



Encontro Técnico
AESABESP

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

TEMA: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

CÓDIGO: 34ETC-06285

**ANÁLISE DO IMPACTO DA INSTALAÇÃO DE AERADORES TIPO
CACHOEIRA EM LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO FACULTATIVA:
ESTUDO DE CASO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO
DE PARACATU**

Amanda Alencar da Costa
COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais)

OBJETIVOS  **DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL**

Introdução

○ Importância do tratamento de esgoto

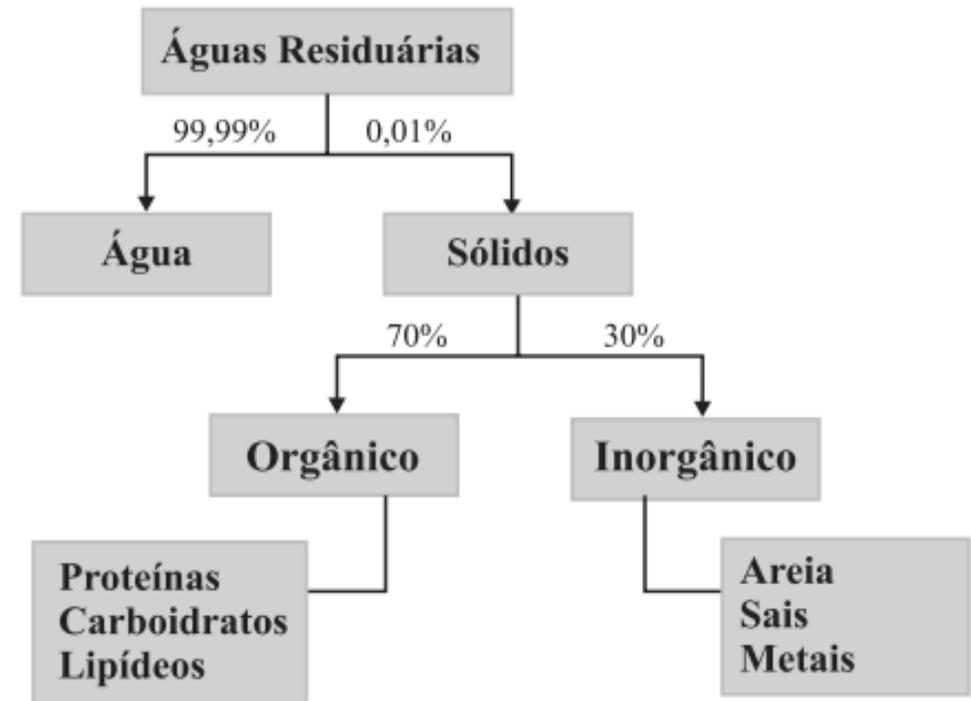
- ✓ Propagação de doenças
- ✓ Contaminação do solo
- ✓ Contaminação dos mananciais

Estabilização da matéria orgânica (M.O.) → redução do oxigênio dissolvido

○ Legislação

- ✓ Conama nº 357/2005 e nº 430/2011

Dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes



Fonte: Melo e Marques (2000)

