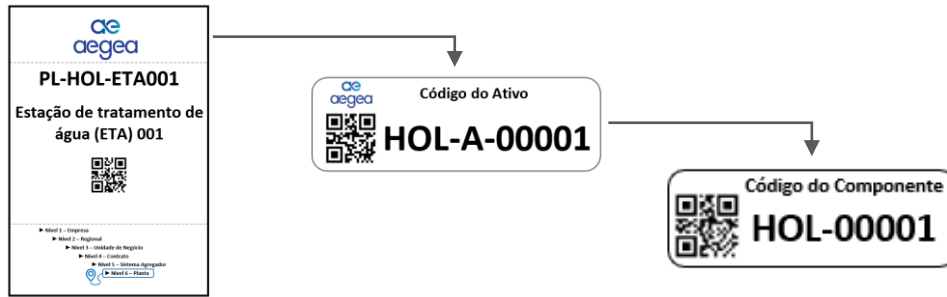
- Padrões
- Processos
- Tecnologia



Base de Ativos!



Quais são?
Onde estão?

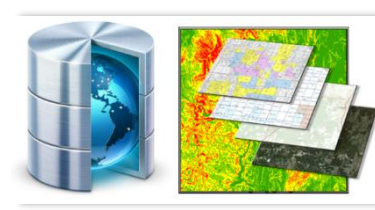
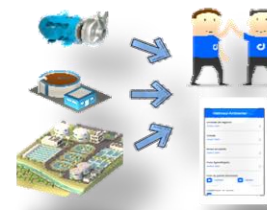


Como estão?

ANÁLISE DE CONDIÇÃO APARENTE

ESTIMATIVA DE VALORAÇÃO

Formulação do Escopo!



DESCRICAO	CONTEUDO
AEGEA SANEAMENTO (Aegea)	AEGEA SANEAMENTO (Aegea)
REGIONAL 2 (Leste, SP e Sul) (RE-RG2)	REGIONAL 2 (Leste, SP e Sul) (RE-RG2)
Ambiental Metrosul (UN-MRS)	Ambiental Metrosul (UN-MRS)
PPP Metrosul/Corsan (Corsan)	PPP Metrosul/Corsan (Corsan)
Eldorado do sul - BACIA 4 (SA-EB04)	Eldorado do sul - BACIA 4 (SA-EB04)
Estação elevatória de esgoto (EEE) 46 - Centro Novo (PL-MRS-EEE0046)	Estação elevatória de esgoto (EEE) 46 - Centro Novo (PL-MRS-EEE0046)
Afastamento-Esgoto (FA-MRS-AFE046)	Afastamento-Esgoto (FA-MRS-AFE046)
Facilities (AR-UN-MRS-ADM)	Facilities (AR-UN-MRS-ADM)
Elevatória de esgoto (EE) - 01 (AR-MRS-EES)	Elevatória de esgoto (EE) - 01 (AR-MRS-EES)
MRS-A-02252 (Abrigo)	MRS-A-02252 (Abrigo)
MRS-A-02271 (Bombeamento de esgoto - Centrífuga Submersível)	MRS-A-02271 (Bombeamento de esgoto - Centrífuga Submersível)
Local da Instalação (Bomba Centrífuga Submersível)	Local da Instalação (Bomba Centrífuga Submersível)
MRS-05005 (Bomba Centrífuga Submersível)	MRS-05005 (Bomba Centrífuga Submersível)
Local da Instalação (Motor Elétrico)	Local da Instalação (Motor Elétrico)
MRS-05109 (Motor Elétrico)	MRS-05109 (Motor Elétrico)
MRS-A-05081 (Bombeamento de esgoto - Centrífuga Submersível)	MRS-A-05081 (Bombeamento de esgoto - Centrífuga Submersível)
Local da Instalação (Bomba Centrífuga Submersível)	Local da Instalação (Bomba Centrífuga Submersível)
MRS-05054 (Bomba Centrífuga Submersível)	MRS-05054 (Bomba Centrífuga Submersível)
Local da Instalação (Motor Elétrico)	Local da Instalação (Motor Elétrico)
MRS-05019 (Motor Elétrico)	MRS-05019 (Motor Elétrico)
MRS-A-02272 (Gradeamento)	MRS-A-02272 (Gradeamento)
MRS-A-02274 (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)	MRS-A-02274 (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)
Local da Instalação (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)	Local da Instalação (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)
MRS-05129 (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)	MRS-05129 (Painel Elétrico de Comando ou de distribuição)

