

24ª FENASAM 2013

FEIRA NACIONAL DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE



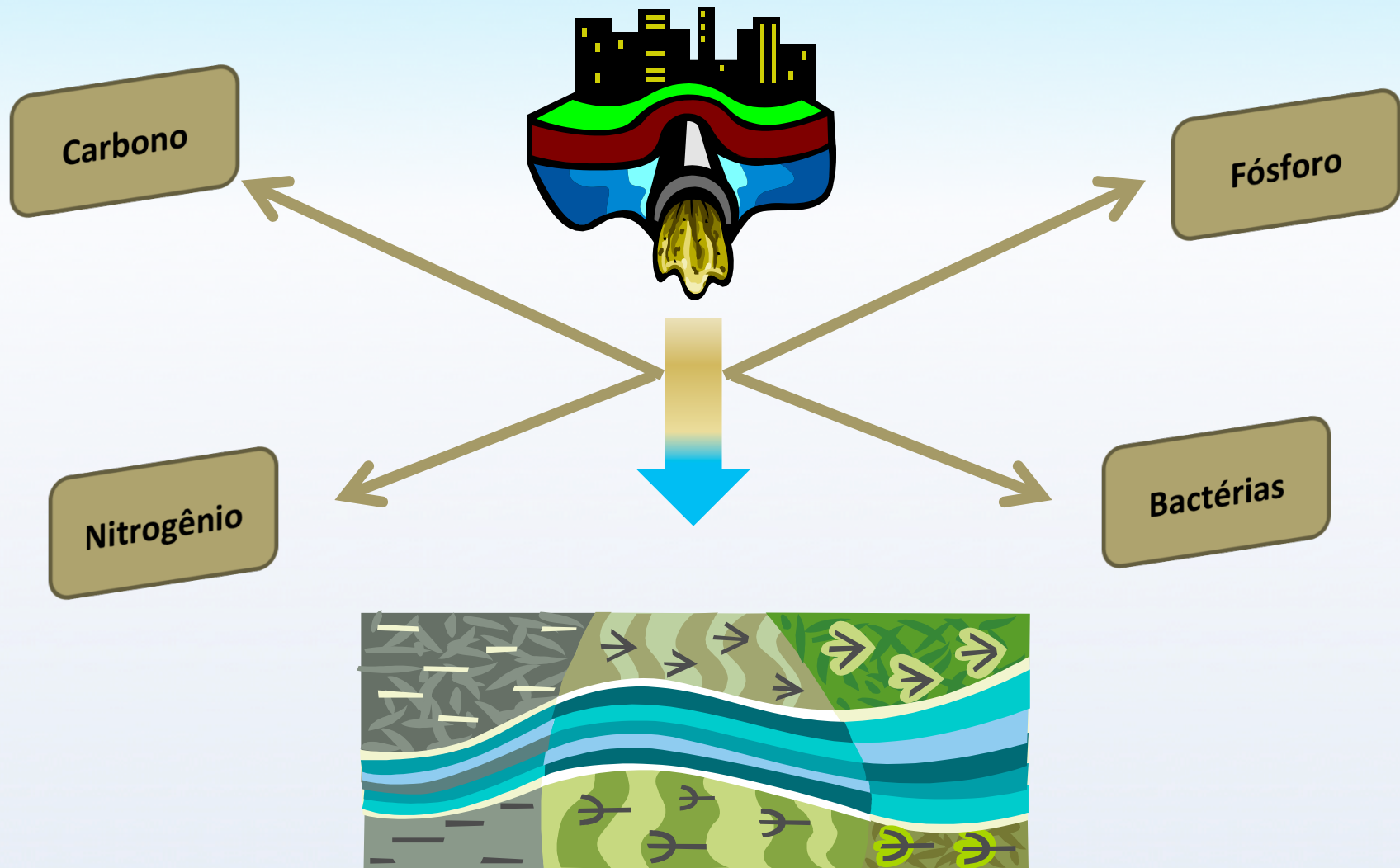
PREFEITURA DE
CAMPINAS

Um novo tempo
para nossa cidade.