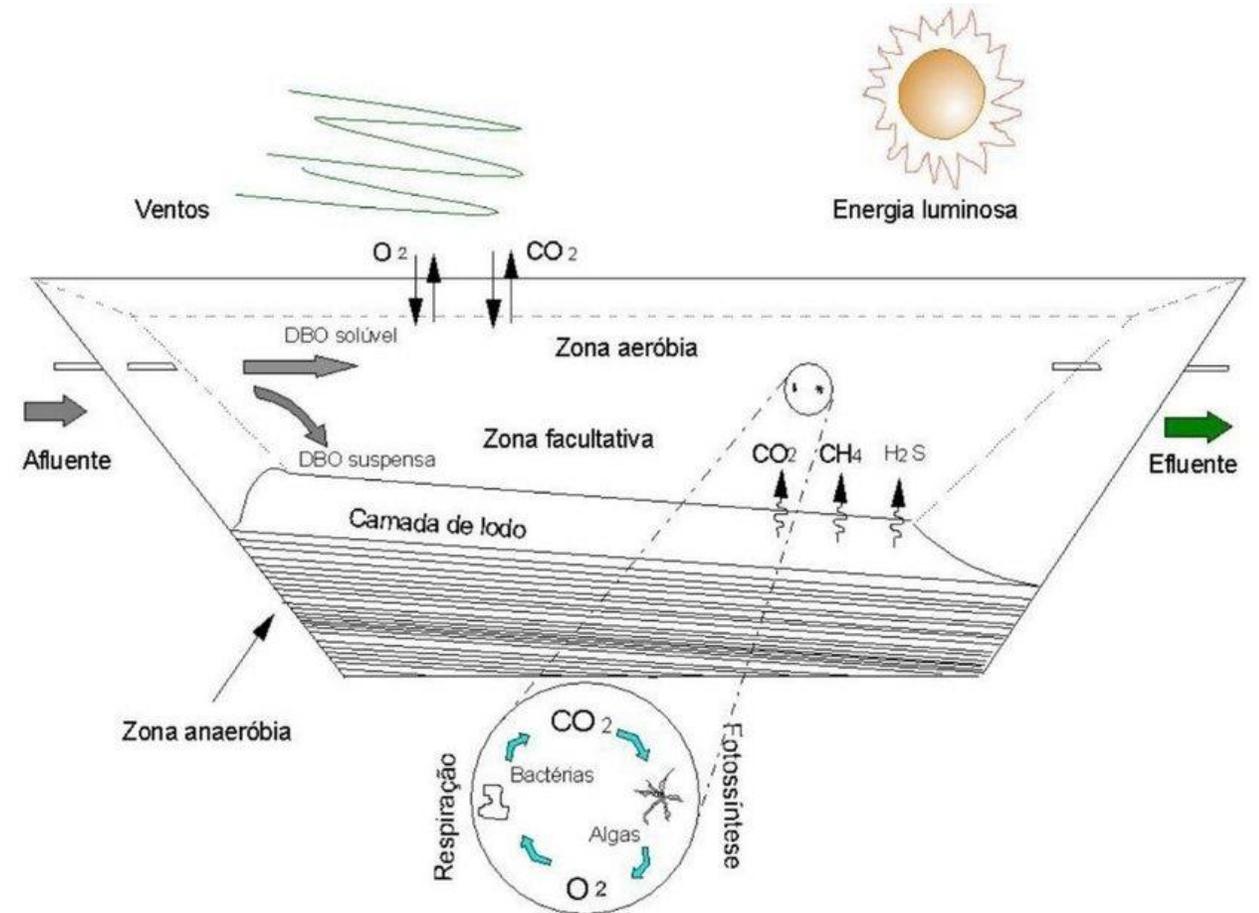
Introdução

○ Lagoas de estabilização

- ✓ Microorganismos aeróbios → oxidação
- ✓ Microorganismos anaeróbios → decomposição
- ✓ Baixo custo e simplicidade na operação

○ Aeração das lagoas facultativas

- ✓ Maior incorporação de oxigênio
- ✓ Redução da área requerida da lagoa em quase 10 vezes
- ✓ Redução do tempo de detenção hidráulica (TDH) de 15 a 30 dias para 5 a 10 dias



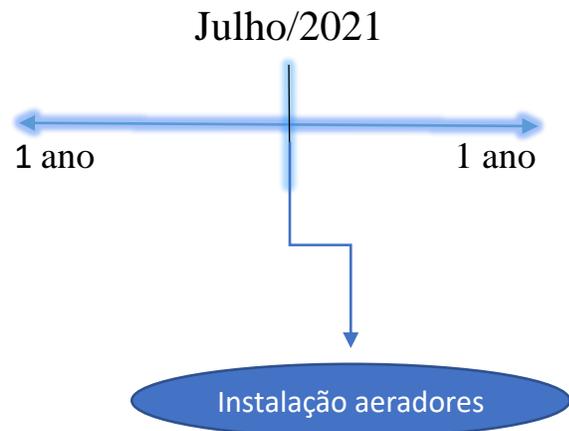
Objetivo

- ✓ Comparação das características qualitativas e quantitativas da ETE Paracatu



análise do impacto da instalação de aeradores superficiais

- ✓ Investimento: R\$ 915.000
- ✓ Dados enviados à ARSAE-MG, conforme preconiza a Resolução nº 114.