Única Fonte de Dados
Metrosul -> 165.000 linhas de dados

Padrão de TAGs

Exemplo: Águas do Rio x CEDAE

infra
INTELIGENTE

Mapear

Herdar

Digitalizar

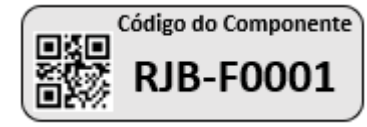
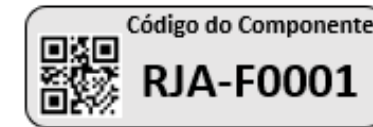
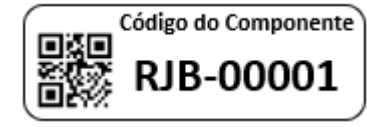
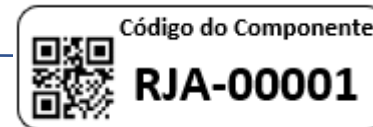
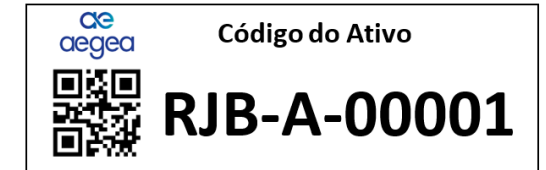
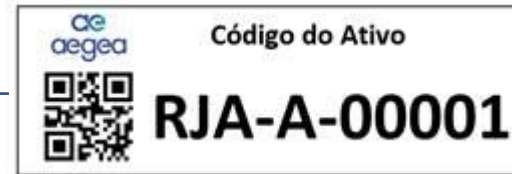
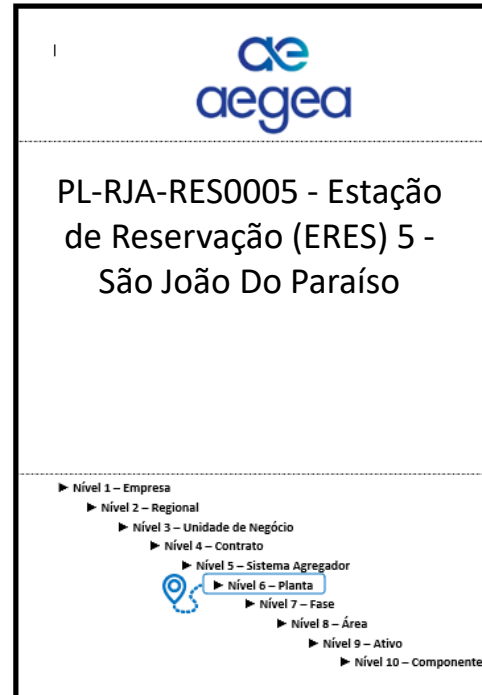
Diagnosticar

Consolidar



INFORMAÇÃO
+ TECNOLOGIA
+ TAG

Modelos para
fabricação de
placas de
identificação
dos ativos
físicos.



Componente

Ativo

Como fazer? (Terrestre)



infra
INTELIGENTE

Lineares



Facilities



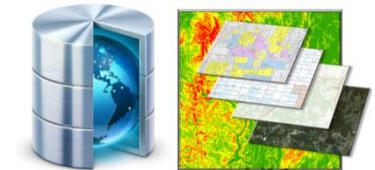
Operacionais



CAMPO

- Tagueamento dos Ativos
- Arvorização Posicional
- Análise de Condição
- Registro Fotográfico

GEOREFERENCIAMENTO



PROCESSAMENTO

- Identificação de Atributos

ESCRITÓRIO

FORMULÁRIOS ELETRÔNICOS MÓVEIS PERSONALIZADOS

Como fazer? (Aereo)



infra
INTELIGENTE

CAPTURA DA REALIDADE AÉREA DAS INSTALAÇÕES



TECNOLOGIA

Cálculo eletrônico e registro dos inventários das áreas digitalizadas

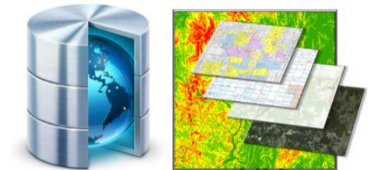


MESH DA NÚVEM DE PONTOS COM SOBREPOSIÇÃO DE IMAGENS

CAMPO

- Planos de Voo
- Referência RTK em solo
- Voos de baixa altitude
- Registro Fotográfico

TRANSFORMAÇÃO EM DADOS



PROCESSAMENTO

- Registro de áreas
- Registro de medidas
- Registro de volumes

ESCRITÓRIO

Como fazer? (Processos)

Integração de Processo

Integração de Processo:



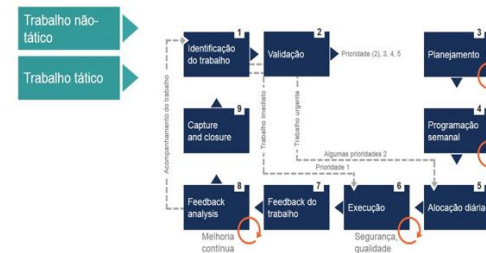
Gerenciamento de Informações



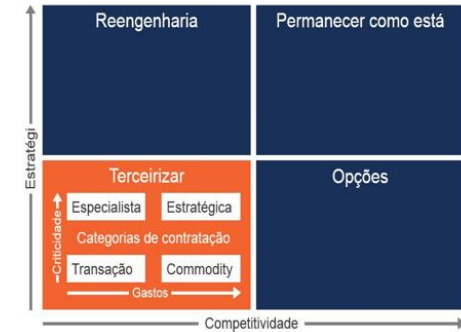
Planos de Cuidados dos Ativos



Informações Técnicas



Planejamento e Controle do Trabalho



Gestão de prestadores de serviço

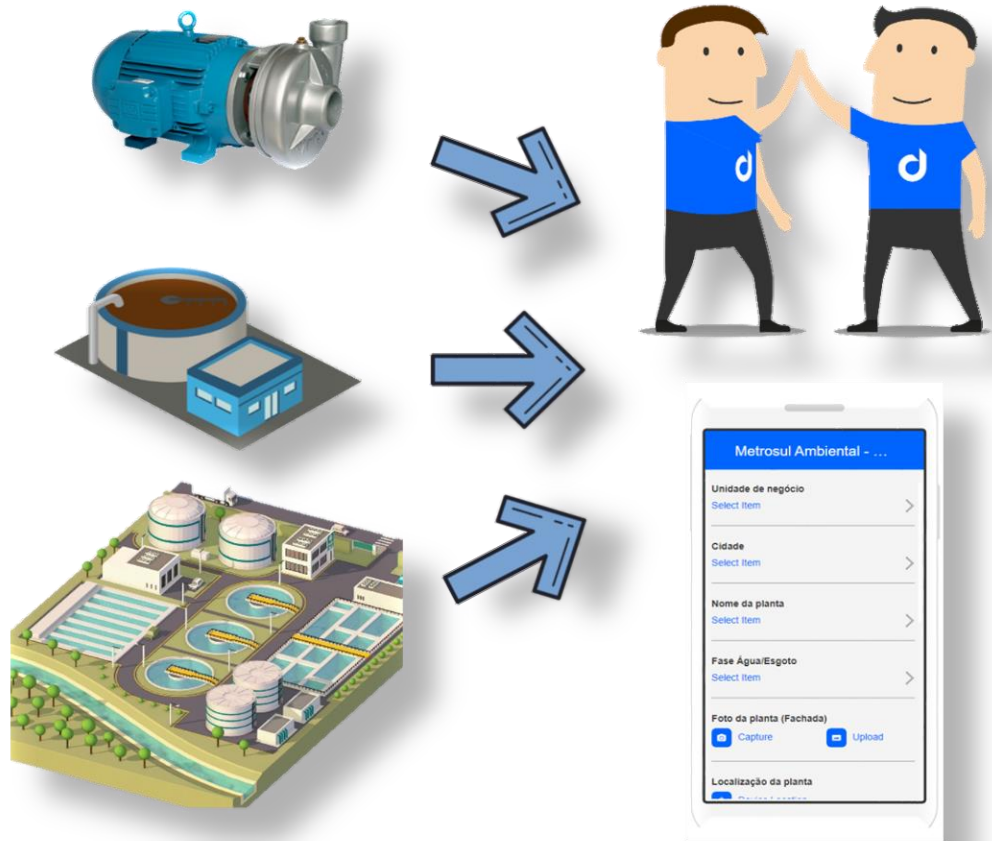


Gestão de Materiais

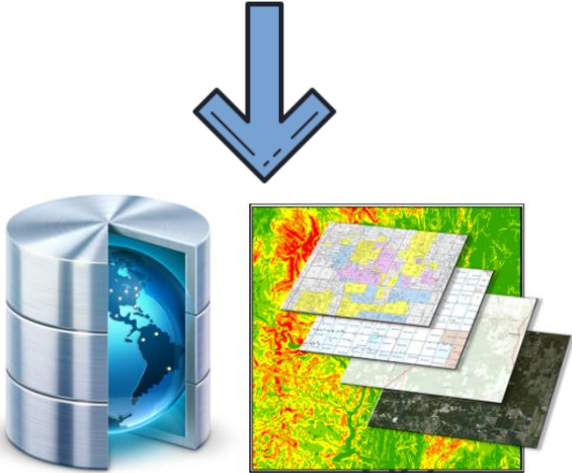
PADRÕES E PROCESSOS PADRONIZADOS AEGEA - INFRA INTELIGENTE

Fluxo de Construção de Dados

Coletas em Campo



Identificação de Atributos Físicos



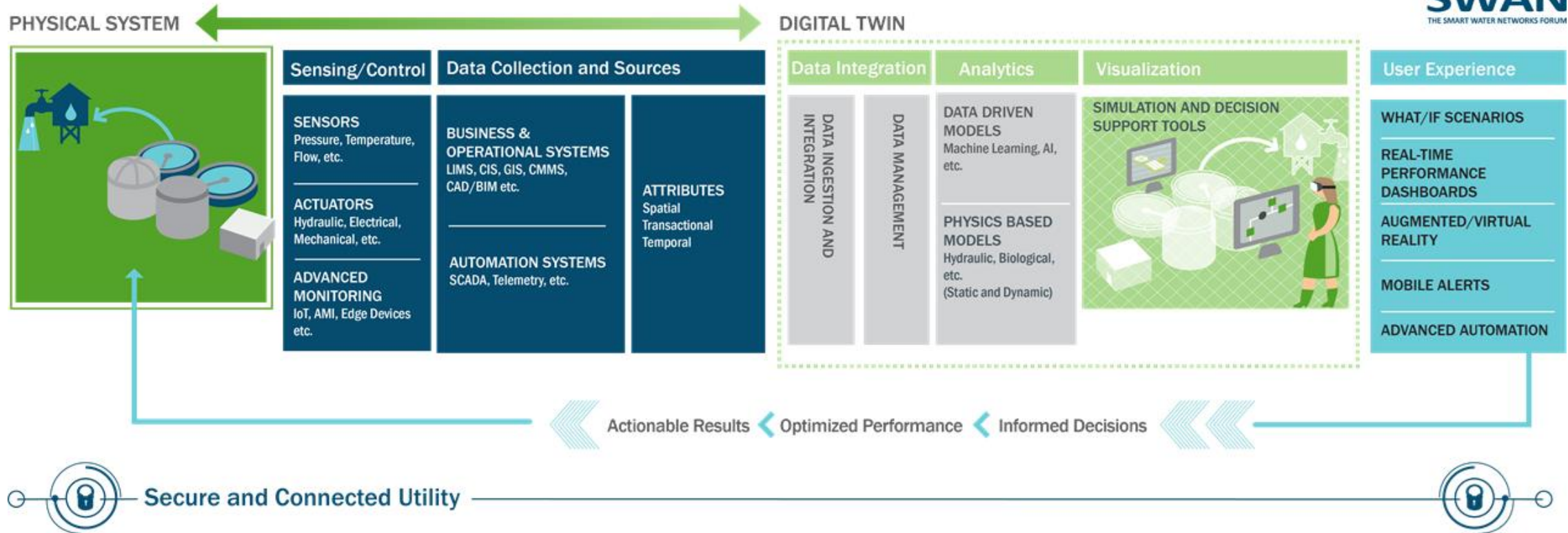
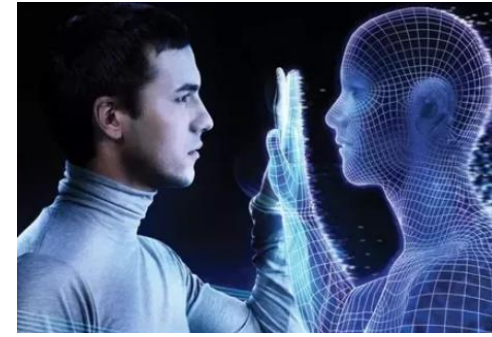
Única Fonte de Dados
Gráficos + Não Gráficos



Captura da Realidade

BIM & Gêmeo Digital

Arquitetura Digital no SAA



Composição de Dados

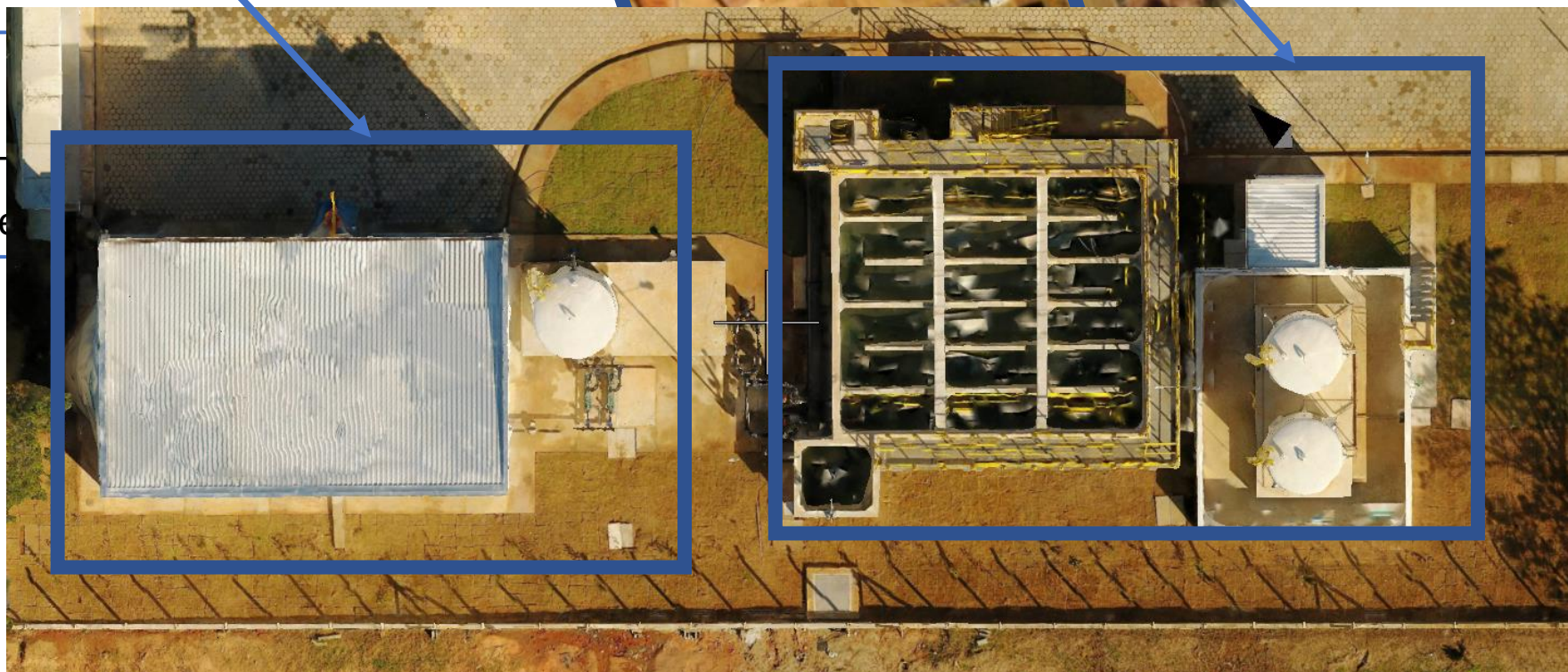
Area:


[AR-MRS-SGL001]
Secagem de lodo

Area::

[AR-MRS-TRT001]
Tratamento terciário

[PL-MRS-ET]
tratamento de e



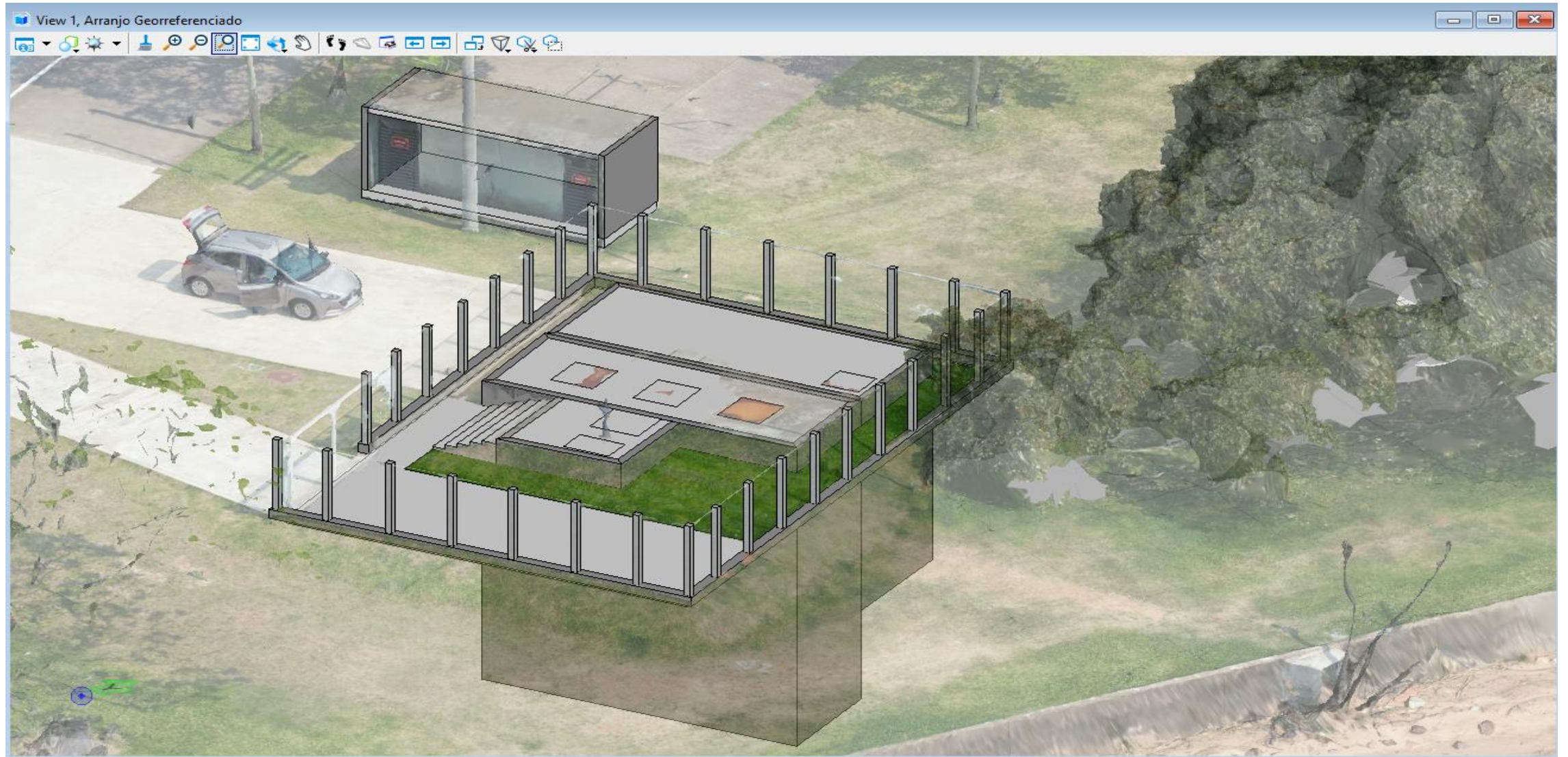
- 
- **Motor elétrico**
 - MRS-A-00001
 - Potência: 15 cv
 - Modelo: WEG 22
 - Condição: 58%

