



**PREFEITURA
BELO HORIZONTE**

“Serviços Especializados de Tratamento de Ambientes Aquáticos Lênticos, para Assegurar Padrões de Classe 3 para as Águas da Lagoa da Pampulha”

Consórcio Pampulha Viva

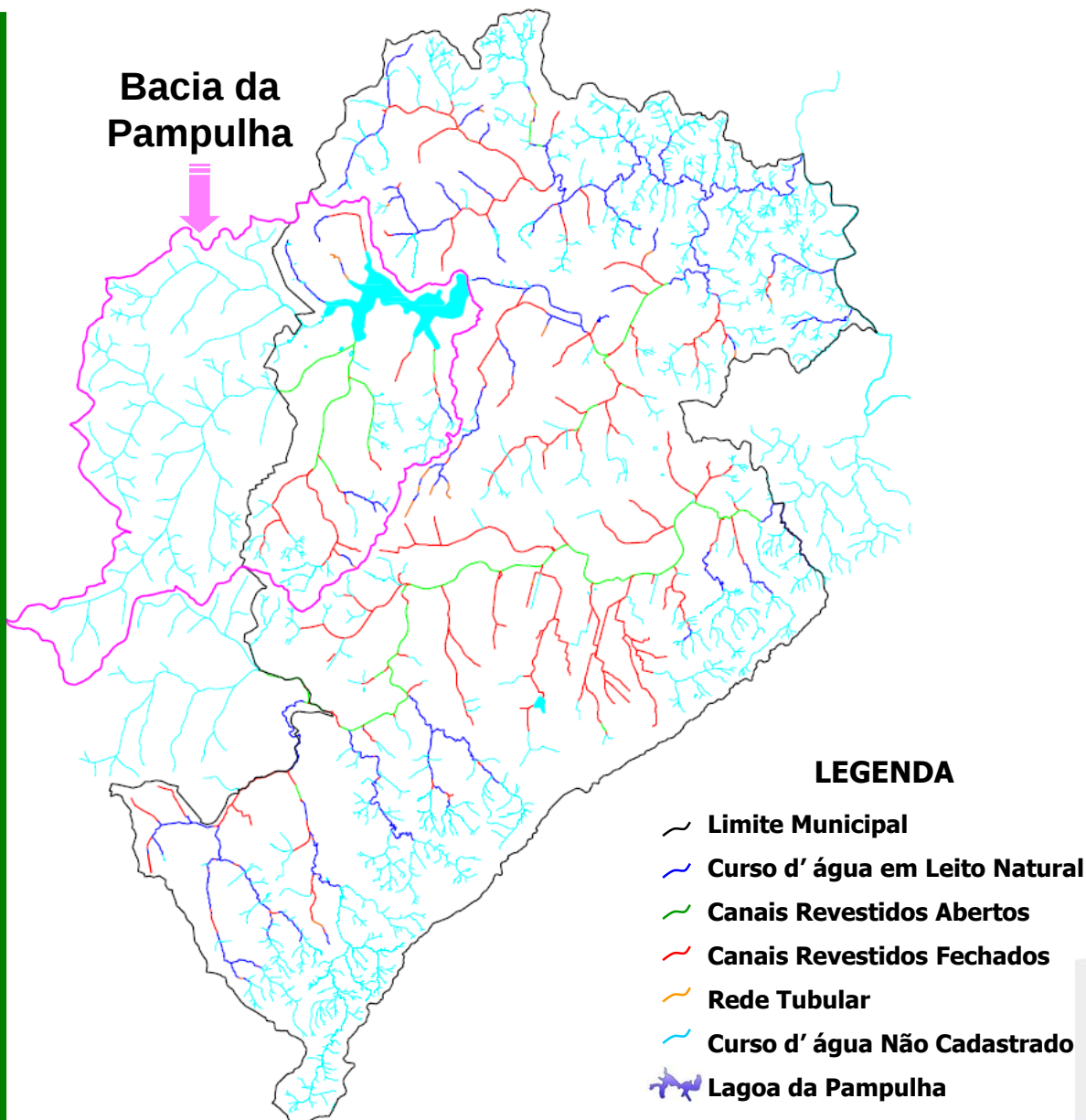


Belo Horizonte, fevereiro de 2019.