ETE Paracatu

- ✓ População: 94.539 hab
- ✓ 29.899 economias (82%)
- ✓ Construção da ETE a partir de 2003
- ✓ Capacidade total: 128 L/s
- ✓ Vazão média: 84 L/s



14 Aeradores



ETE Paracatu

Lagoa	Dimensões médias (m)	Volume total (m ³)	Área superficial (m ²)	TDH (dias)
Lagoa aerada facultativa AF1	259 x 63,5 x 3,96	65128	16447	19,6
Lagoa aerada facultativa AF2	259 x 63,5 x 3,96	65128	16447	19,6
Lagoa anaeróbia AN1	101 x 55,5 x 4,23	23711	5606	3,3
Lagoa anaeróbia AN2	101 x 55,5 x 4,14	23207	5606	3,6

NOSSO PROPÓSITO

Cuidar da água e gerar valor para as pessoas.

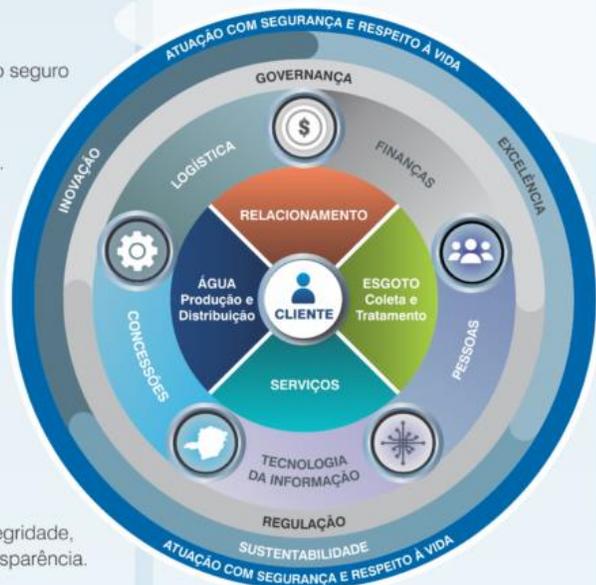
NOSSO COMPROMISSO

- Atuamos com segurança e respeito à vida.
- Somos motivados a atender bem o cliente.
- Buscamos a universalização dos serviços de água e esgoto, com qualidade e de forma sustentável.

NOSSO JEITO

- Zelamos pelo comportamento seguro individual e coletivo.
- Valorizamos as pessoas e desenvolvemos seus talentos.
- Transformamos paixão em serviço de qualidade.
- Atendemos o cliente com respeito e entusiasmo.
- Fazemos acontecer com criatividade e inovação.
- Somos comprometidos com entregas e resultados.
- Respeitamos e incluímos as diversidades.
- Estamos em *Compliance*: integridade, responsabilidade, ética e transparência.

NOSSOS PROCESSOS



NOSSA AMBIÇÃO

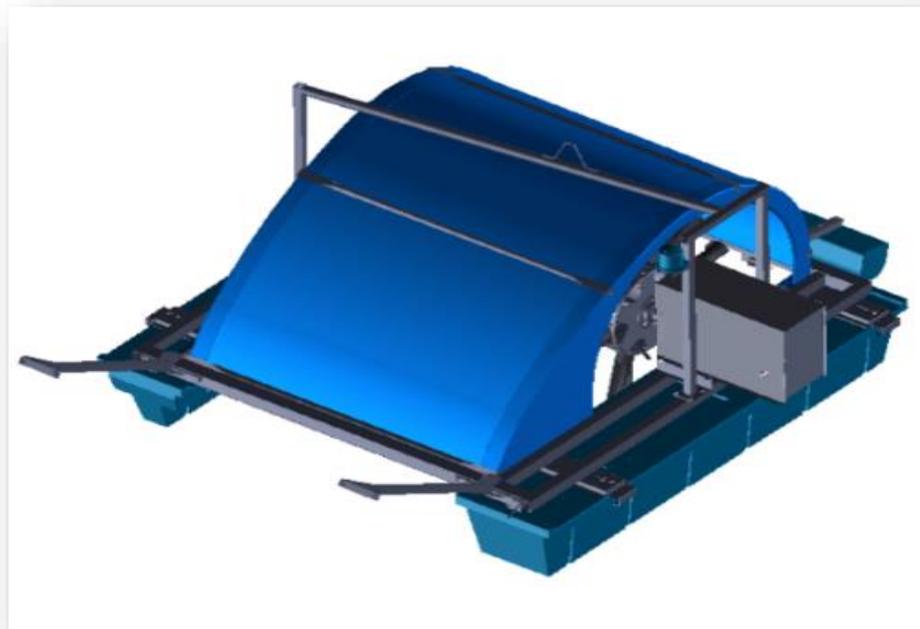
Sermos reconhecidos pela qualidade e eficiência dos nossos serviços.