 **SANASA**
CAMPINAS

A vida bem tratada

Objetivos principais do tratamento de esgoto



O futuro e as próximas gerações na bacia PCJ

INVESTIMENTO MACIÇO EM TRATAMENTO DE ESGOTO

CONCEPÇÕES DE TRATAMENTO

DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

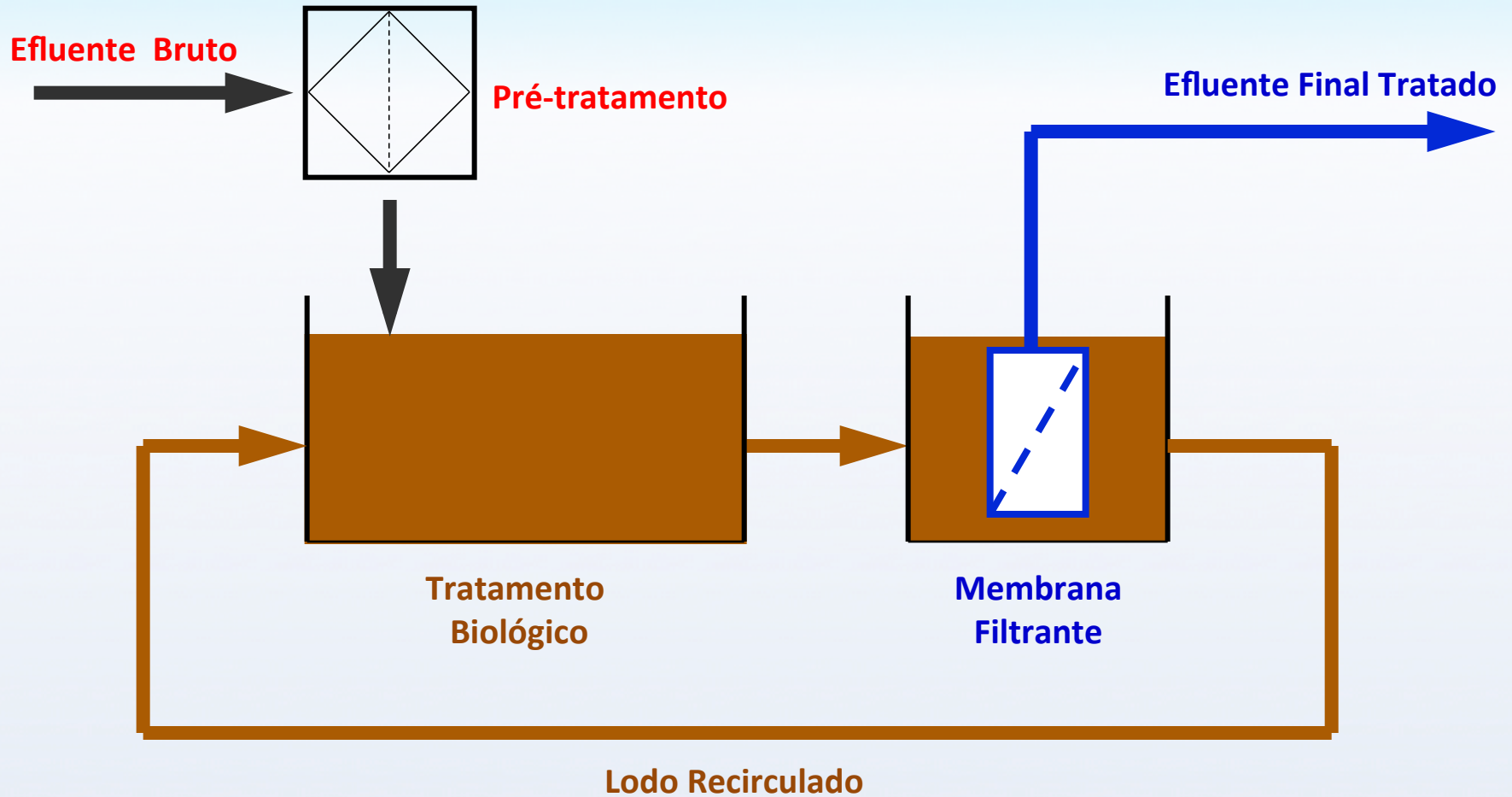
DISPONIBILIDADE DE ÁGUA

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

SUSTENTABILIDADE

REUSO DE EFLUENTES
TRATADOS

MBR – Membrana Filtrante



Membranas x Tecnologia Convencional

Membranas



Convencional



Moderna e com melhorias contínuas

Tecnologia

Desenvolvido por volta de 1.800

Extremamente compacto

Área Ocupada

Enormes Áreas

Barreira física = filtração confiável

Processo

Filtração por gravidade = riscos de desempenho

Totalmente automatizada e com baixo consumo de produtos químicos

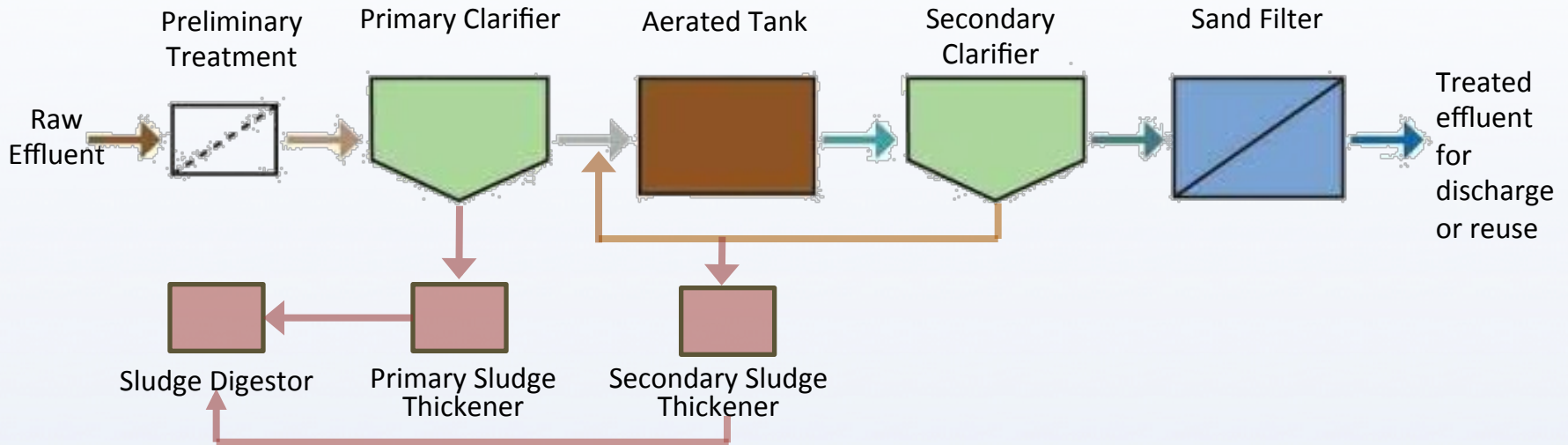
Operação

Maior consumo de químicos e maior dependência de mão de obra

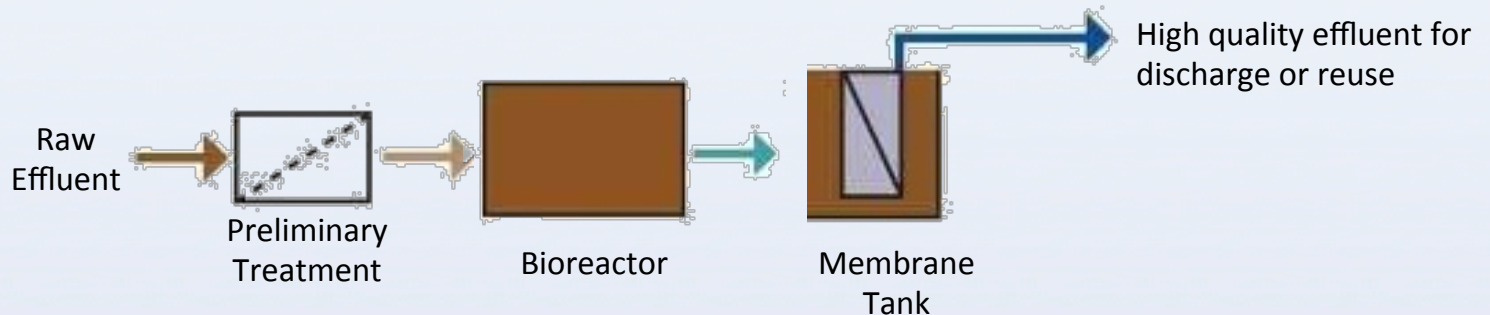
Membrane x Conventional Technology

- Advanced technology which combines membrane ultra filtration with biological treatment;
- Can perform conventional clarification, aeration and filtration in a single stage.