BACIA HIDROGRÁFICA DA PAMPULHA

BACIA HIDROGRÁFICA DA PAMPULHA

- **Área:** 97 km² (45% em BH e 55% em Contagem)
- **População total:** ≈ 500.000 hab. (≈ 230.000 em BH e ≈ 270.000 em Contagem)



PRINCIPAIS CAUSAS DE DEGRADAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PRINCIPAIS PROBLEMAS	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS
Excesso de matéria orgânica e nutrientes na água	Aporte de esgotos sanitários e resíduos sólidos durante décadas.	Eutrofização (degradação da qualidade da água, proliferação de algas, maus odores etc.).
Assoreamento (acúmulo de sedimentos)	Aporte de sedimentos - aporte anual de cerca de 115 mil m ³ .	Redução do espelho d'água e da capacidade de amortecimento dos picos das cheias.
Poluição Flutuante por resíduos sólidos urbanos	Lançamentos de resíduos sólidos na Lagoa e afluentes.	Acúmulo de resíduos na represa, poluição visual e degradação da qualidade da água.
Deficiências no sistema de esgotamento sanitário da bacia	Áreas não atendidas e não adesão em áreas atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário.	Lançamento de esgotos nos córregos afluentes à Lagoa e degradação de suas águas.

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

- 1. Limpeza e Manutenção da Orla e do Espelho D'Água;**
- 2. Desassoreamento do Reservatório;**
- 3. Monitoramento Ambiental;**
- 4. Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário na Bacia;**
- 5. Tratamento da Água da Lagoa da Pampulha.**



TRATAMENTO DA ÁGUA DA LAGOA DA PAMPULHA

- **FASE I - 2016-2018:** Aplicação de tecnologia para tratamento e manutenção da qualidade da água, considerando o atendimento aos dispositivos da Resolução CONAMA 357/05, DN COPAM/CERH/001-08, para a **Classe 3**.

- Empresa Contratada: Consórcio Pampulha Viva (CNT Ambiental/HYDROSCIENCE/MILLENNIUM);
- Contrato Iniciado em Abril/2016 e Finalizado em Março/2018;
- Investimentos Realizados: R\$ 36 milhões.

CLASSIFICAÇÃO DOS CORPOS DE ÁGUA	
Águas que podem ser destinadas:	
CLASSE 3	ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado
	à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras
	à pesca amadora
	à recreação de contato secundário
	à dessedentação de animais

PRODUTOS APLICADOS

Aplicação combinada dos remediadores:

- **PHOSLOCK®** – Remediador Físico-Químico para reduzir o fósforo (PT) e controlar florações de cianobactérias.
- **ENZILIMP®** – Biorremediador para degradação do excesso de matéria orgânica (DBO) e redução de Coliformes fecais (*E.coli*).



Ambas tecnologias seguras para o meio ambiente, com
certificação **IBAMA**.



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

Situação Inicial da Lagoa da Pampulha (Marco Zero - 2015)



- Escumas de cianobactérias
- Excesso de matéria orgânica
- Sedimento rico em nutrientes



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

Indicadores de Desempenho

PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO	CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA MARCO ZERO (2016)	LIMITES COPAM/CERH 01 DE 05/05/2008 E CONAMA 357/2005 CLASSE 3
Fósforo Total (mg/L)	0.62	< 0,05
Cianobactérias (céls/mL)	626.279	< 100.000
Clorofila-a (µg/L)	245.2	< 60
DBO (mg/L)	19.5	< 10,0
Coliformes (UFC/100 mL)	521.417	< 2.500

Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

Estratégia de Aplicação dos Produtos



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

APLICAÇÃO DOS PRODUTOS



BALSA APLICAÇÃO DO ENZILIMP



BALSA DE APLICAÇÃO DO PHOSLOCK



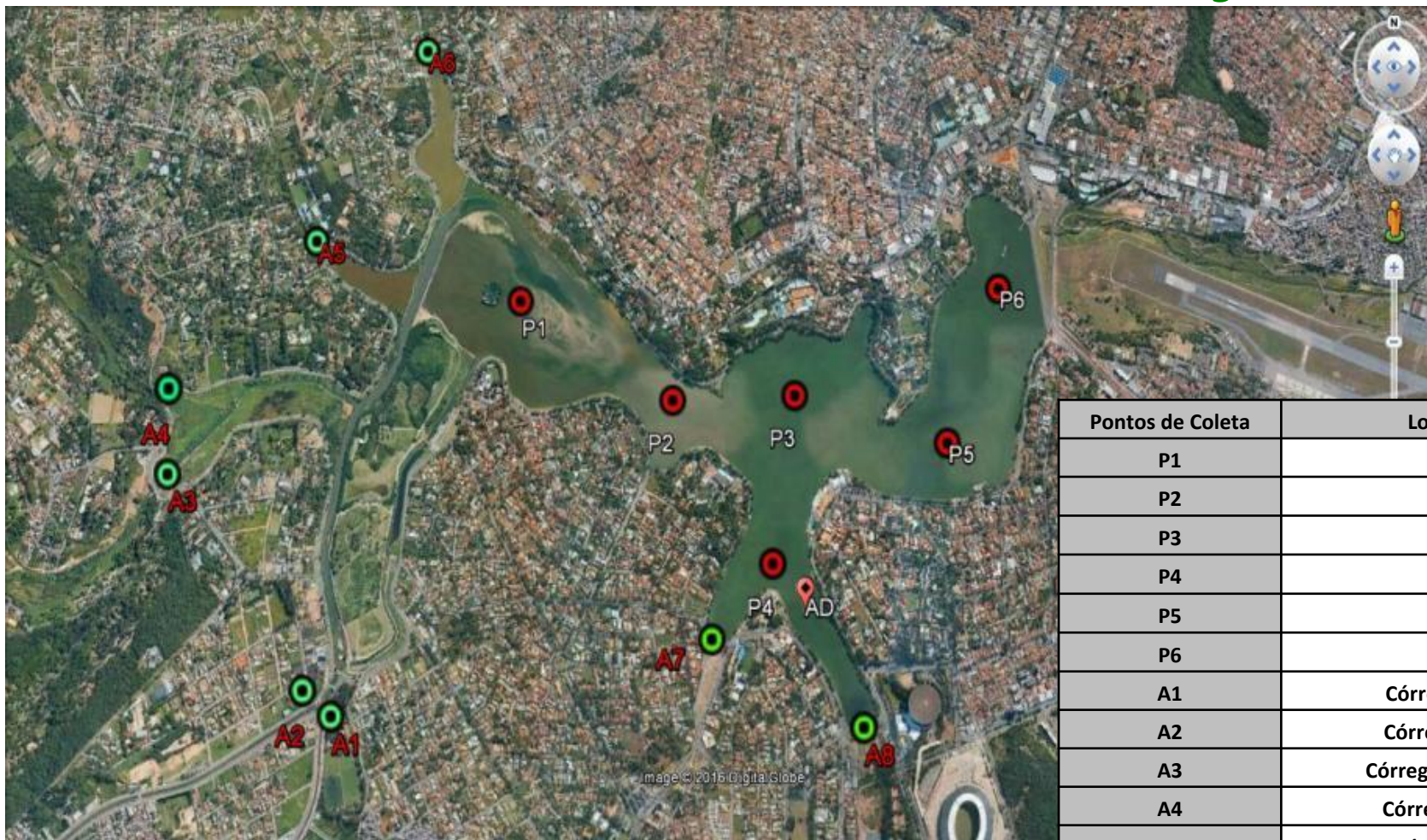
Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