A Copasa

- ✓ Lei 14.026/2020 - Novo marco legal do saneamento
- ✓ Gestão Agenda ESG
 - ✓ Competitividade
 - ✓ Eficiência Operacional
 - ✓ Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS)



Modelo de aerador utilizado



Fonte: Emicol Ambiental (2023)

- ✓ Baixa rotação, superficial tipo cachoeira
- ✓ Rotor horizontal tipo escova, flutuante
- ✓ Potência: 5,5 cv
- ✓ Dimensão: 2,45x2,60x1,60 metros (CxLxA)
- ✓ Taxa de incorporação de oxigênio: 1,71kgO₂ kW/h

Vantagens aerador tipo cachoeira



- ✓ Melhoria da qualidade da água
- ✓ Aumento da capacidade de tratamento
- ✓ Aumento de mistura da massa líquida



- ✓ Aumento de oxigênio dissolvido
- ✓ Controle de maus odores
- ✓ Controle de algas
- ✓ Maior eficiência energética



Parâmetros analisados



- ✓ Dimensionamento de aeradores necessários
- ✓ Eficiência na remoção de DBO e DQO
- ✓ Mudança de pH
- ✓ Remoção sólidos sedimentáveis e suspensos
- ✓ Remoção *Escherichia Coli*
- ✓ Remoção nitrogênio amoniacal
- ✓ Presença de odor nos arredores (qualitativo)
- ✓ Aspecto da lagoa e do corpo receptor (qualitativo)

Dimensionamento dos aeradores

Segundo Von Sperling (1996), a potência necessária aos aeradores pode ser calculada por:

✓ $RE = RO / EO_{\text{campo}}$

✓ $EO_{\text{campo}} = 0,55 \text{ a } 0,65\% EO_{\text{padrão}}$

Sendo:

RE, a potência requerida para os aeradores;

RO, o requisito de oxigênio em kgO_2/d , $f(Q, \text{DBO})$;

EO, eficiência de oxigenação em kgO_2/kWh



RE estimado = 28,8 kW = 39,2 cv

Qntd. Aeradores = 7,1 (5,5 cv cada)