Conventional Treatment Process in Multiple Stages

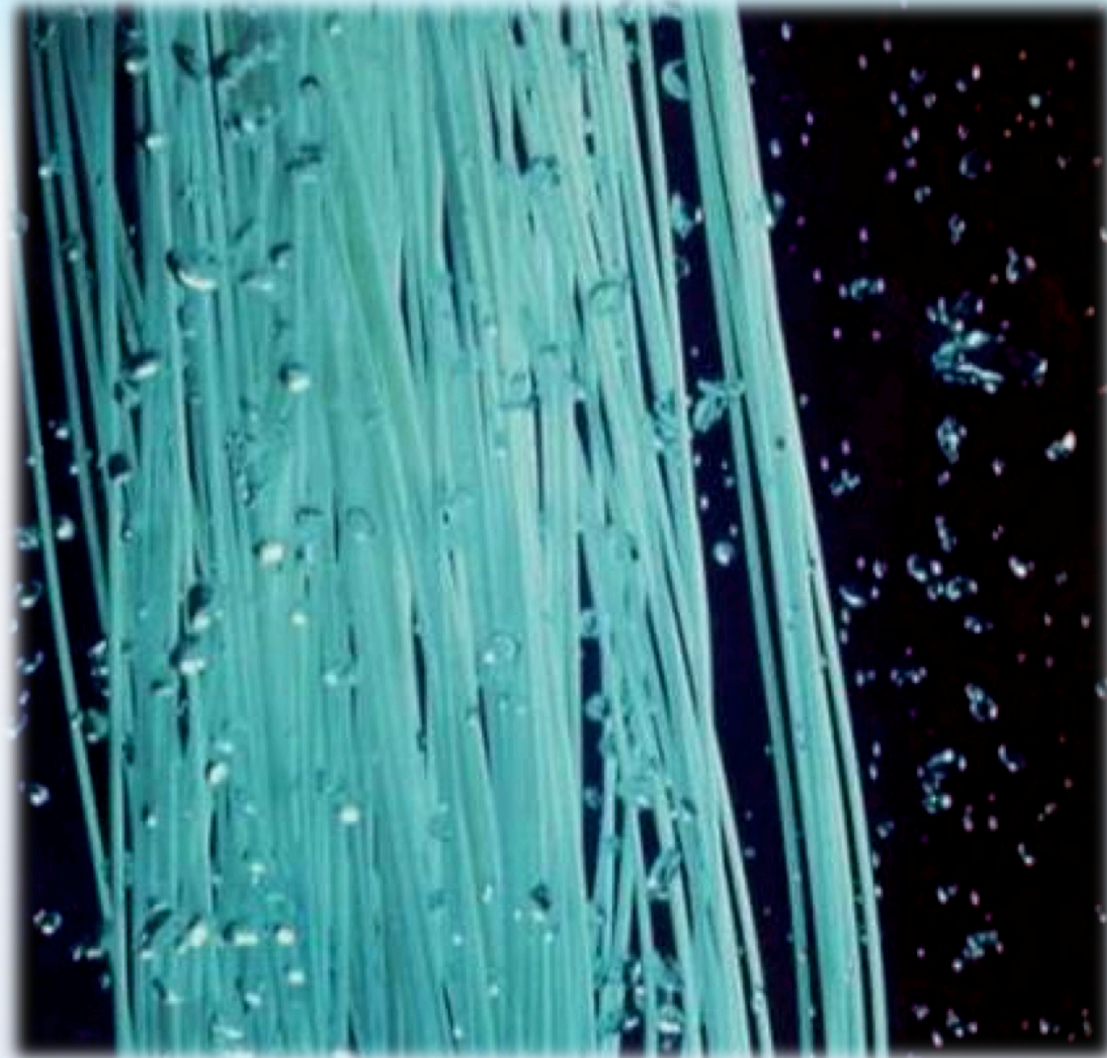


MBR Treatment Process

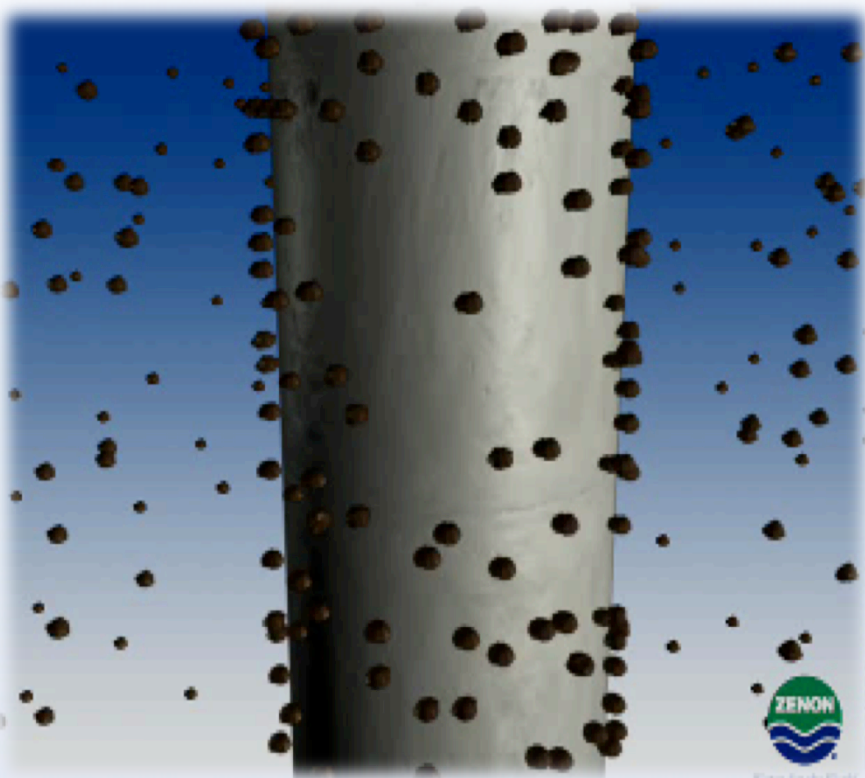
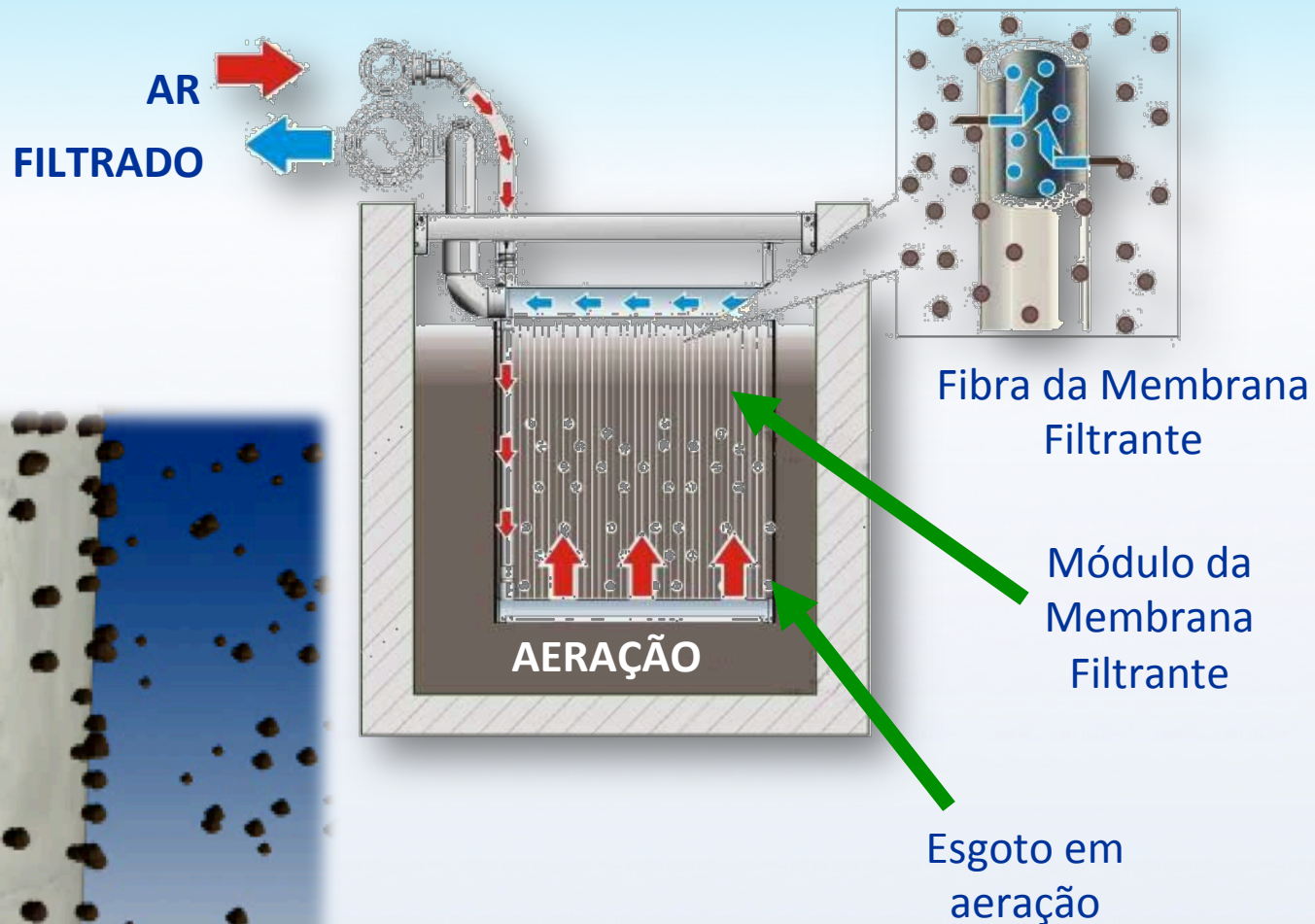


Membranas Filtrantes

- Submersa
- Fibra oca
- Fora para Dentro
- Ultrafiltração (UF)
- PVDF (resistente ao Cloro e outros oxidantes)