APLICAÇÃO DOS PRODUTOS NAS 4 REGIÕES



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

Plano de Monitoramento da Qualidade da Água



Pontos de Coleta	Localização
P1	Lagoa
P2	Lagoa
P3	Lagoa
P4	Lagoa
P5	Lagoa
P6	Lagoa
A1	Córrego Sarandi
A2	Córrego Ressaca
A3	Córrego Água Funda
A4	Córrego Braúnas
A5	Córrego AABB
A6	Córrego Olhos D'Água
A7	Córrego Tijuco
A8	Córrego Mergulhão

Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

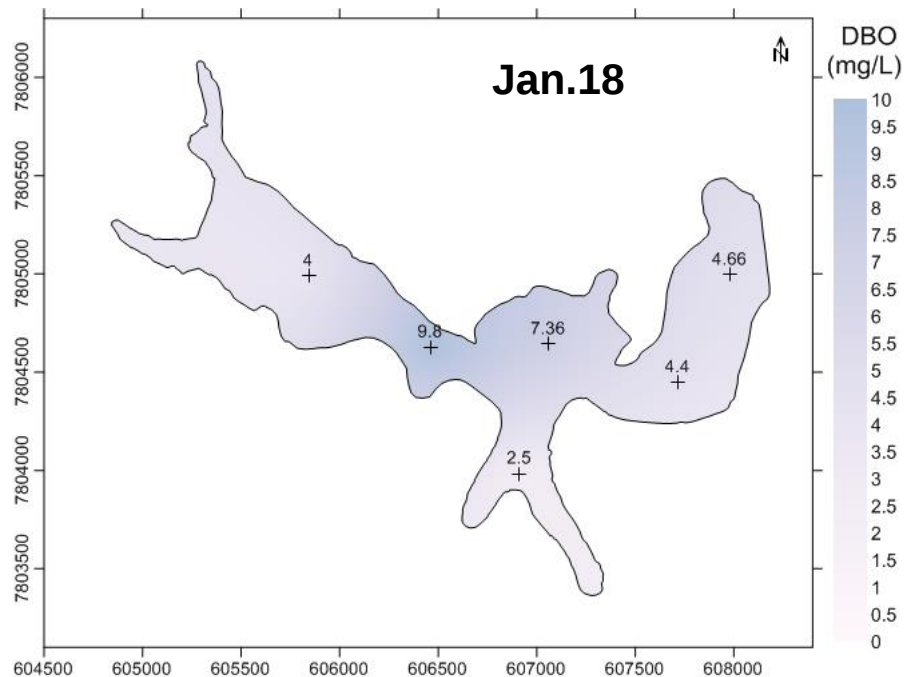
Avaliação dos Serviços Realizados

- A **1ª Etapa dos Serviços de Recuperação da Qualidade da Água da Lagoa da Pampulha** foi realizada durante todo o ano de 2016. Neste período, a qualidade da água da Lagoa da Pampulha atingiu os níveis de enquadramento para os parâmetros estabelecidos na Classe 3 (Resolução CONAMA 357/2005 e DN COPAM/CERH/001-08).
- A **2ª Etapa dos Serviços de Recuperação da Qualidade da Água da Lagoa da Pampulha**, realizada durante o ano de 2017 e durante o primeiro trimestre de 2018, consistiu na manutenção das condições de qualidade alcançadas na 1ª Etapa. **O contrato com o Consórcio Pampulha Viva foi finalizado em março/2018.**