Resultados qualitativos

Lagoa facultativa
1ª semana



Lagoa facultativa
3ª semana

Corpo receptor
1ª semana



Corpo receptor
3ª semana

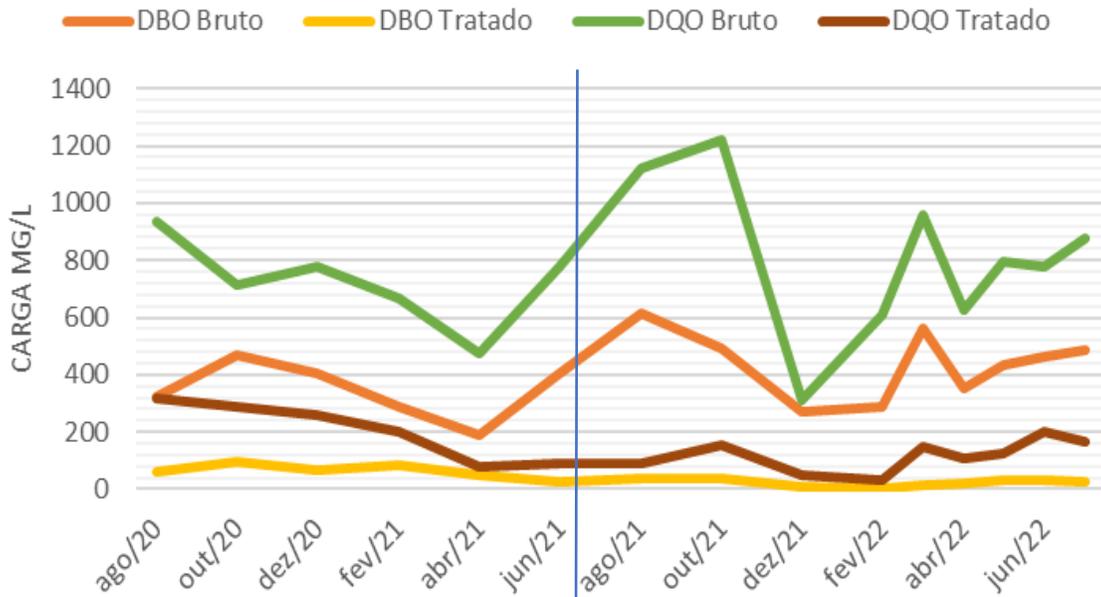
Resultados qualitativos



- ✓ Melhora do aspecto visual
- ✓ Aumento da fauna local → qualidade