Princípio das Membranas Filtrantes Submersas

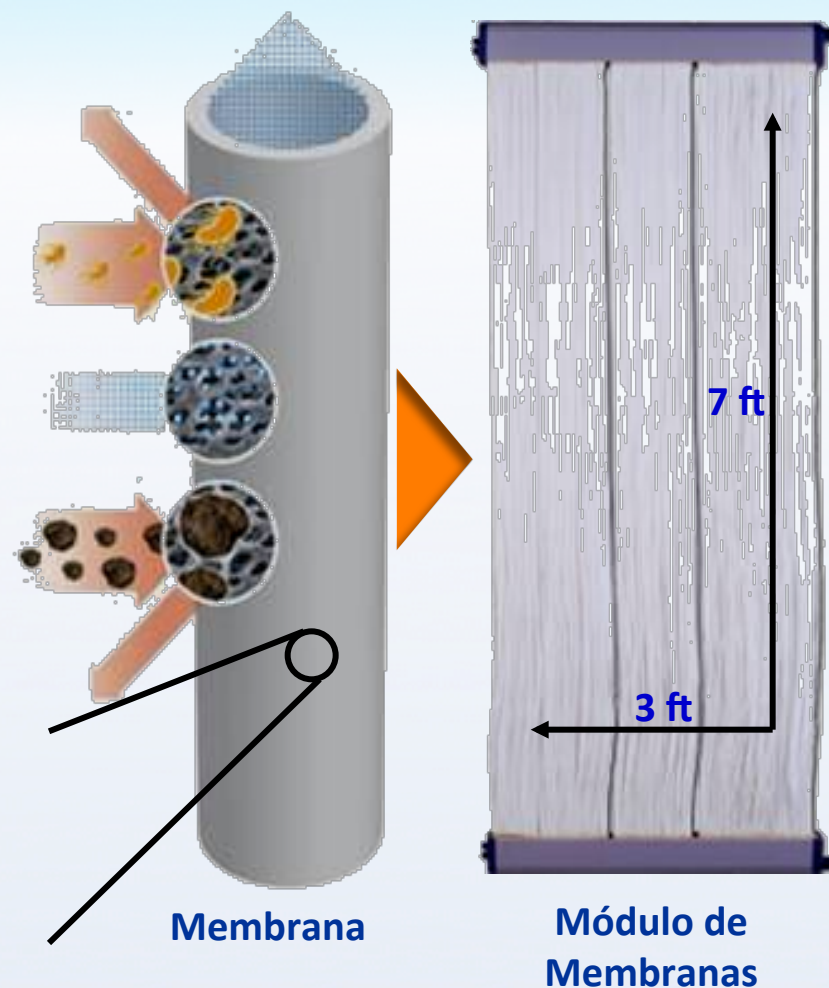


Membranas são responsáveis pela qualidade superior da água tratada

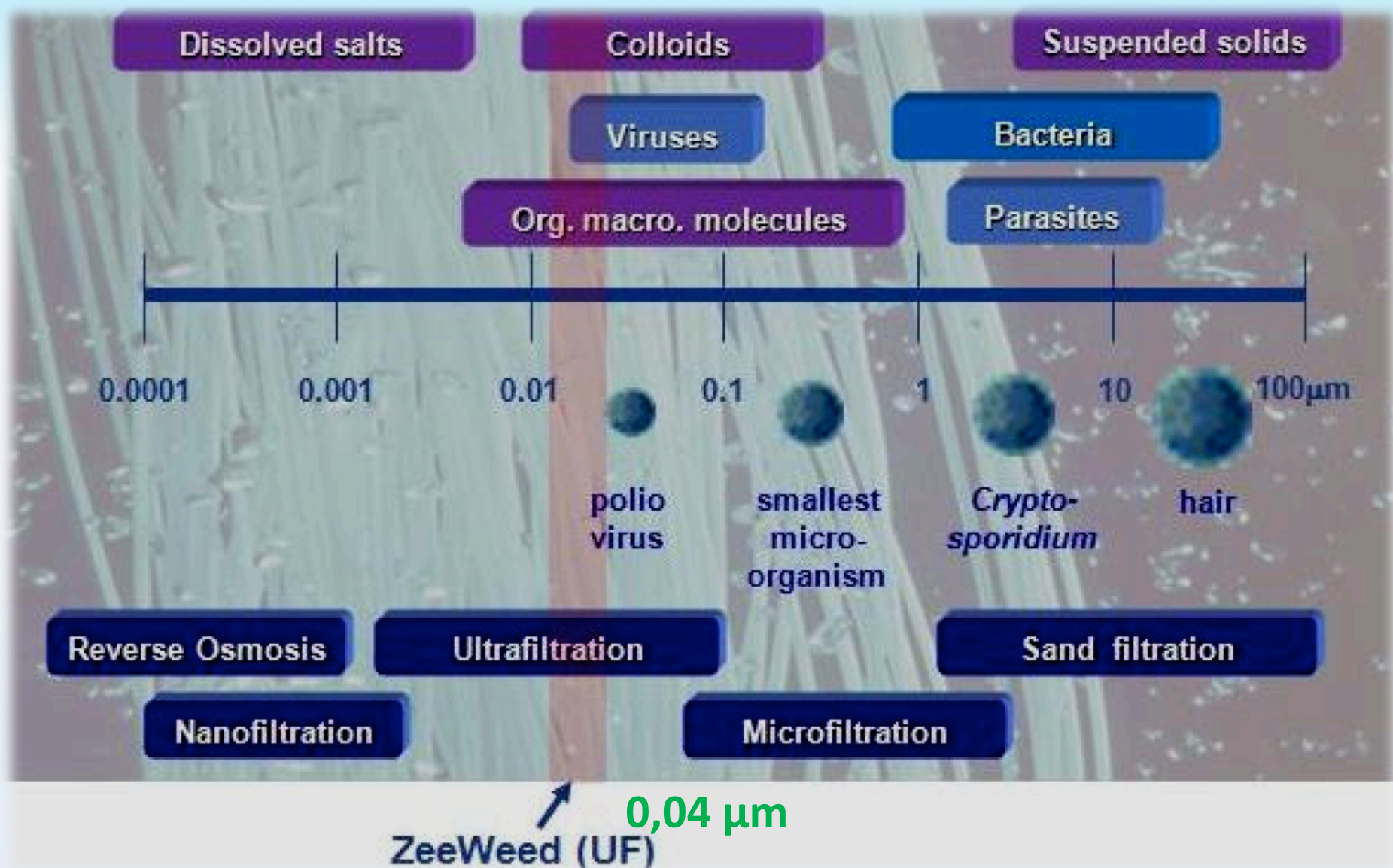
- Fibras ocas com bilhões de poros microscópicos, milhares de vezes menores que o diâmetro do cabelo humano, são uma barreira física para as impurezas.



Superfície da membrana vista por microscopia eletrônica



Range de atuação das Membranas Filtrantes

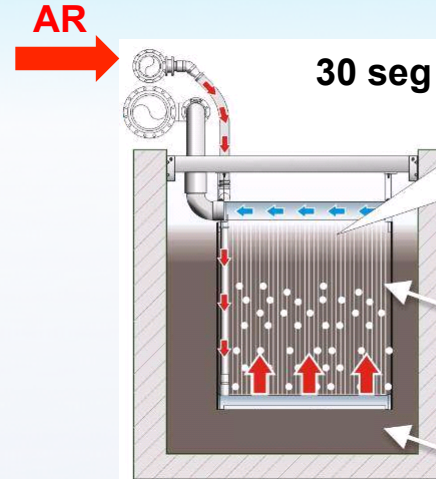
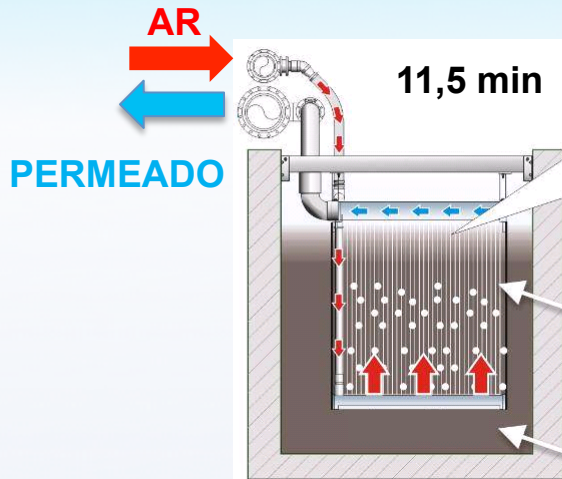


Ciclo de Produção

Produção



Relaxamento



12 minutos



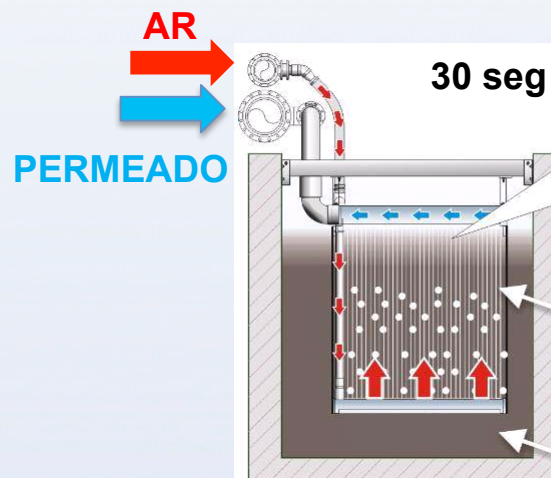
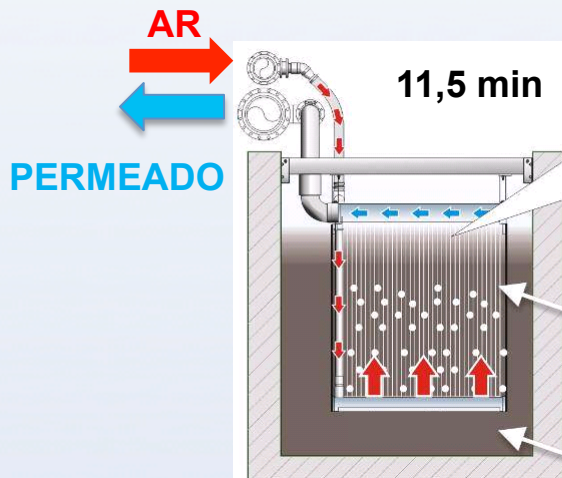
10 Relaxamentos



Produção



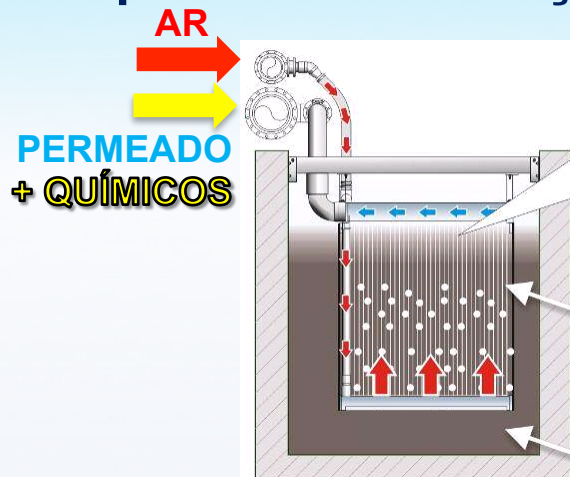
Retrolavagem



1 Retrolavagem

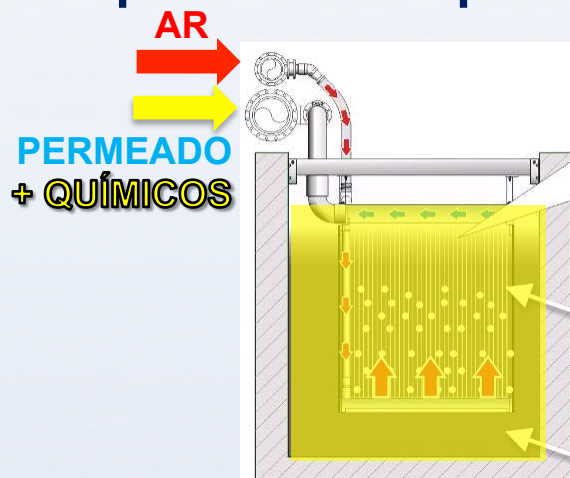
Limpeza Químicas

Limpeza de Manutenção



Produto	Dosagem (ppm)	Vazão (L/min)	Frequência
Hipoclorito de sódio	200	6,54	2x por semana
Ácido Cítrico	2.000	13,33	Mensal

Limpeza de Recuperação



Produto	Dosagem (ppm)	Vazão (L/min)	Frequência
Hipoclorito de sódio	1.100	60,38	Semestral
Ácido Cítrico	2.200	24,44	Semestral

Maquete EPAR Capivari II



1 - Tratamento Preliminar
(Peneiras, Cx. de Areia)

2 - Tanque Anaeróbio

3 - Tanque Anóxico

4 - Tanque de Aeração

5 - Tanque de Membranas

6 - Câmara de Desoxigenação

7 - Reservatório de Reúso

8 - Medição Final de Vazão

9 - Sistema de Suporte para Desinfecção

10 - Edifício de Desidratação do Lodo

11 - Elevatória de Drenado e Dreno Fundo

12 - Dosagem de Químicos

13 - Reservatório de Efluente Industrial

14 - Prédio Administrativo

15 - Depósito para Equipamentos

16 - Subestação

EPAR Capivari II



- **Processo: Reatores Biológicos com Membranas de Ultrafiltração, Remoção de Nitrogênio e Fósforo**
- **População Atendida: 175.000 habitantes**
- **Vazão Média de Projeto: 363 L/s (2ª etapa)**

EPAR Capivari II – Etapa 1 e Etapa 2



Etapa 2 - Obras



Tratamento Preliminar



Tratamento Preliminar: Vista Lateral



Tratamento Preliminar: Equipamentos



Comportas Mecanizadas



*Grade Cremalheira
abertura 15mm*

Tratamento Preliminar: Equipamentos

**Peneira Rotativa
Abertura 2mm**



**Bomba para limpeza da
peneira**



**Detalhes
Internos**

Tratamento Preliminar: Equipamentos

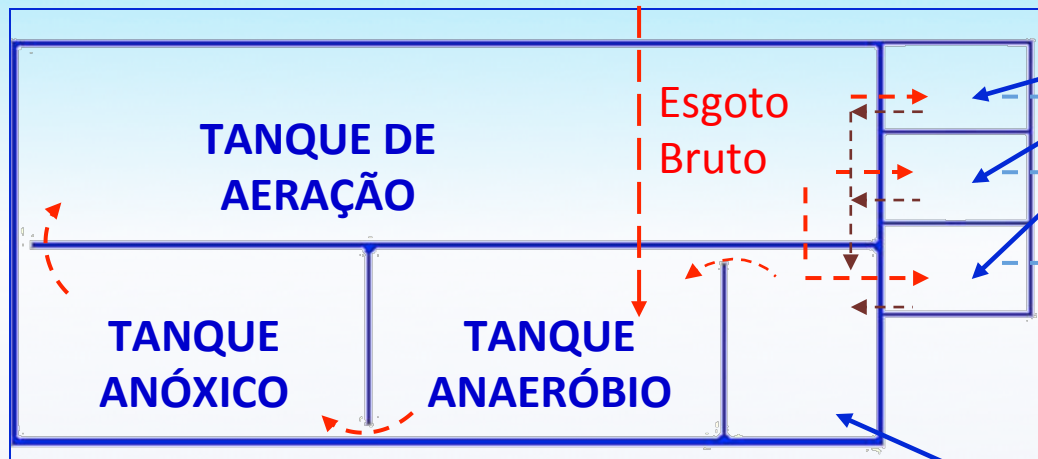


CALHA PARSHALL

**CAIXA DE AREIA
MECANIZADA**



Sistema Biológico



TANQUES DE MEMBRANAS

1ª ETAPA: 182 L/seg

- RETORNO DE LODO
- FLUXO DO EFLUENTE
- PERMEADO

TANQUE DE



Tubulação de chegada do esgoto na câmara anaeróbia



Câmara anóxica: misturador para homogeneização



Câmara anaeróbia e anóxica em operação



Câmara Anaeróbia

Câmara Anóxica

Tanque de Aeração



Tanque de Aeração



Tanque de Aeração



BOMBA PROPELLER

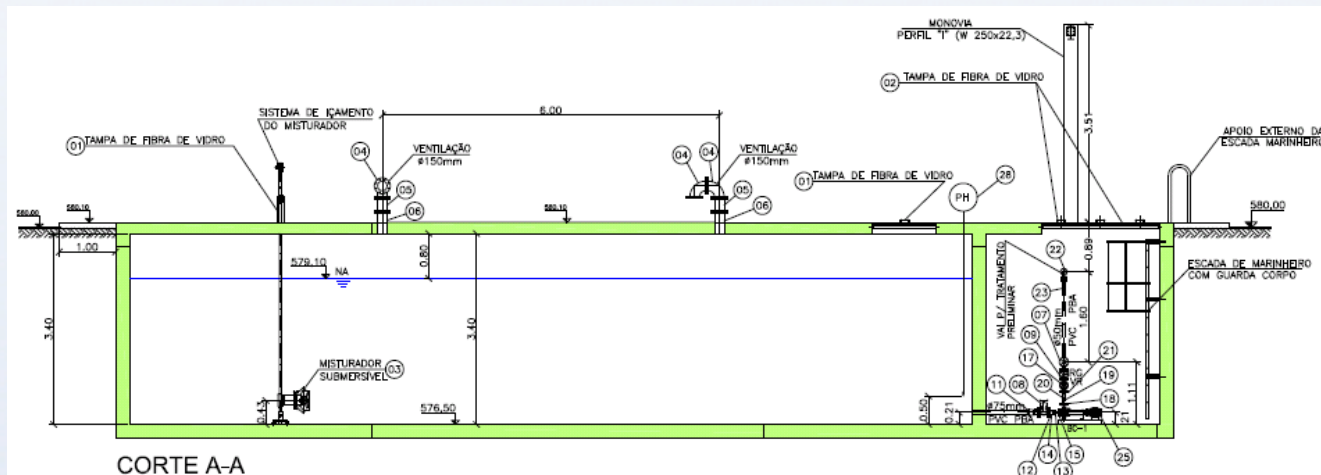


Parâmetros de projeto – Tanque de aeração

Parâmetros	Unidade	Valor
Vazão afluyente	L/s	181
Concentração de SSVTA	mg/L	8.000
Idade do lodo	d	18
K_d	gVSS/gVSSd	0,08
γ	gVSS/gBOD ₅	0,7
Tempo de detenção hidráulica	h	6,5
F/M	gBOD ₅ /gMLVSS.d	0,15
Carga orgânica volumétrica	kgBOD ₅ /m ³ .d	1,14
Dimensões	m	14,5x59x5
Volume	m ³	4.277
Potência do motor do soprador	hp	450
Difusores de membrana	Unid.	3.456

Reservatório Efluentes Industriais

Parâmetro	Projeto
Volume (m ³)	500
2 Bombas (L/s)	5 L/s cada
2 Misturadores	3,8 kW cada
Correção de pH	Hidróxido de sódio / Ácido sulfúrico