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

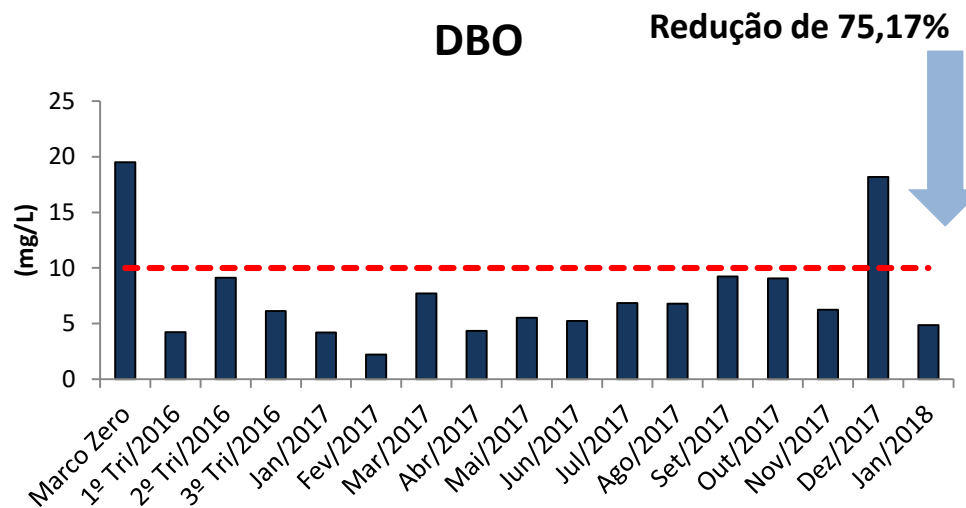
RESULTADOS



— Limite COPAM e CONAMA

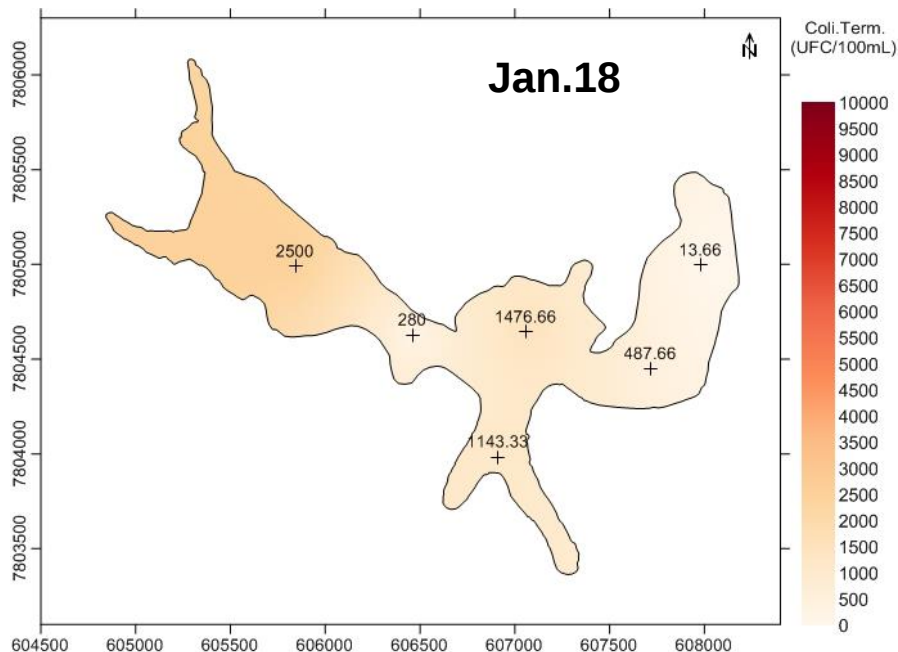
PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

DBO - presença de matéria orgânica



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

RESULTADOS



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicador de presença de
microorganismos patogênicos

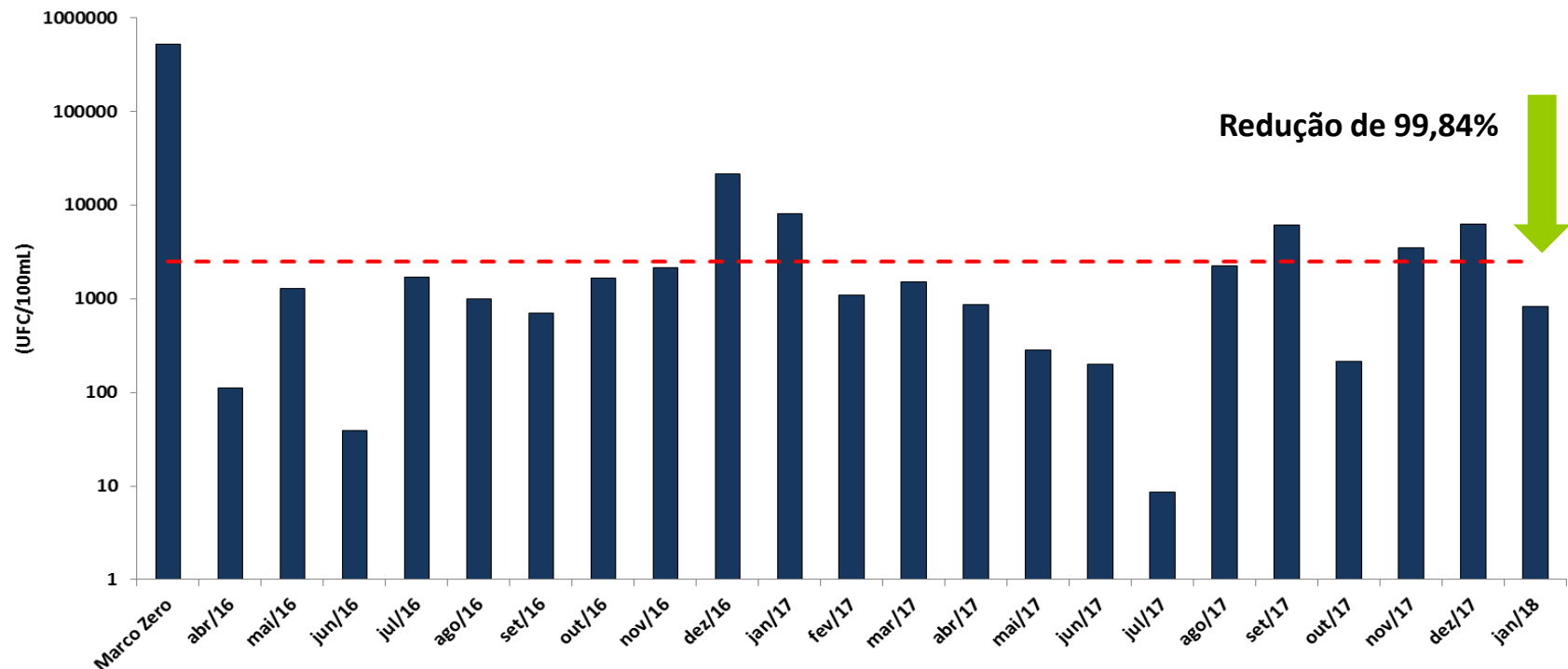
* *Coliformes termotolerantes - Padrão Classe 3 (DN COPAM/CERH 001/08): para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral (...).*