- **Reservatório**
- MRS-A-00015
- Volume: 100m³
- Tipo: apoiado
- Fabricante: Aberk
- Condição: 95%

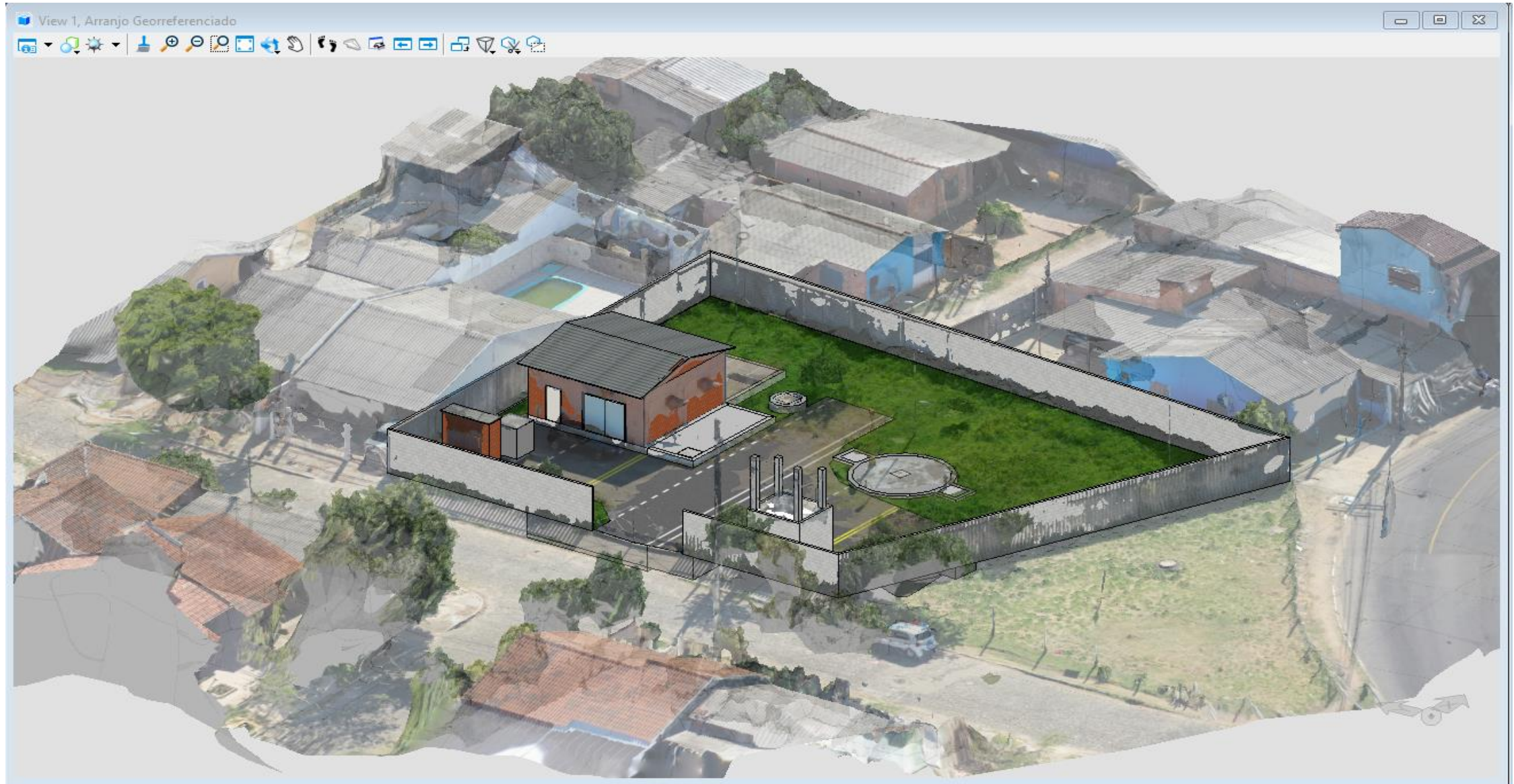
Avaliação de condição civil:
Presença de vazamentos – Não
Idade: 30 anos
Pintura: nova
Estrutura: Intacta ... 95%