- ✓ Redução perceptível dos odores
- ✓ Minimização de reclamações da população

Análise de resultados

Carga DBO e DQO



Aeradores

Percentual de remoção de DBO e DQO

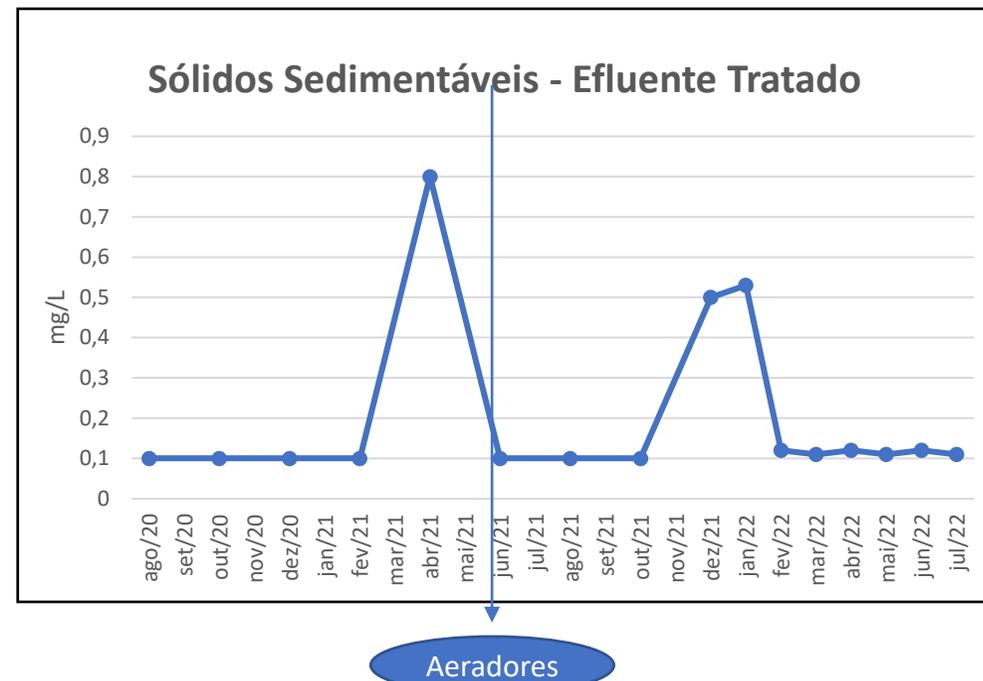
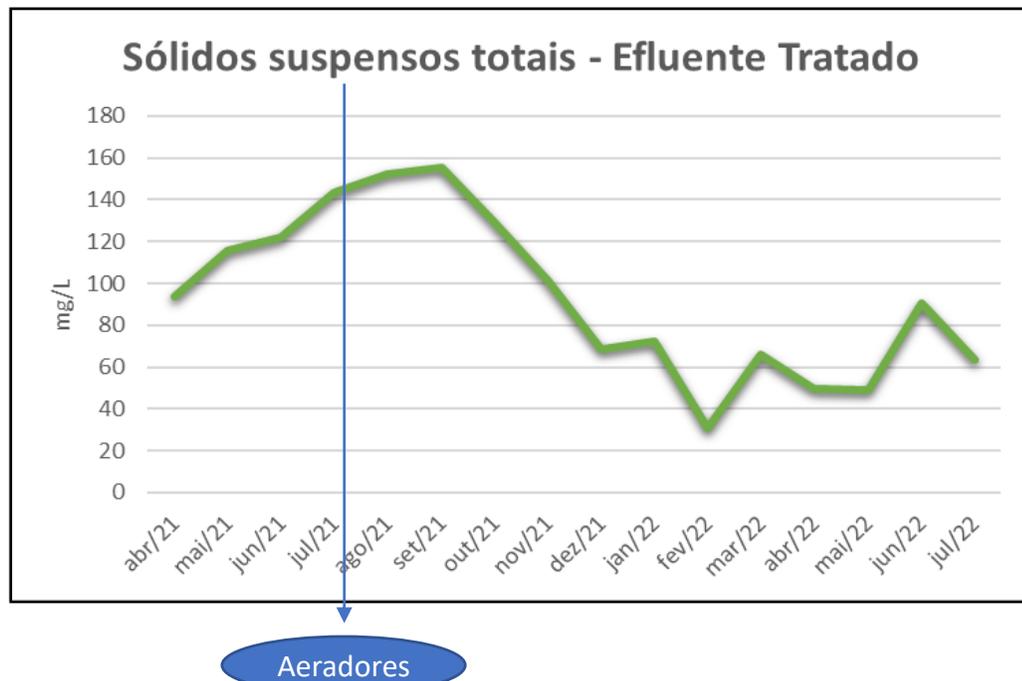