Sopradores



**SOPRADORES
TANQUES DE MEMBRANAS**



**SOPRADOR
TANQUE DE AERAÇÃO**

Tanque de Membranas - tubulações de permeado e aeração



Cassete de Membranas sendo instalado



Membranas Filtrantes



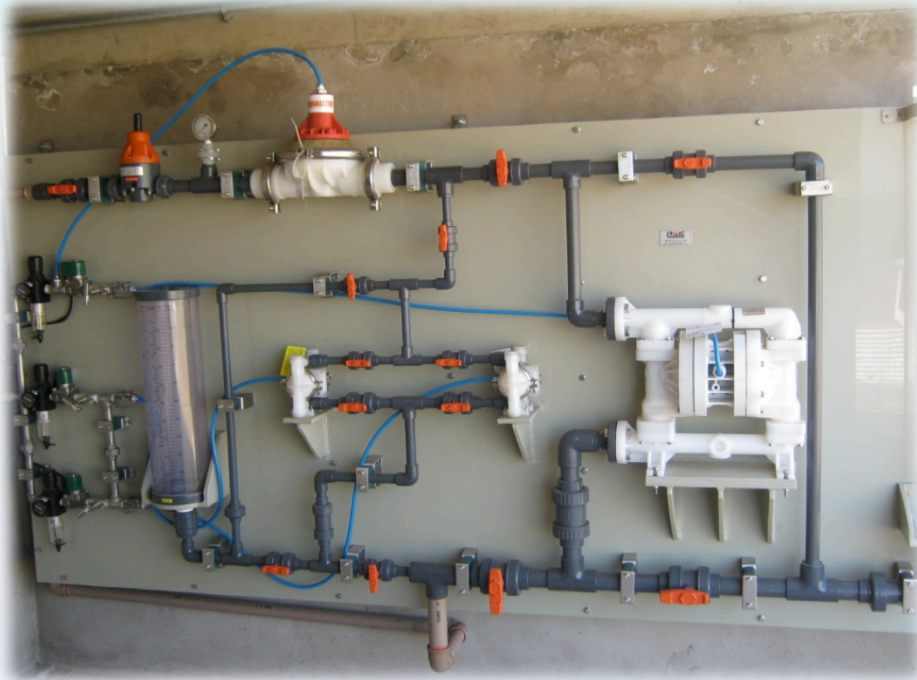
Tanques de Membranas



**BOMBA DE LÓBULOS
PERMEADO**



Skid de limpeza química das membranas



HIPOCLORITO DE SÓDIO



ÁCIDO CÍTRICO

Tubulações de permeado e aeração



Analísadores de Processo



Oxímetro



Sólidos Suspensos



Analisador de pH



Turbidímetro

Produção de Lodo

Parâmetro	Projeto	Atual
Vazão média afluyente (L/s)	180	35
Lodo desidratado (ton/dia)	23	6
Teor de sólidos	20 %	16%



Centrífuga



Caçamba de lodo

Características efluente tratado

ESTAÇÃO	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	Turbidez (NTU)	SS (mg/L)	NTK (mg/L)	NO ₃ ⁻ (mg-N/L)	P _{TOT} (mg/L)	Colif. Termo (NMP/100mL)
EPAR CAPIVARI II	0,75	25,00	0,23	1,19	1,24	4,00	0,91	<2
ETE CAPIVARI I	13,30	43,80	8,50	12,30	8,20	15,90	5,40	<2
ETE PIÇARRÃO	24,70	47,60	8,20	19,00	33,24	-	4,37	10 ⁶



EPAR Capivari II



ETE Capivari I



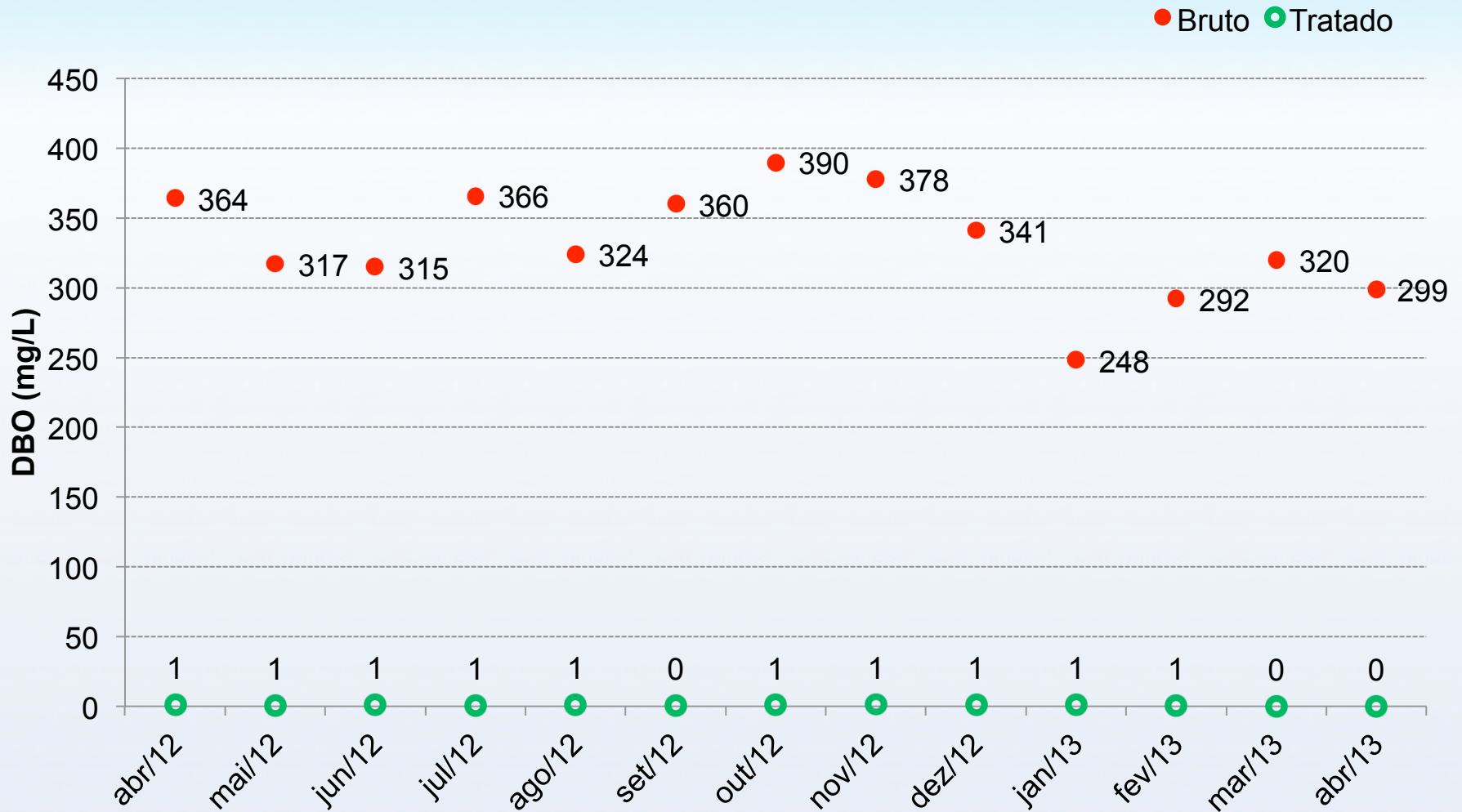
ETE Piçarrão

Plant Performance

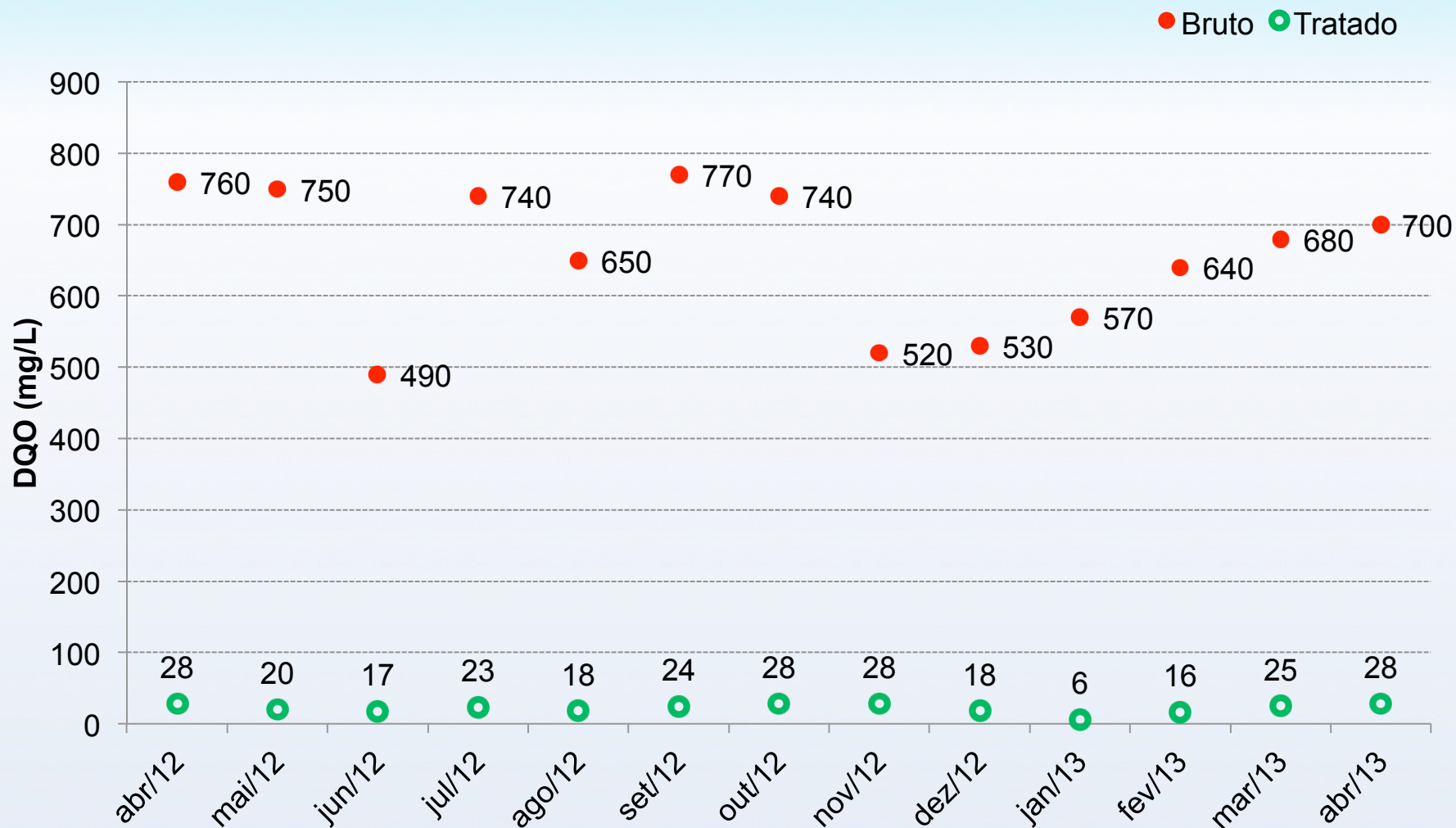
pollutants removal and permeate quality

Parameter	Feed (raw sewage)		Permeate (treated effluent)		Average Removal (%)
	Range	Average	Range	Average	
COD (mg/L)	650 – 770	725	17 – 30	23.4	96.9
BOD ₅ (mg/L)	324 – 390	360	0.5 – 2	0.92	99.8
TKN (mg/L)	66 – 96	83	0.01 – 1.80	0.74	98.6
NH ₃ -N (mg/L)	32 – 69	54	0.01 – 0.29	0.15	99.7
TN-N (mg/L)	68 – 97	85	4.5 – 6.9	5.3	93.8
TP (mg/L)	8.2 – 10.0	9.1	0.98 – 7.35	3.05	73.0
TSS (mg/L)	276 – 332	307	0.6 – 2.0	1.1	99.7
Turbidity (NTU)	-	-	0.18 – 0.28	0.23	-

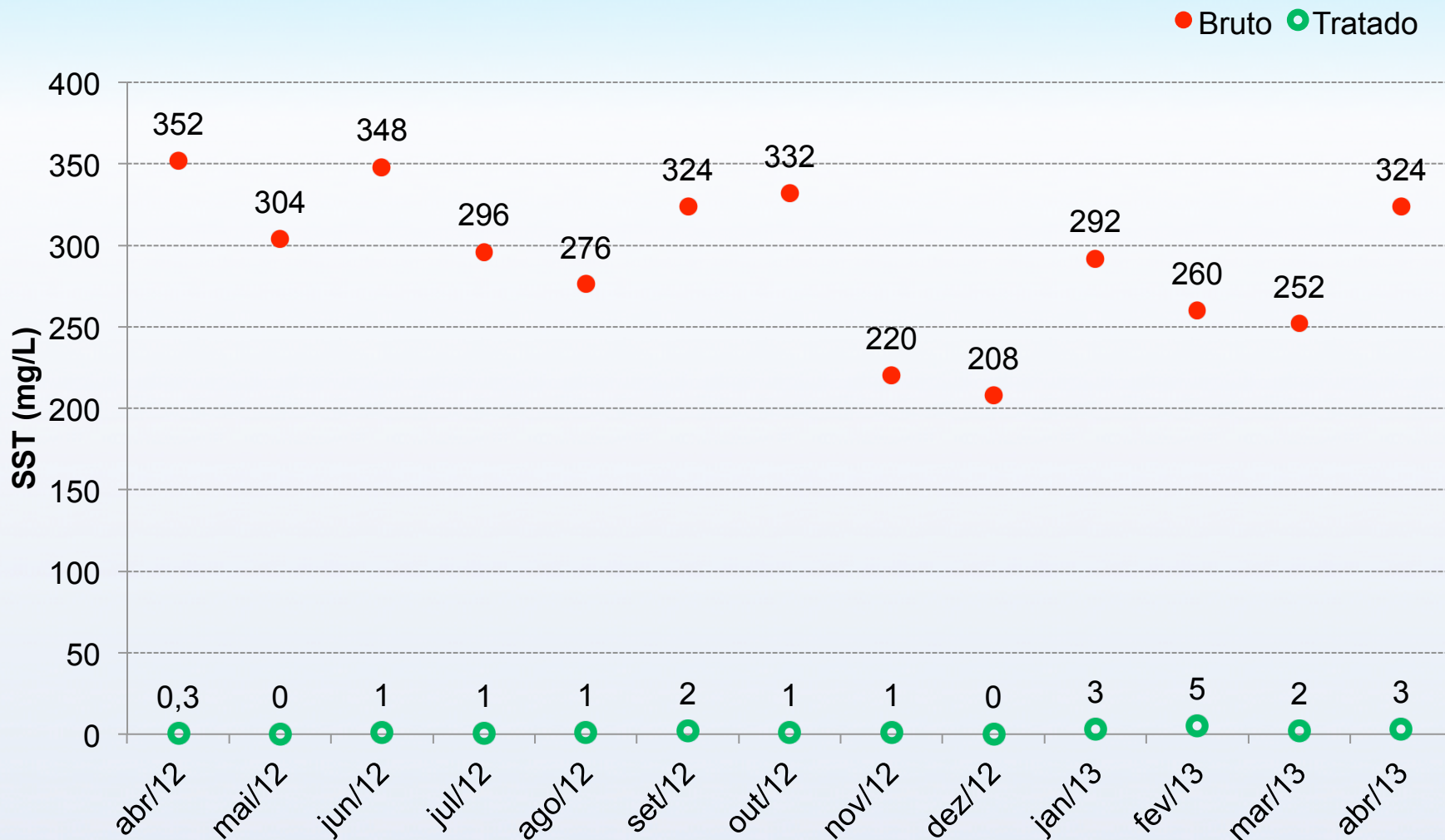
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)



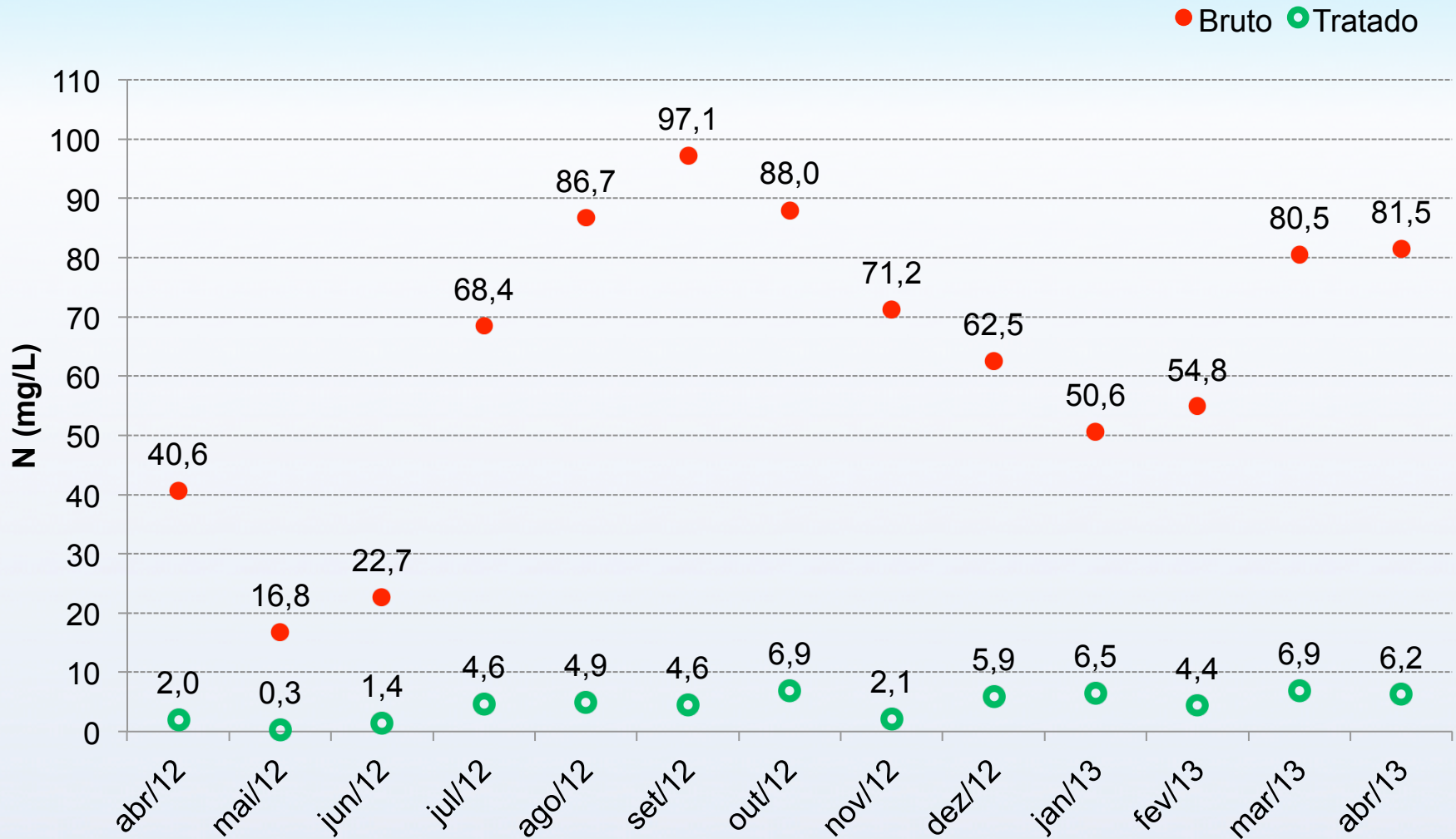
Demanda Química de Oxigênio (DQO)



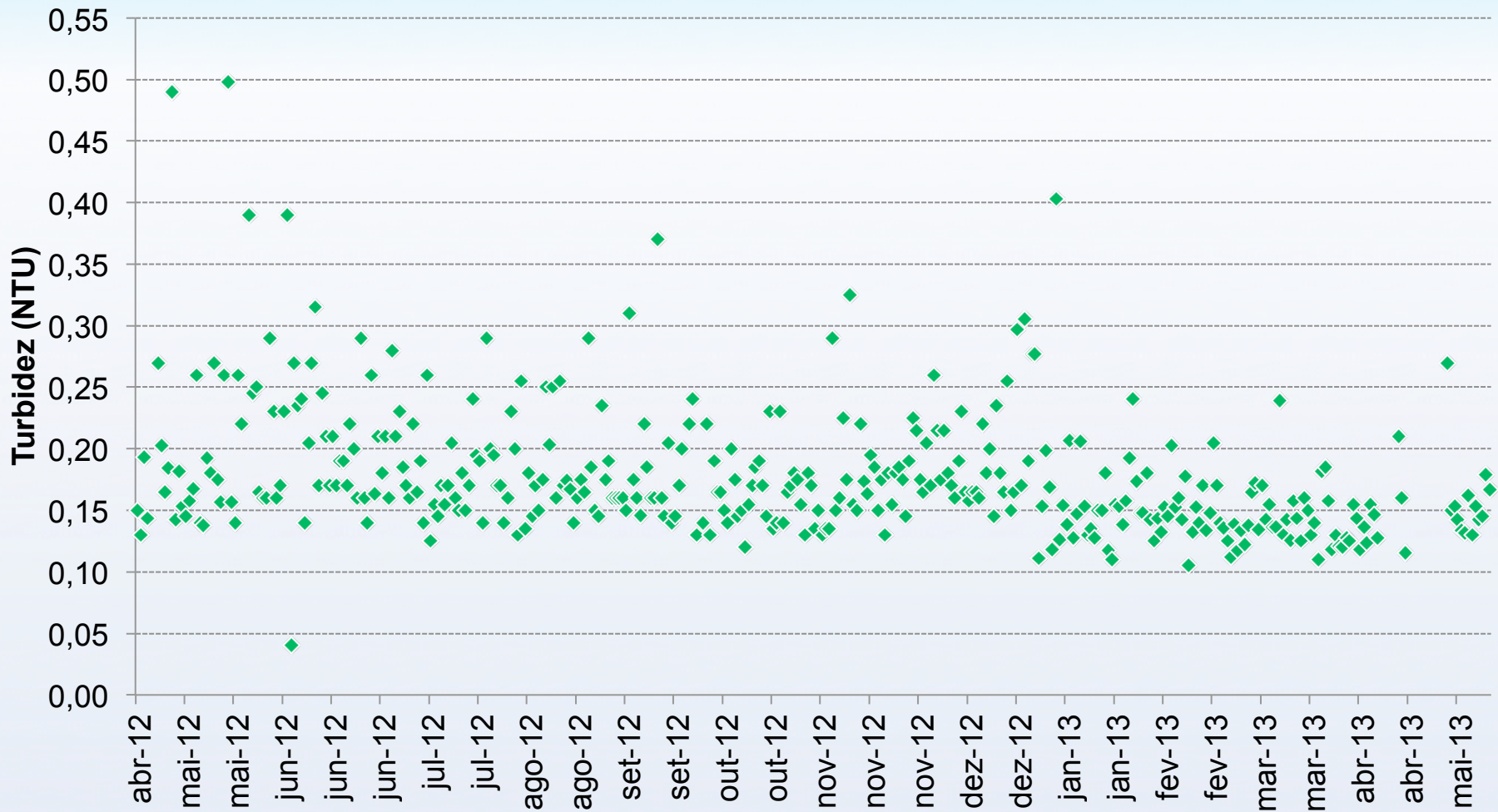
Sólidos Suspensos Totais (SST)



Nitrogênio (N)



Turbidez do efluente tratado – médias diárias



Bacteriologia e Parasitologia: Efluente Tratado

Data	Coliformes Term. (NMP/100mL)	<i>Giardia</i> spp. (Cistos e oocistos/L)	<i>Cryptosporidium</i> spp. (Cistos e oocistos/L)	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)
14-15/05/12	< 2	N.D.	N.D.	-
11-12/06/12	< 2	N.D.	N.D.	-
16-17/07/12	< 2	N.D.	ND	-
06-07/08/12	< 2	N.D.	N.D.	-
15-16/10/12	< 2	N.D.	N.D.	< 2
05-06/11/12	< 2	N.D.	N.D.	< 2
29-30/1/2013	< 2	N.D.	N.D.	< 2

Legenda:

N.D. = Não Detectado

Estação Produtora de Água de Reúso Capivari II EPAR



- Uso da mais avançada tecnologia em tratamento de esgotos do mundo – MEMBRANAS FILTRANTES;
- Geração de água com elevado grau de pureza (99,5%), compatível com a qualidade necessária da água para uso Industrial;
- Remoção de vírus, bactérias, sólidos, nutrientes, elevado teor de oxigênio dissolvido;
- Permitirá o fornecimento de água ao Parque Industrial de Campinas e região, reduzindo o uso de água dos Rios Atibaia e Capivari (preservação dos recursos naturais);
- Excedente lançado no rio Capivari com total atendimento à legislação, permitindo a imediata recuperação da qualidade do rio, com grande benefício ao meio ambiente;

ü O primeiro ano de funcionamento da EPAR demonstra a viabilidade da tecnologia de membranas de fibra oca para o tratamento de esgoto no Brasil para a proteção ambiental além o potencial de geração de receita adicional

ü Permeado de qualidade excelente e sempre constante apresenta características requeridas para usos industriais selecionados, como vemos a seguir:

COD < 30 ppm

Abaixo do limite de detecção de BOD

N-NH₃ abaixo do limite de detecção

Turbidez variando 0,18-0,28 NTU

- A baixa turbidez e os resultados quantitativos para parasitas-chave e coliformes termotolerantes no permeado (qualidade microbiológica) indica claramente que a água produzida (água de reuso) tem baixo risco sanitário
- Pessoal treinado que operam o sistema de acordo com as melhores práticas recomendadas pelo fornecedor de tecnologia contribuiu para o desempenho da membrana estável (só uma recuperação de limpeza até agora)

O foco e o trabalho pioneiro da SANASA no planejamento, execução e treinamento de pessoal, foi chave para o sucesso deste projeto que pode abrir o caminho para implementação de modernos sistemas MBR para tratamento de esgoto na América Latina

Renato Rossetto

Gerente de Operação de Esgoto

(19) 3735.5168 – opera.esgoto@sanasa.com.br

DIRETORIA EXECUTIVA DA SANASA

Diretor Presidente – Arly de Lara Romêo

Chefe de Gabinete – Fernando Ribeiro Rossilho

Diretor Administrativo – Lúcio Esteves Júnior

Diretor Comercial – Luiz Carlos de Souza

Diretor Financeiro e de Relações com Investidores – Pedro Cláudio da Silva

Diretor Técnico – Marco Antônio dos Santos

www.sanasa.com.br 0800 77 21 195



PREFEITURA DE
CAMPINAS

Um novo tempo
para nossa cidade.

 **SANASA**
C A M P I N A S

A vida bem tratada