Atributos em Um contexto BIM

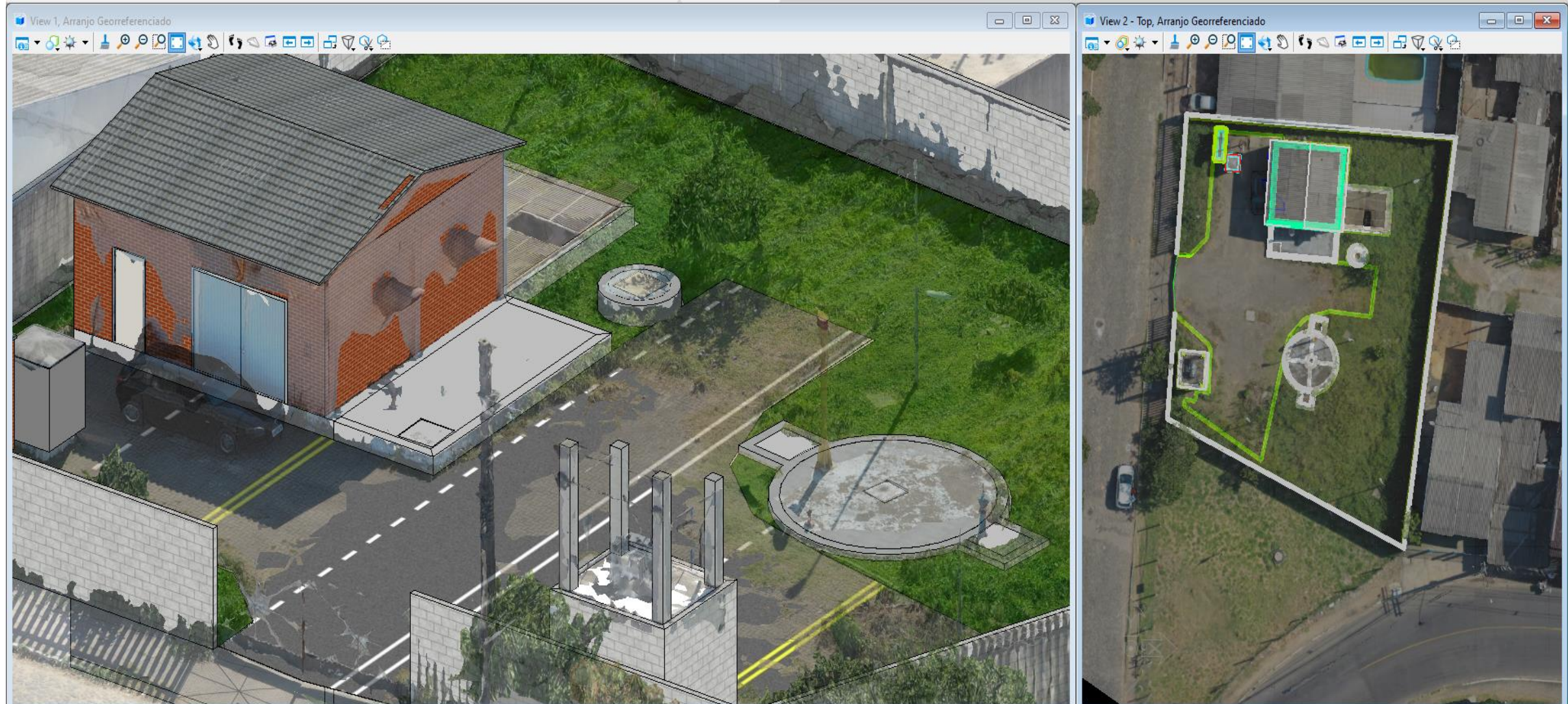
Composição de Dados



Composição de Dados



Composição de Dados



Inventário Completo

AMBIENTAL METROSUL
Relatório de Vistorias
 Identificação e Verificação dos Ativos Físicos
 aegea
 COESPLAN
 Ambiental Metrosul-RS Nº 001/2019 (CO-0122020)
 Caderno 1: Padrões e Procedimentos
 infra

1.) Padrões e Procedimentos

infra Página 1120

AMBIENTAL METROSUL
Relatório de Vistorias
 Identificação e Verificação dos Ativos Físicos
 aegea
 COESPLAN
 Ambiental Metrosul-RS Nº 001/2019 (CO-0122020)
 Caderno 2: Histórico de Construção
 infra

2.) Histórico de Construção

AMBIENTAL METROSUL
CADERNO 4 - RELATÓRIO DE VISTORIAS
 IDENTIFICAÇÃO E VERIFICAÇÃO DE ATIVOS FÍSICOS
 PPP Metrosul/Corsan (Corsan)
 aegea
 infra
 Data : 01/04/2021
 Hora : 01:40
 Página : 1 de 4048
 CDT0001

CADERNO 4

Identificação e Verificação de Ativos Físicos

Contrato:
 PPP Metrosul/Corsan (Corsan)

Período de visitas em campo:
 15/09/2020 até 29/03/2021

Quantitativos	
Plantas Localizadas:	123
Fotos Registradas:	16.096
Auditoria (assinaturas):	56
Ativos Acessíveis:	2.734
Ativos Inacessíveis:	732
Total de Ativos Físicos:	3.466

Qualitativos	
(CVav) Cond. Visuais Avaliadas:	3.466
(CVna) Cond. Visuais não Avaliadas:	0
(COe) Cond. Operacional Estimada:	58.10 %
Qtd. de Atributos Identificados:	5.783
Qtd. de Atributos não Identificados:	11.339

Condição Operacional Estimada (COe)

Civil(490 CVav, 0 CVna, 0.70 FDMd)	60.39%
Eletro(417 CVav, 0 CVna, 0.80 FDMd)	54.77%
Facilites(147 CVav, 0 CVna, 0.80 FDMd)	51.8%
Instrumentação(70 CVav, 0 CVna, 0.65 FDMd)	60.83%
Mecânico(1425 CVav, 0 CVna, 0.81 FDMd)	51.7%
Mobília(108 CVav, 0 CVna, 0.80 FDMd)	66.89%
Motor(390 CVav, 0 CVna, 0.61 FDMd)	53.82%
Poste/Pórtico(413 CVav, 0 CVna, 0.80 FDMd)	60.64%

Fluxo de Construção de Dados

Única Fonte de Dados

AMBIENTAL METROSUL
CADERNO 3 - RELATÓRIO DE PLANTAS
 IDENTIFICAÇÃO E VERIFICAÇÃO DE ATIVOS FÍSICOS
 PPP Metrosul/Corsan (Corsan)
 aegea
 infra
 Data : 01/04/2021
 Hora : 01:06
 CDT0002

CADERNO 3

Identificação e Verificação de Ativos Físicos

Estação elevatória de esgoto (EEE) 1 - Cachoeirinha 1 (PL-MRS-EEE0001)

Nome: Estação elevatória de esgoto (EEE) 1 - Cachoeirinha 1 (PL-MRS-EEE0001)

Endereço: Rua Dr. Nilo Peçanha, 955-1039 - Vila Jardim América, Cachoeirinha - RS, 94020-190

Município: Cachoeirinha

Bacia: Cachoeirinha - BACIA 2

Latitude: -29.083775120833333

Longitude: -51.105284918000001

Altitude: 7.618

Captura da Realidade(3D): <https://ramsorosa.github.io/MRS-EEE0001-Cachoeirinha-1/App/#%2F>

Período de visitas em campo:
 13/11/2020 até 29/03/2021

Fotos Registradas:	177
Ativos Acessíveis:	28
Ativos Inacessíveis:	6
Total de Ativos Físicos:	34
(CV) Cond. Visuais Avaliadas:	70.85%
(FD) Fator Documental:	0.83
(COe) Cond. Operacional Estimada:	44.35%

Situação Operacional:

- Desativada - Sem invasão
- Desativada - Com invasão
- Desativada - Não Localizada
- Operante - Com invasão
- Operante - Sem invasão
- Inoperante - Sem invasão
- Inoperante - Com invasão

Previsto em Edital?

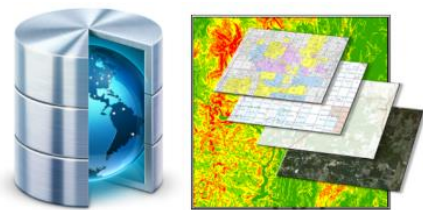
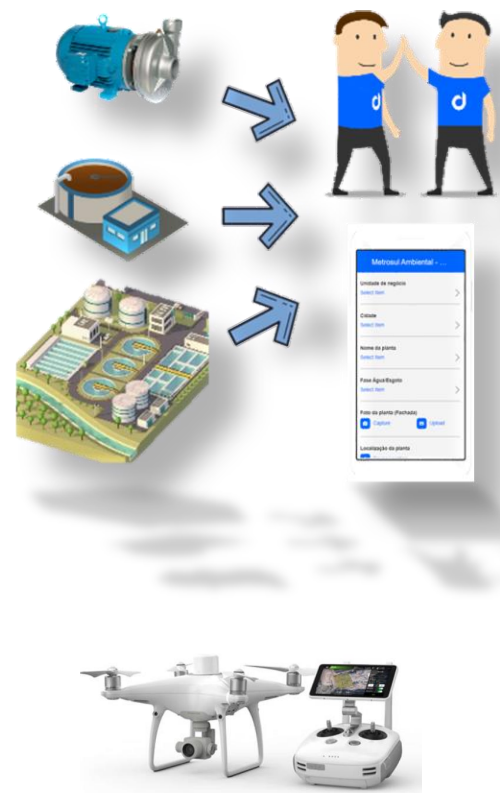
- Sim
- Não

Auditor: Tarcísio Cesar Biago



Aplicações Dados Infra Inteligente

Identificação e Verificação de Ativos

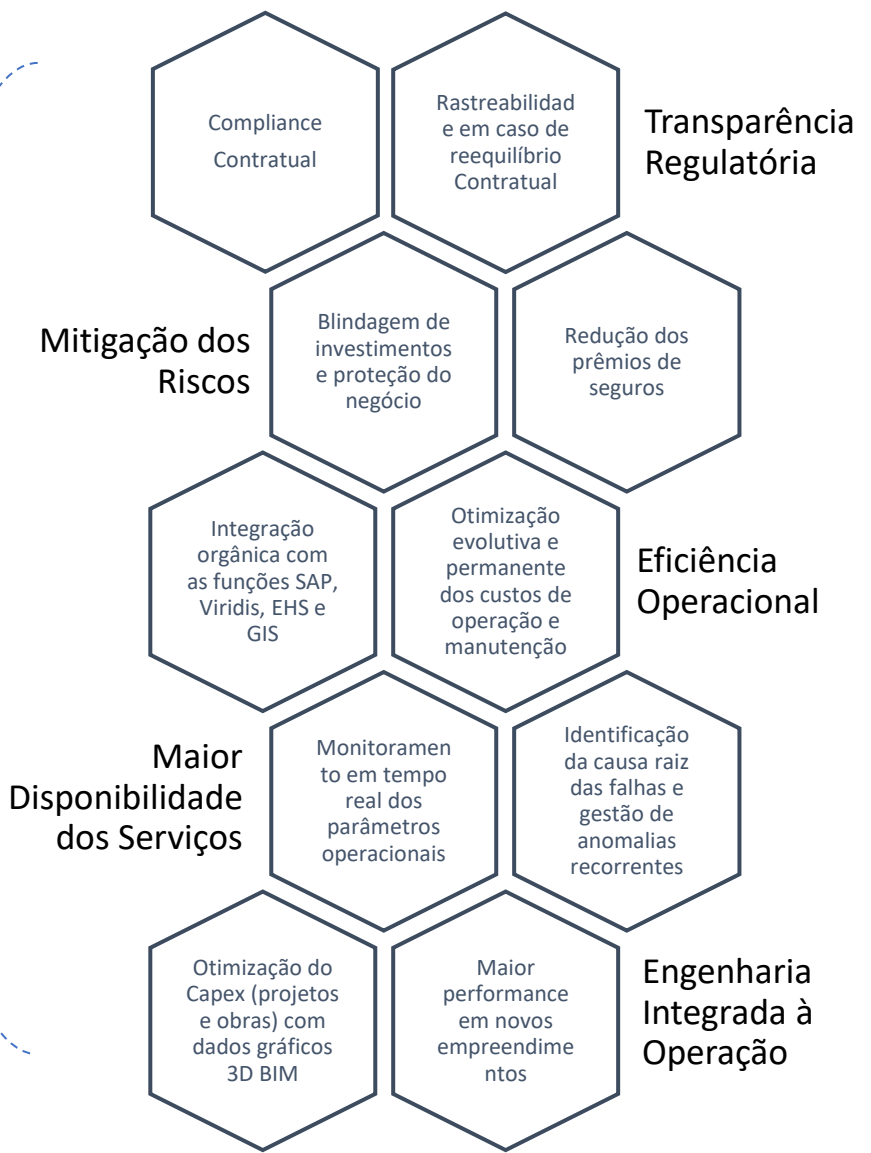


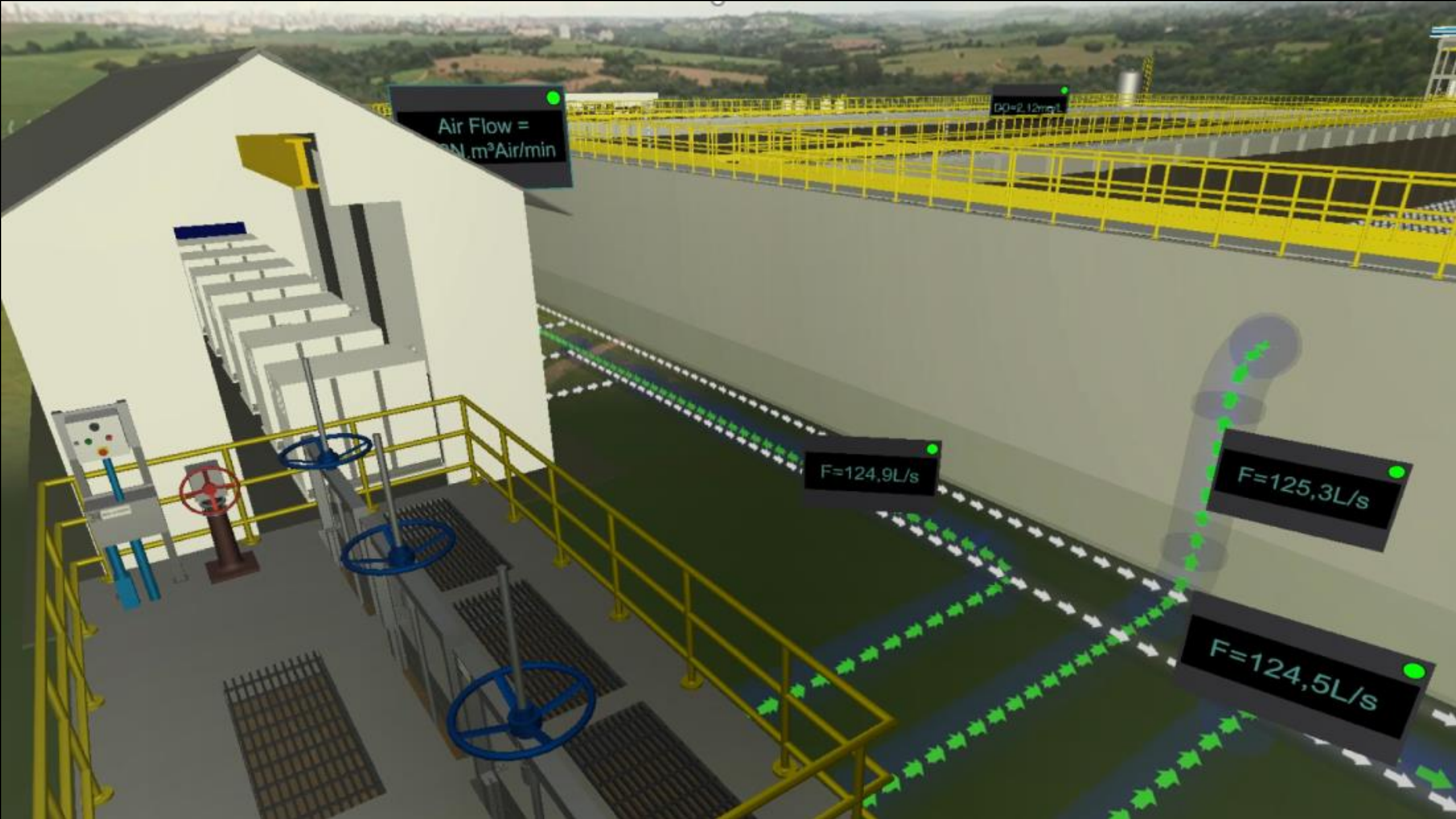
Banco de Dados Auditável
(Gráficos + Não Gráficos)



Termo de Permissionamento Estruturado

Principais Benefícios





Air Flow = $20 \text{ m}^3 \text{ Air/min}$

$\text{DO} = 2.12 \text{ mg/L}$

$F = 124.9 \text{ L/s}$

$F = 125.3 \text{ L/s}$

$F = 124.5 \text{ L/s}$



Muito obrigado!

Wagner Oliveira de Carvalho