Ago/20 a Jul/21
Remoção DBO 80%
Remoção DQO 72%

Aeradores

Ago/21 a Jul/22
Remoção DBO 95%
Remoção DQO 85%

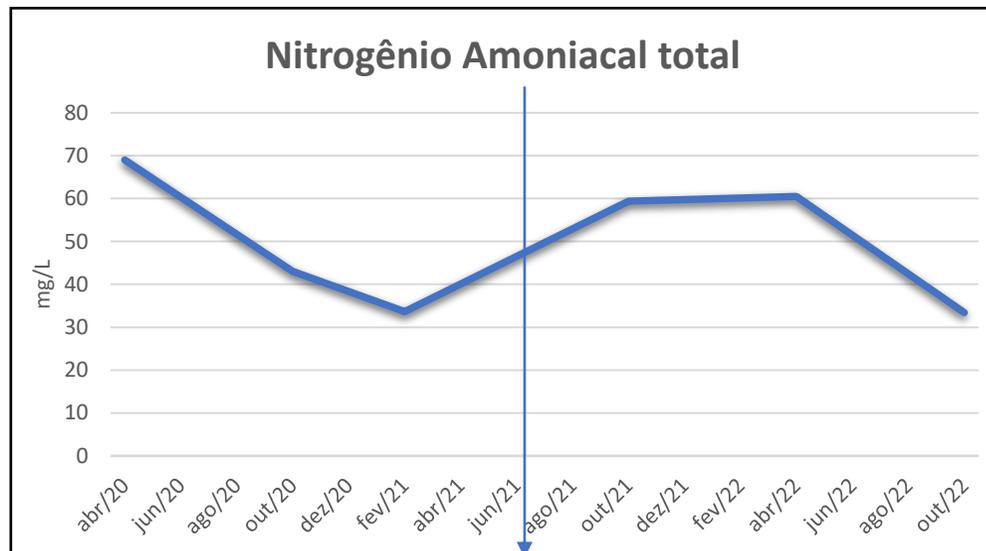
Análise de resultados



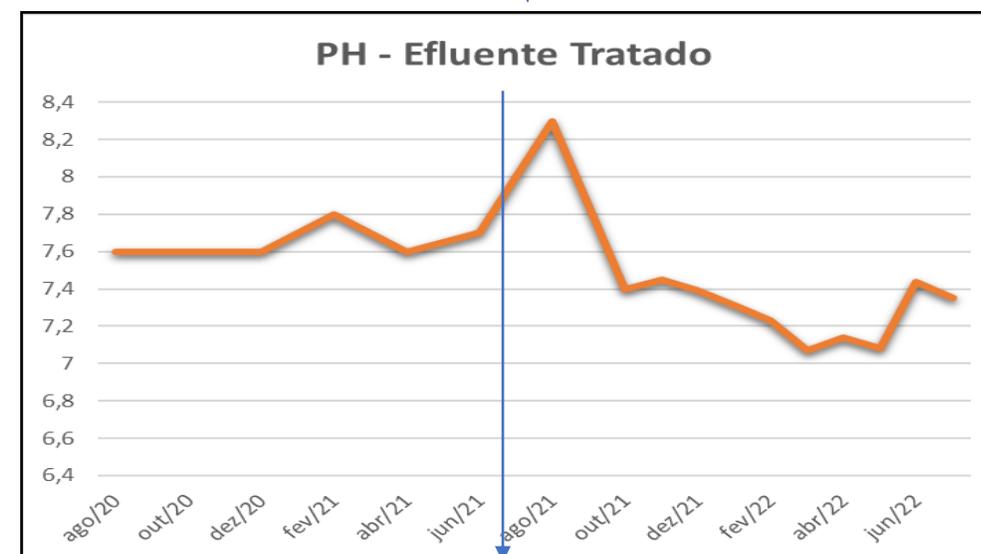
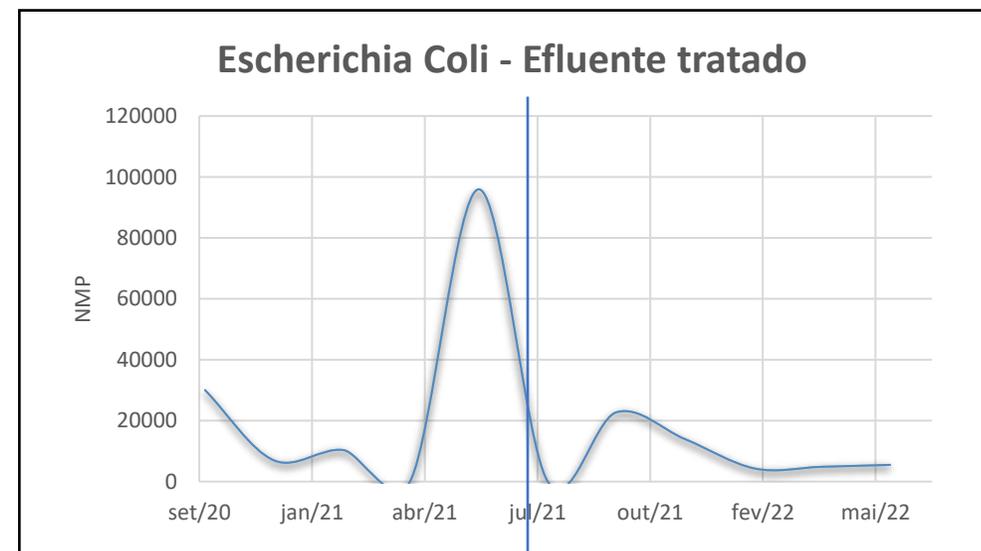
Redução sólidos suspensos:

- ✓ Maior atividade aeróbia devido ao maior teor de oxigênio dissolvido
- ✓ Aumento na remoção de matéria orgânica

Análise de resultados



Aeradores



- ✓ Remoção de nitrogênio amoniacal
 - ✓ Incorporação de oxigênio
 - ✓ Resolução Conama 430/2011: 20 mg/L

Conclusões

- Desvantagens observadas:

- ✓ Maior complexidade da operação
- ✓ Custos com energia elétrica
- ✓ Custos de aquisição

- Benefícios associados:

- ✓ Aumento da eficiência na remoção DBO e DQO
- ✓ Aumento da redução de sólidos suspensos e nitrogênio amoniacal
- ✓ Melhoria do aspecto visual e aumento da fauna local
- ✓ Maior sobrevida às lagoas
- ✓ Atendimento aos ODS
- ✓ Viabilidade técnica





Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

OBRIGADA!

TEMA: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO
CÓDIGO: 34ETC-06285

ANÁLISE DO IMPACTO DA INSTALAÇÃO DE AERADORES TIPO CACHOEIRA EM LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO FACULTATIVA: ESTUDO DE CASO NA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE PARACATU

Amanda Alencar da Costa
(38) 99881-1034
amanda.costa@copasa.com.br

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL