

COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS DE TRATAMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



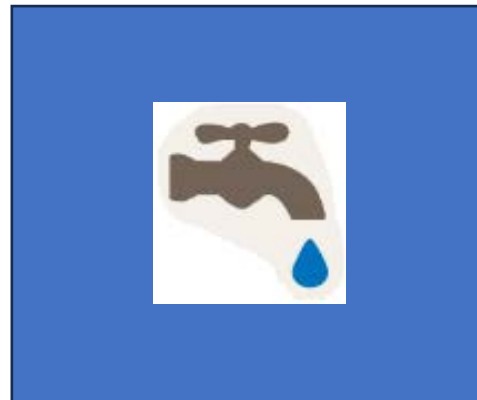
MESA REDONDA 14

MÁRCIO BARBOSA

- Graduado em Tecnologia em Construção Civil (UNICAMP);
- Especialista em Engenharia da Qualidade (UNICAMP);
- Mestre em Engenharia de Produção (UNICAMP);
- MBA em Planejamento e Gestão Estratégica (FACINTER);
- Doutor em Gestão Pública (REDE INTERNACIONAL); e
- Doutorando em Engenharia de Produção (UNICAMP).



Realização:



Controle de Perdas
Micromedição
Operação de Esgoto
1995 - 2002



Coordenador de Estações
Elevatórias de Esgoto
2005 - 2022



Gerente Operação de Esgoto
Desde 2022



CAMPINAS


52° CNSA
CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE

20 a 24 de Maio de 2024

RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

 **SANASA**
CAMPINAS

Volume outorgado
437.760 m³/dia

Captações: 2
106.620.677 m³ captados e tratados em 2023

Campinas - SP
795,35 km² de área
(IGC)
1.139.047 habitantes
(IBGE 2022)

Mananciais de abastecimento
Rios Atibaia (99,54% da captação)
Rio Capivari (0,46% da captação)

ETA: 5
Capacidade de
tratamento: 4.600 L/s
ETL: 1

Reservatórios: 73
26 elevados + 47 apoiados e semienterrados
Volume de reservação: 142.098,37m³

CRD: 42
Redes de
água:
4.811,13 km
Índice de
perdas na
distribuição:
20,42%

ETE: 19
EPAR: 2

Redes de esgoto: 4.428,59 km
Economias: 495.800
Ligações: 360.592

Índice de perdas
no faturamento:
10,88%

EEE: 118

Abastecimento de água: 99,84%

Índice de
perdas na
distribuição:
20,42%

Coleta e afastamento de esgoto (urbano): 96,42%
Capacidade instalada de tratamento de esgoto: 99,5%
Índice de tratamento de esgoto: 94%

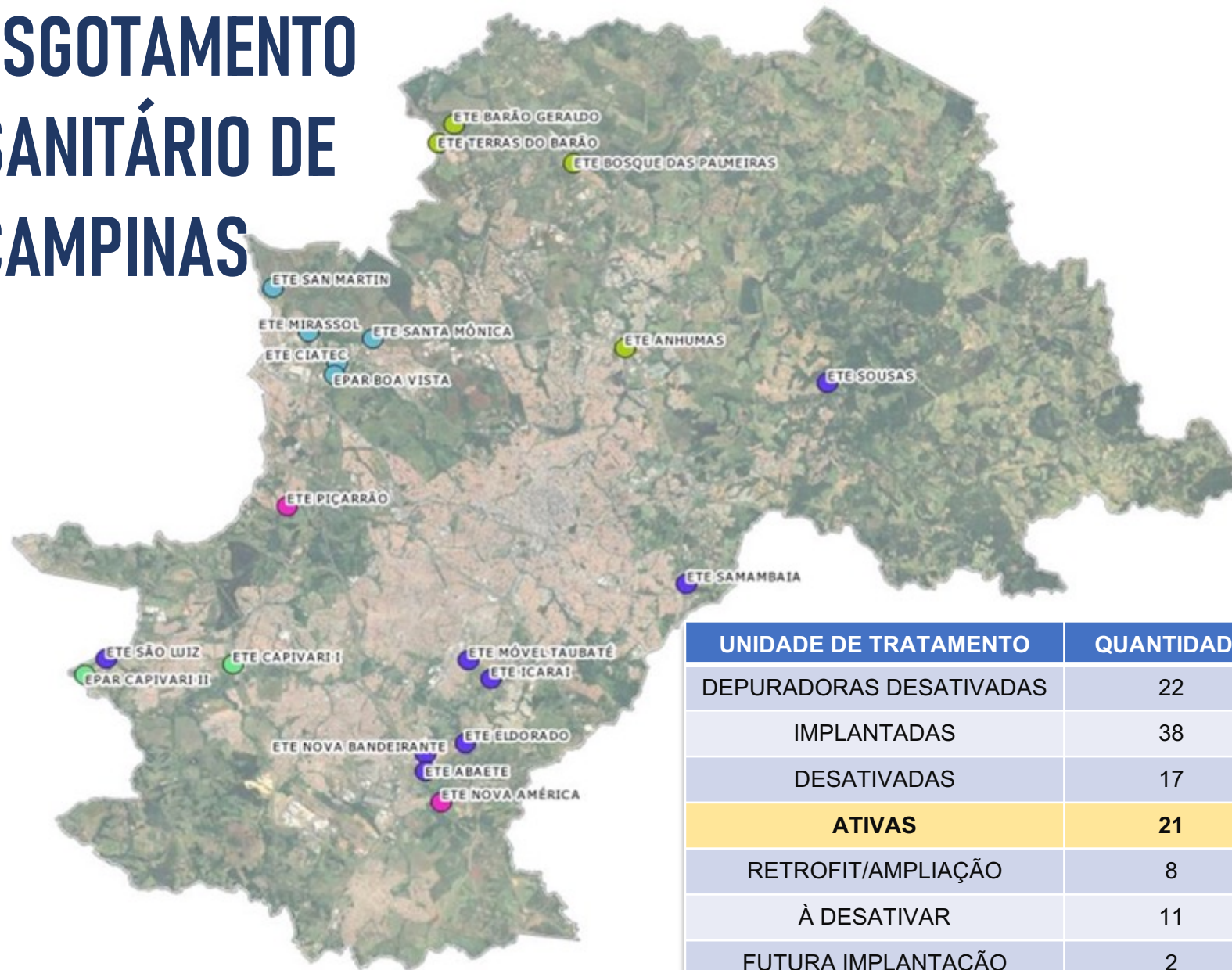
Economias: 542.553
Ligações: 390.989
• Residencial: 354.359
• Pública: 1.343
• Comercial: 34.862
• Industrial: 425

Número empregados: 2.058
Receita Operacional Líquida R\$ 1,26 bilhão
Demonstração do Valor Adicionado (DVA) R\$ 942,3 milhões

Base de informação: DEZ/23

SANASA
CAMPINAS

ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CAMPINAS



UNIDADE DE TRATAMENTO	QUANTIDADE
DEPURADORAS DESATIVADAS	22
IMPLANTADAS	38
DESATIVADAS	17
ATIVAS	21
RETROFIT/AMPLIAÇÃO	8
À DESATIVAR	11
FUTURA IMPLANTAÇÃO	2



CONGRESSO
NACIONAL DE
SANEAMENTO
DA ASSEMAE

20 a 24 de Maio de 2024

RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

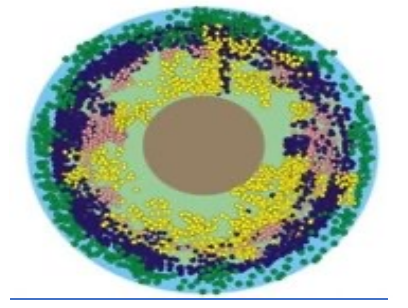
Realização:



Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

SANASA
CAMPINAS

EVOLUÇÃO SANEAMENTO EM CAMPINAS



DEPURADORA

SEDIMENTAÇÃO
+ FILTRAÇÃO

LODOS ATIVADOS

ANAERÓBIO
(UASB)

FÍSICO - QUÍMICO

BIOMÍDIAS

SISTEMAS
COMPACTOS

ETES MÓVEIS

MEMBRANAS DE
ULTRAFILTRAÇÃO

LODO GRANULAR

EVOLUÇÃO DO SANEAMENTO CAMPINAS

1%

+ 1990

- SEDIMENTAÇÃO + FILTRAÇÃO
- LODOS ATIVADOS



ETE SAMAMBAIA
LODOS ATIVADOS
151 l/s

20%

+2004

- UASB + LODOS ATIVADOS



ETE PIÇARRÃO
UASB + LODOS ATIVADOS
417 l/s

63%

+2007

- UASB + FÍSICO QUÍMICO
- UASB + MBBR
- UASB + FILTROS PERCOLADORES



ETE ANHUMAS
UASB + FÍSICO QUÍMICO
1200 l/s

86%

+2011

- MEMBRANAS
- ETES COMPACTAS
- ETS MÓVEIS



EPAR CAPIVARI II
MBR
365 l/s

99,5%

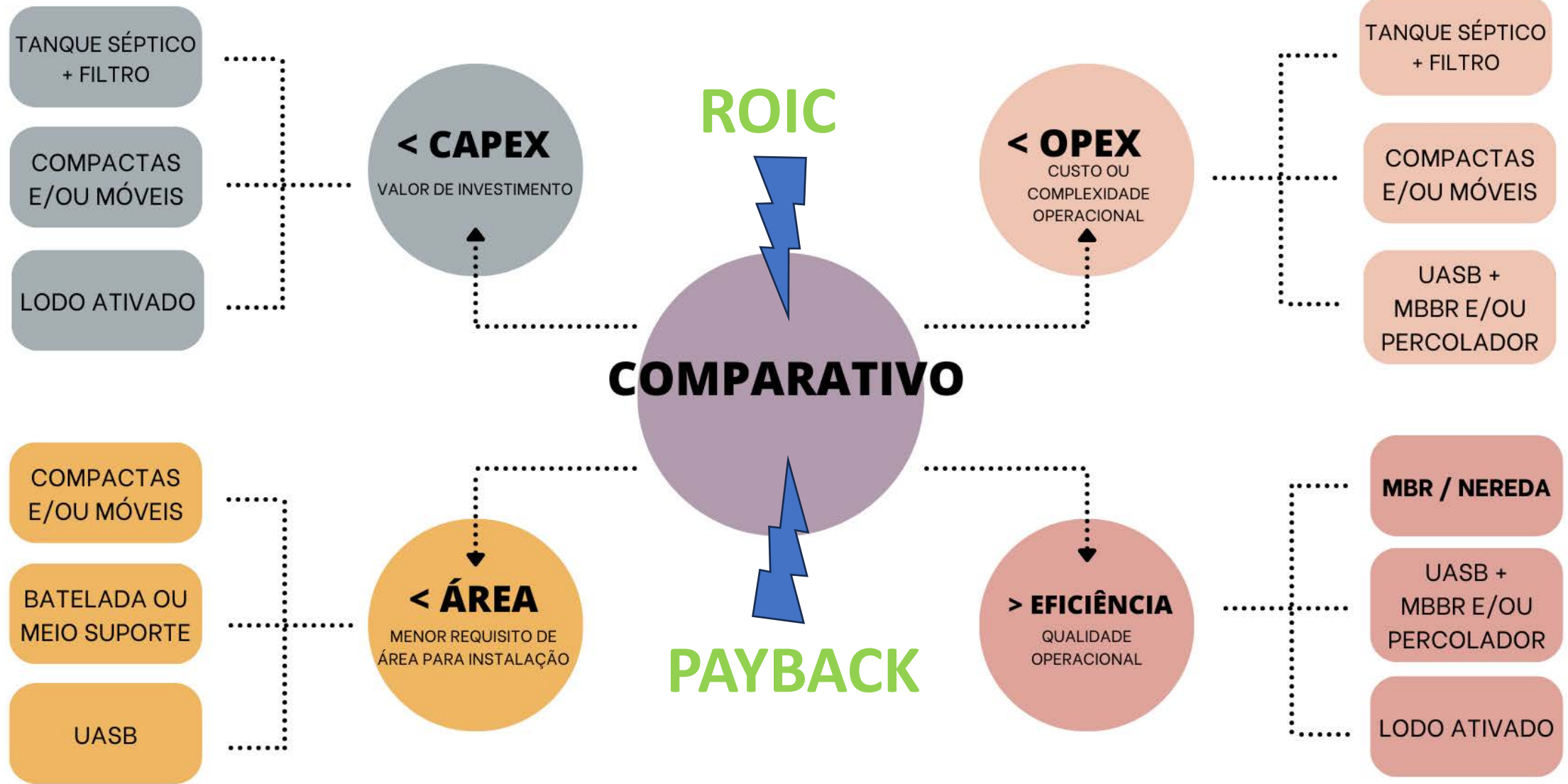
+2021

- MEMBRANAS
- RETROFIT



EPAR BOA VISTA
MBR
180 l/s

VARIAVÉIS DAS CONCEPÇÕES DE ETES



TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO	SISTEMA	ETEs	VAZÃO (L/S)	POPULAÇÃO (hab.)	TERRENO (m ²)	CAPEX	OPEX	OPERAÇÃO/ MANUTENÇÃO	EFICIÊNCIA
BIORREATOR COM MEMBRANAS SUBMERSAS (MBR)	AERÓBIO	EPAR Capivari II; EPAR Boa Vista	365 180	146000 69847	181000 54609	✗	✗	✗	✓✓
LODOS ATIVADOS: AERAÇÃO PROLONGADA		Samambaia; Mirassol	151 8	20000 3500	67090 2000	✓	✗	✓	✓
LODOS ATIVADOS: BATELADA		San Martin; Terras de Barão	19 8	15839 3067	18000 3230	✓	✗	✓	✓
LAGOA AERADA + LAGOA DE SEDIMENTAÇÃO		Ciatec	25	14000	20720	✓	✗	✓	✗
UASB + REATOR BIOLÓGICO DE LEITO MÓVEL	ANAERÓBIO + AERÓBIO/FÍSICO- QUÍMICO	Capivari I	86	38394	79400	✗	✓	✗	✓
UASB + LODOS ATIVADOS		Piçarrão; Vó Pureza	417 85	221130 31767	80610 36670	✗	✓	✗	✗
UASB + FILTRO BIOLÓGICO PERCOLADOR		Barão Geraldo	240	50000	39124	✗	✓	✗	✓
UASB + FÍSICO-QUÍMICO		Anhumas; Sousas	1200 99	280031 17896	98800 28200	✗	✗	✗	✗
UASB + FILTRO AERADO SUBMERSO - COMPACTAS		Nova América; São Luís	70 5	24524 2710	22000 600	✓	✗	✗	✗
PRIMÁRIO QUIMICAMENTE ASSISTIDO (CEPT) + FILTRO AERADO SUBMERSO	FÍSICO-QUÍMICO + AERÓBIO	Abaeté; Taubaté	7 3	6000 4000	1719 400	✓	✗	✓	✗
TANQUE SÉPTICO + FILTRO ANAERÓBIO	ANAERÓBIO	Bosque das Palmeiras; Eldorado; Nova Bandeirante; Icaraí	6,5 6 7 4	3247 2252 3195 2304	3177 2107 2600 4014	✓	✓	✓	✗

52° CNSA
 CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
 20 a 24 de Maio de 2024
 RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

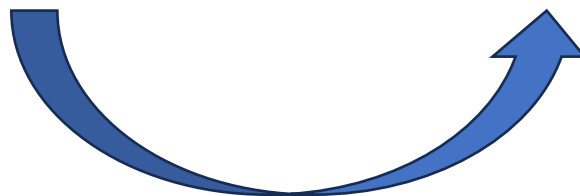
Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



APRENDIZADO



**CAMPINAS:
 ESSA CONQUISTA
 É TODA SUA!**

A ÚNICA METRÓPOLE BRASILEIRA COM NOTA 10 NO RANKING DO SANEAMENTO TRATA BRASIL.

NOTA 10	DESTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	NOTA 10	REDUÇÃO DE PERDAS
NOTA 10	COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	NOTA 10	INVESTIMENTOS

ATINGIMOS A UNIVERSALIZAÇÃO 10 ANOS ANTES DO PRAZO!

SANASA CAMPINAS | **50** | **PREFEITURA DE CAMPINAS**

É MUITO MAIS DO QUE SANEAMENTO.

PENSAR ALÉM !

As estações de tratamento de esgoto do futuro devem ser pensadas de **forma multifuncionais**, combinando **tecnologias** de ponta com **práticas sustentáveis** para fornecer soluções eficientes e ambientalmente responsáveis para a gestão de águas residuais. Essas **inovações** não só melhorarão a qualidade do tratamento de esgoto, mas também contribuirão para a proteção dos recursos hídricos e a promoção de comunidades mais sustentáveis, além de aproveitar subprodutos do processo reduzindo custos operacionais.



Realização:



Eficiência



Tratamento de Esgoto

TECNOLOGIAS AVANÇADAS - Membranas

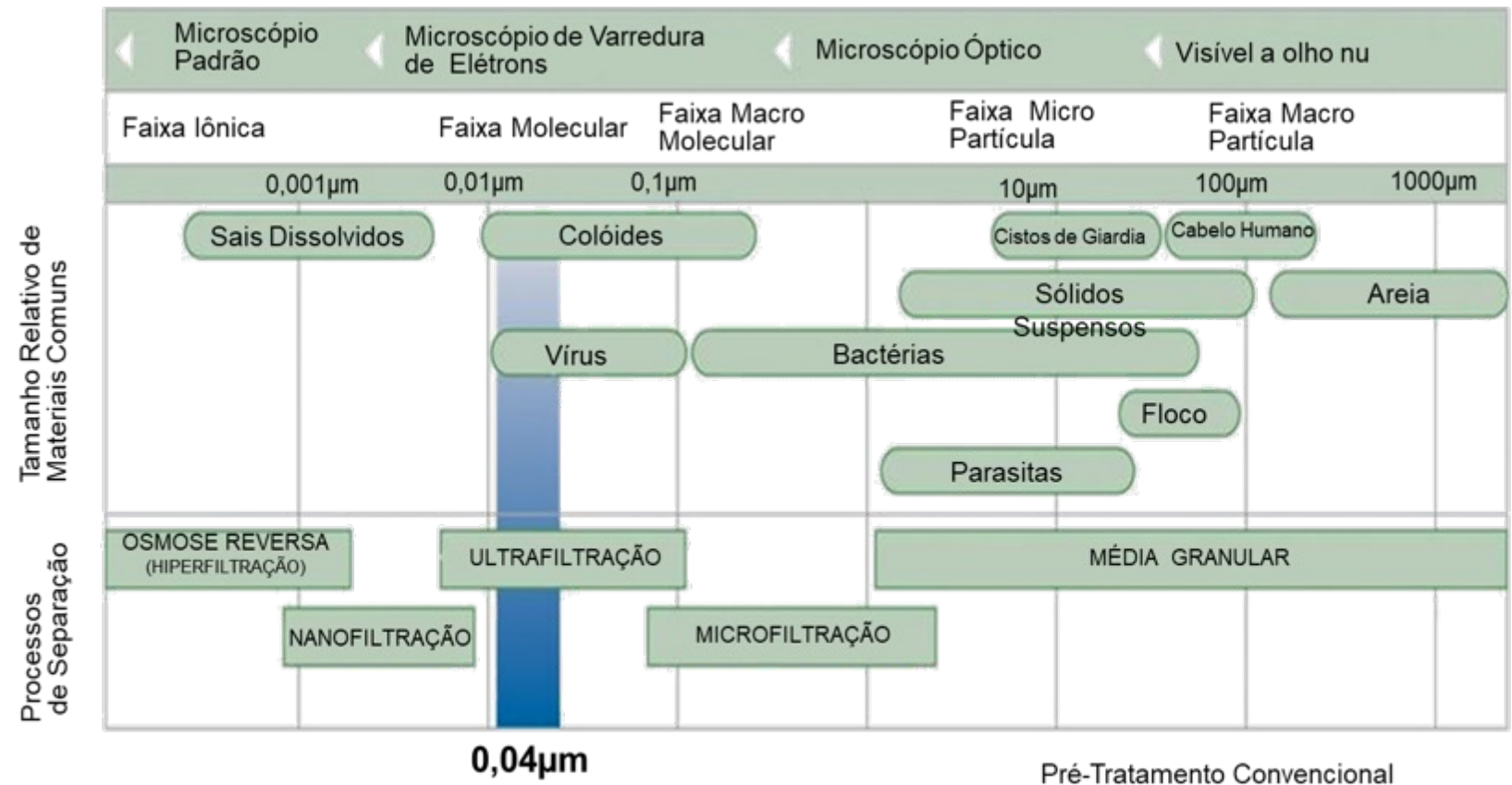
- Sistemas de tratamento com eficácia avançada



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



TRATAMENTO COM ALTO GRAU DE EFICIÊNCIA



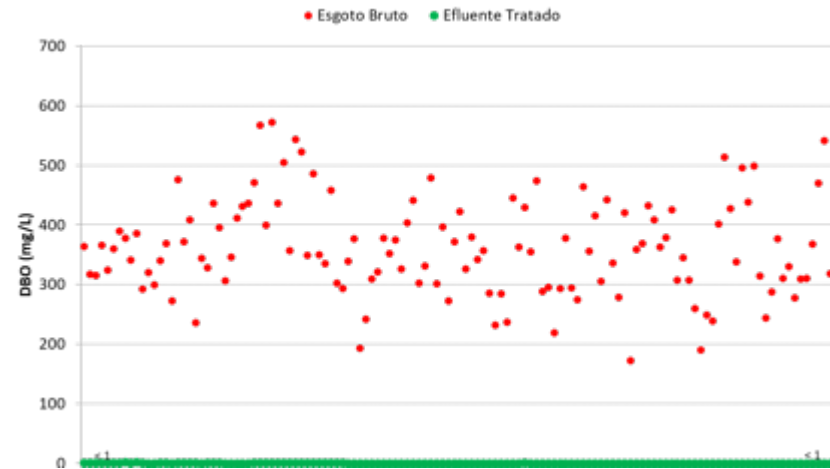
Realização:



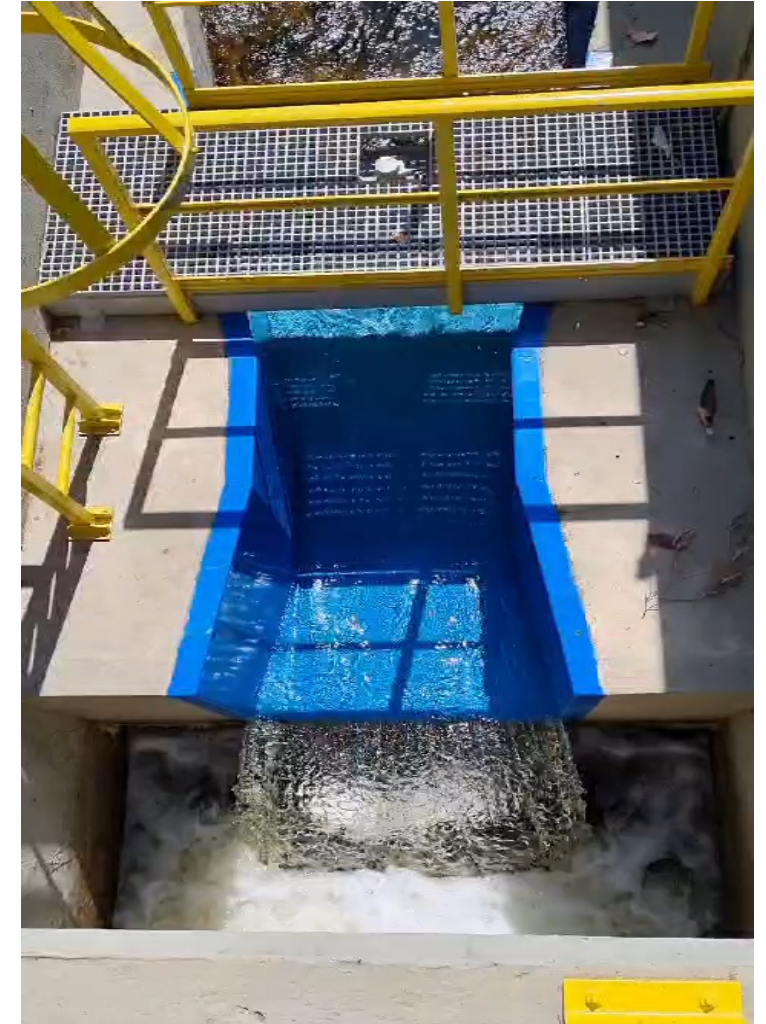
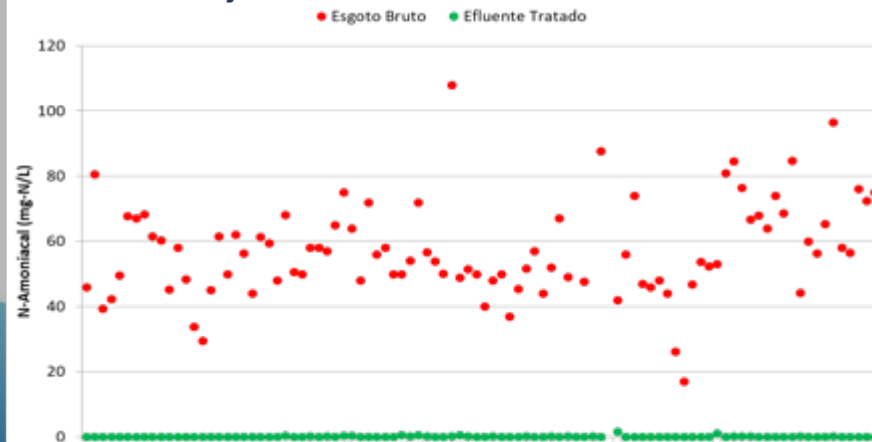
Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



REMOÇÃO DE DBO EPAR CAPIVARI II



REMOÇÃO DE NITROGÊNIO AMONIAICAL EPAR CAPIVARI II





Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



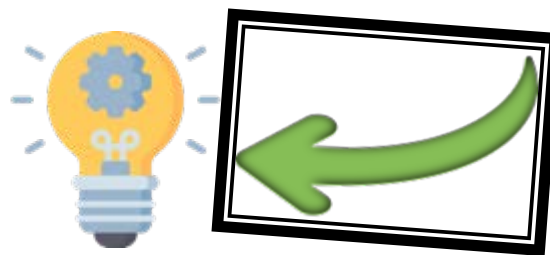
PENSAR ALÉM !!



Eficiência



Tratamento de Esgoto



Inovação

TRATAMENTOS AVANÇADOS

Tecnologia avançada que combina ultrafiltração por membranas filtrantes com tratamento biológico;

Pode realizar a aeração, clarificação e filtração convencionais em uma única etapa.



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento

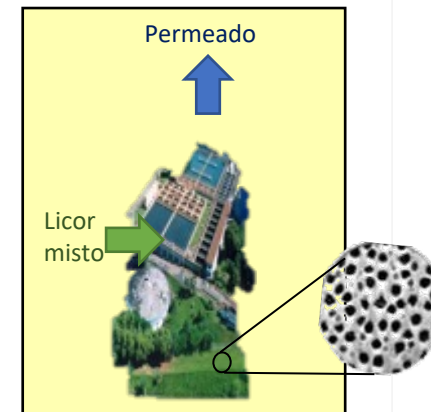
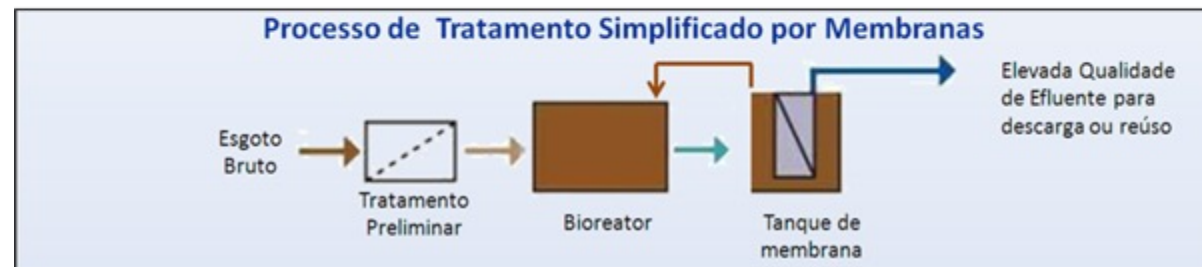
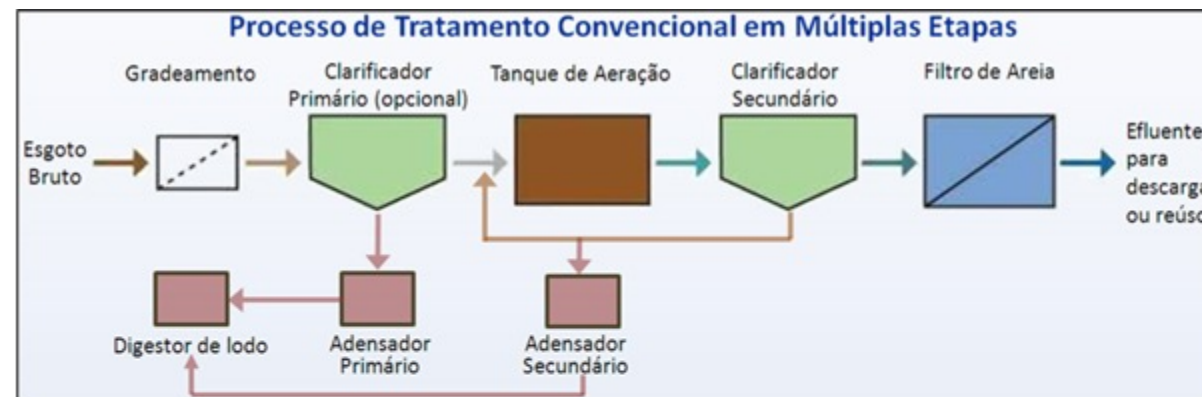


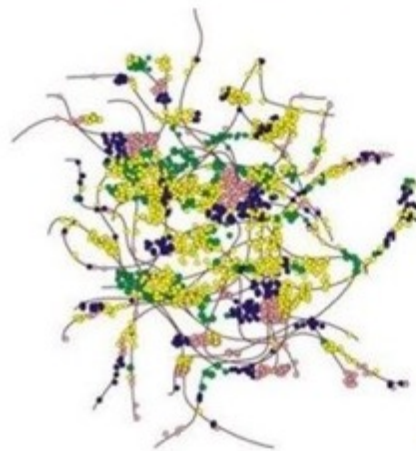
Imagem microscópica da superfície da membrana

BIOTECNOLOGIA E BIOENERGIA

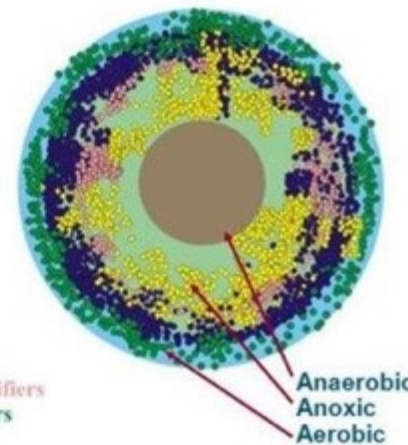
- Uso de micro-organismos geneticamente modificados para degradar poluentes de forma mais eficiente.
- Biorreatores avançados que otimizam a decomposição de matéria orgânica.

Mesmos microorganismos – mais biomassa – sem necessidade de meio suporte

Floco de Lodo Ativado



Grânulo Aeróbio



PAO
Denitrifiers
Nitifiers
GAO

Anaerobic
Anoxic
Aerobic

O processo Nereda representa uma significativa inovação biotecnológica no campo do tratamento de esgoto. Sua capacidade de integrar múltiplas etapas de tratamento biológico em um único processo, aliada à eficiência energética e à redução de espaço, faz dele uma opção sustentável e eficaz para o futuro do saneamento.



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

•Sistemas de Controle Avançados

Implementação de sensores e dispositivos para monitorar em tempo real a qualidade do efluente tratado e a eficiência dos processos.

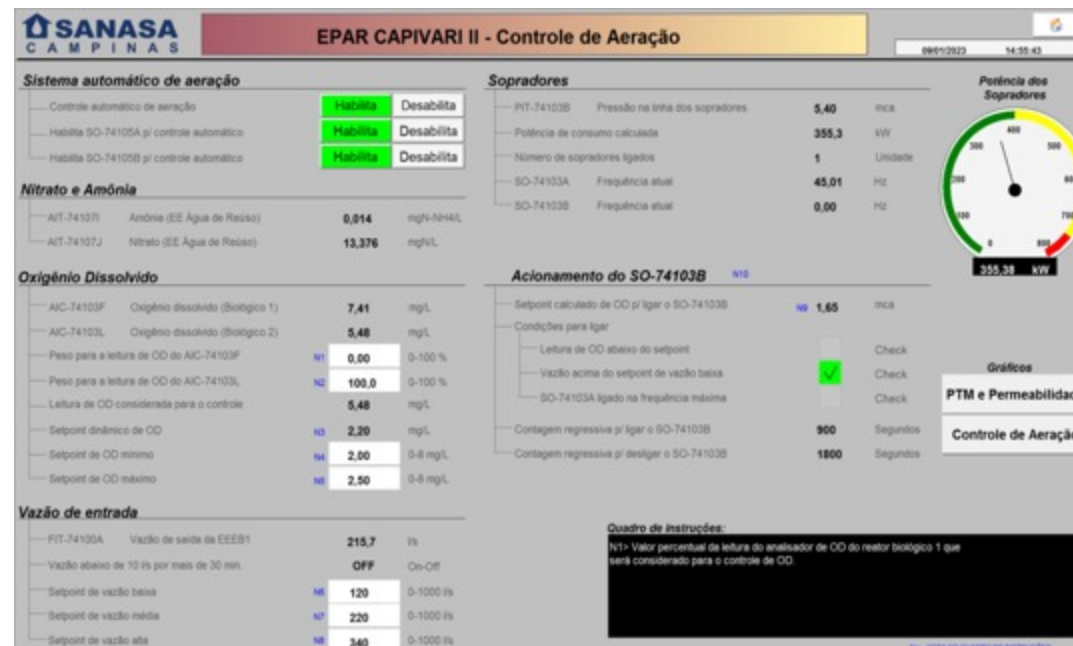
Uso de inteligência artificial para otimizar operações, prever falhas e reduzir custos operacionais.



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



AUTOMAÇÃO - CCOE

- Plataformas Digitais
 - Gestão integrada através de plataformas digitais que permitem o controle remoto, análise de dados e manutenção preditiva.



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento





Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



PENSAR ALÉM !!!



Eficiência



Tratamento de Esgoto



Sustentabilidade

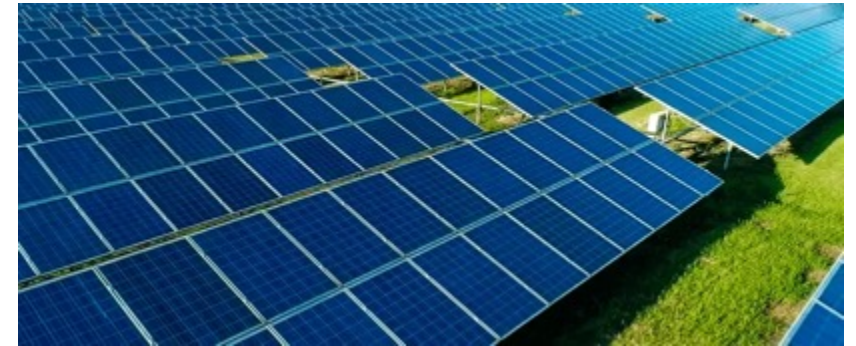


Inovação

ENERGIAS RENOVAVÉIS

- **Energia Solar, Eólica, Turbina**

Estações de tratamento equipadas com painéis solares e turbinas eólicas para gerar energia limpa e reduzir a dependência de fontes de energia convencionais.



- **Geração de Biogás**

Utilização de digestores anaeróbios para converter lodo e outros resíduos orgânicos em biogás, que pode ser usado para gerar eletricidade e calor. Abastecer veículos..



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



ÁGUA DE REÚSO

•Reuso de Água

Produção de água de reuso de alta qualidade para consumo interno e comercialização externa..
Agricultura/industrias..



•Compostagem do lodo

Redirecionamento de lodo proveniente das ETES para produção de composto orgânico para uso na agricultura, reduzindo impactos ambientais e custos do processo



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento





Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



•Construção Verde

Estações projetadas com princípios de construção sustentável, incluindo a utilização de materiais reciclados e a implementação de telhados verdes, paredes vivas e ou construções móveis.

> Areia para tapa valas – reparos asfalto

•Neutralidade de Carbono

GEE - Esforços para tornar as ETEs neutras em carbono através da redução de emissões, aumento da eficiência energética e sequestro de carbono

Programa Brasileiro
GHG Protocol



•Fertilizantes

Processos com reaproveitamento de subprodutos, varejo.



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



PENSAR

ALÉM !!!!



Eficiência



Tratamento de Esgoto



Sustentabilidade



Inovação



Economia Circular

ECONOMIA CIRCULAR

A economia circular é um modelo econômico que visa redefinir a noção de crescimento, focando em benefícios positivos para a sociedade. Ao contrário do modelo econômico linear tradicional, que segue o princípio "extrair, produzir, descartar", a economia circular é baseada em princípios de eliminação de resíduos e poluição, manutenção de produtos e materiais em uso e regeneração dos sistemas naturais.



Realização:

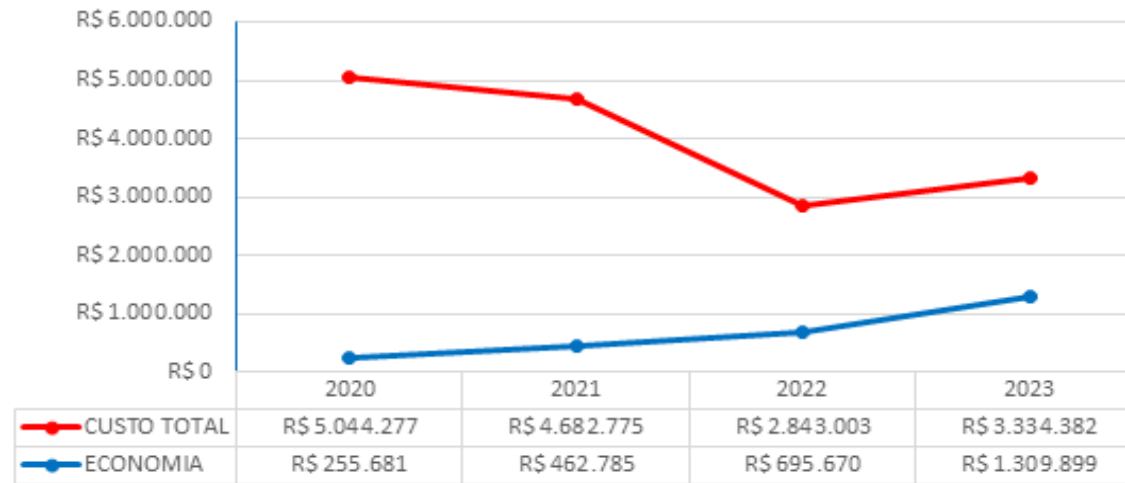


Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



REDUÇÃO DO CUSTO DE DISPOSIÇÃO COM A IMPLEMENTAÇÃO DA COMPOSTAGEM

Disposição de lodo



20 a 24 de Maio de 2024
RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO

Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



CONCLUSÃO



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



- Diferentes concepções de tratamento de esgoto.
- Soluções inovadoras e sustentáveis.
- Tecnologias avançadas, que oferecem oportunidades significativas para melhorar a eficiência, reduzir o impacto ambiental e promover a sustentabilidade.
- Implementação modelo bem-sucedido, requer estudo de vários aspectos e,
- Sustentabilidade/Economia Circular não devem ser descartadas.

PILARES



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento



Qualidade do tratamento

Sistemas que recuperem a qualidade dos corpos hídricos.



Sustentabilidade

Sistemas de baixo impacto ambiental e com recuperação de recursos.



Economia Circular

Transformar custos em renda dentro do processo de tratamento.



Novas Tecnologías

Investir em novas tecnologias que reduzem custos e consumos e aumentem a eficiência do tratamento.



Educação Ambiental

Promove envolvimento e a conscienci/ção da sociedade. Traz as pessoas para lutar por um mundo melhor.

REFLEXÃO

*A adoção
de Plantas inovadoras de
tratamento de esgoto (fábricas),
podem transformar um desafio
ambiental em oportunidade,
associando o desenvolvimento
sustentável a novos negócios e
proporcionando desenvolvimento
e lucro !!*



Realização:



Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento





Realização:



OBRIGADO !!

Márcio Barbosa

Gerente Operação de Esgoto

Contato: 19 98455-1235 / 3735-5168 • marcio.barbosa@sanasa.com.br

DIRETORIA EXECUTIVA DA SANASA

Diretor Presidente - Manuelito P. Magalhães Júnior

Procurador Geral – Rander Augusto Andrade

Chefe de Gabinete – Eduardo Beteniane Romano

Diretor Administrativo – Paulo Jorge Zeraik

Diretor Financeiro e de Rel. com Investidores – Pedro Cláudio da Silva

Diretor Comercial – Fernando Sérgio Mancilha Neves

Diretor Técnico – Marco Antônio dos Santos

www.sanasa.com.br



**PREFEITURA MUNICIPAL
DE CAMPINAS**

**SANASA
CAMPINAS**