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

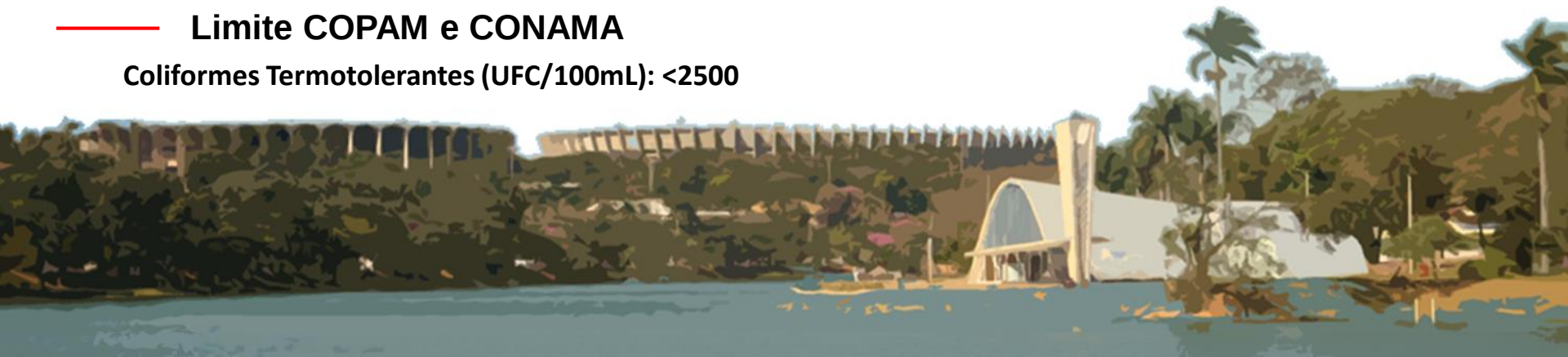
RESULTADOS

Coliformes Termotolerantes



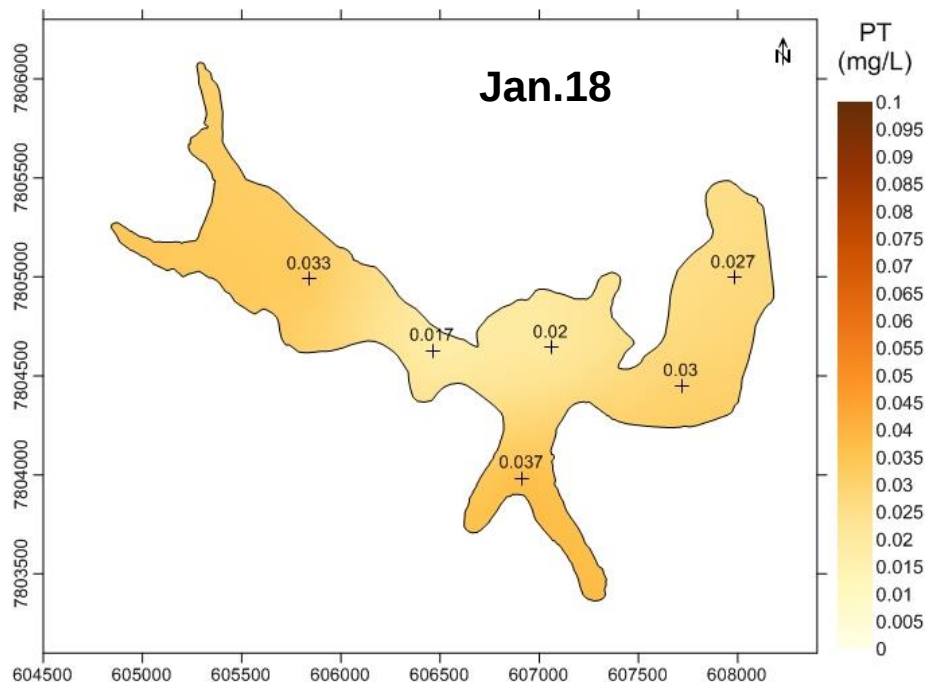
— Limite COPAM e CONAMA

Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL): <2500



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

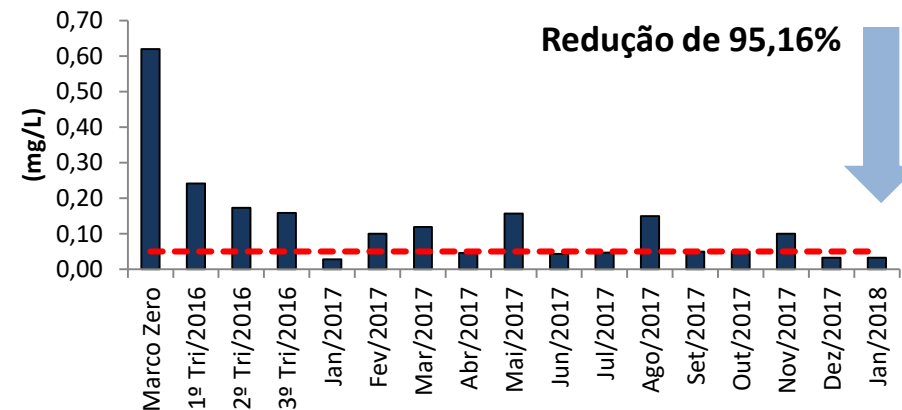
RESULTADOS



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Fósforo – principal causa de eutrofização

Fósforo Total



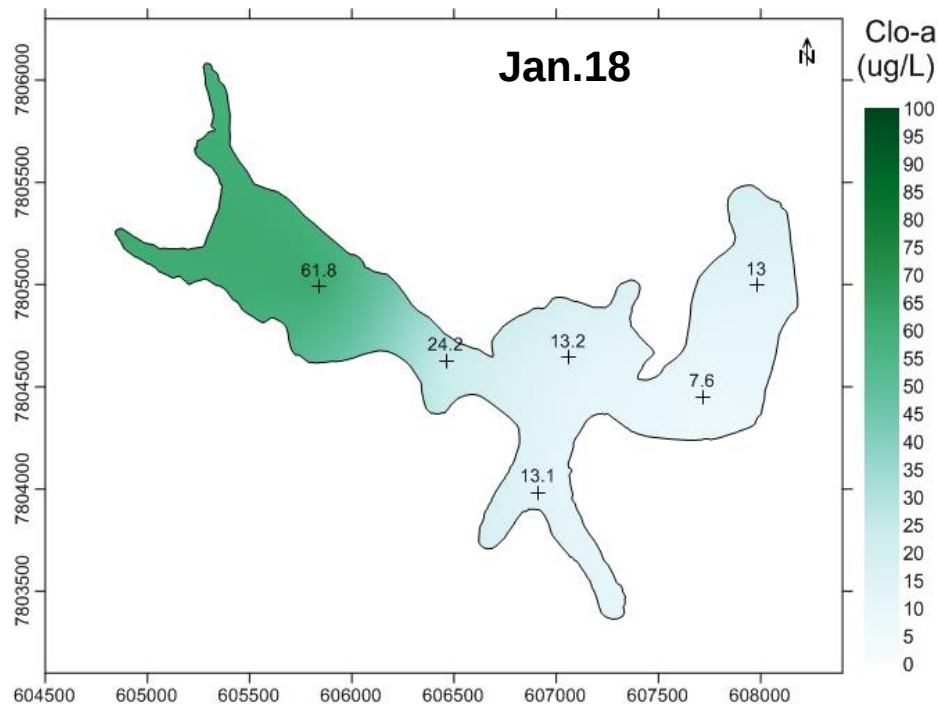
Limite COPAM e CONAMA

Fósforo Total (mg/L): <0,05



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

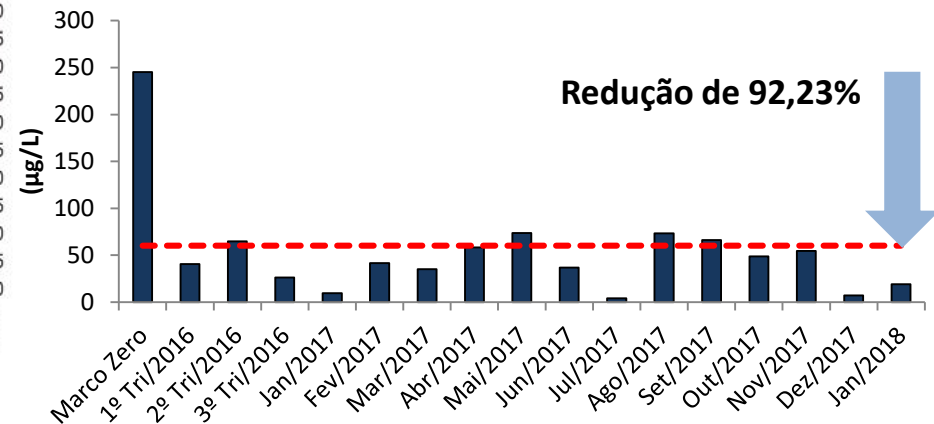
RESULTADOS



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

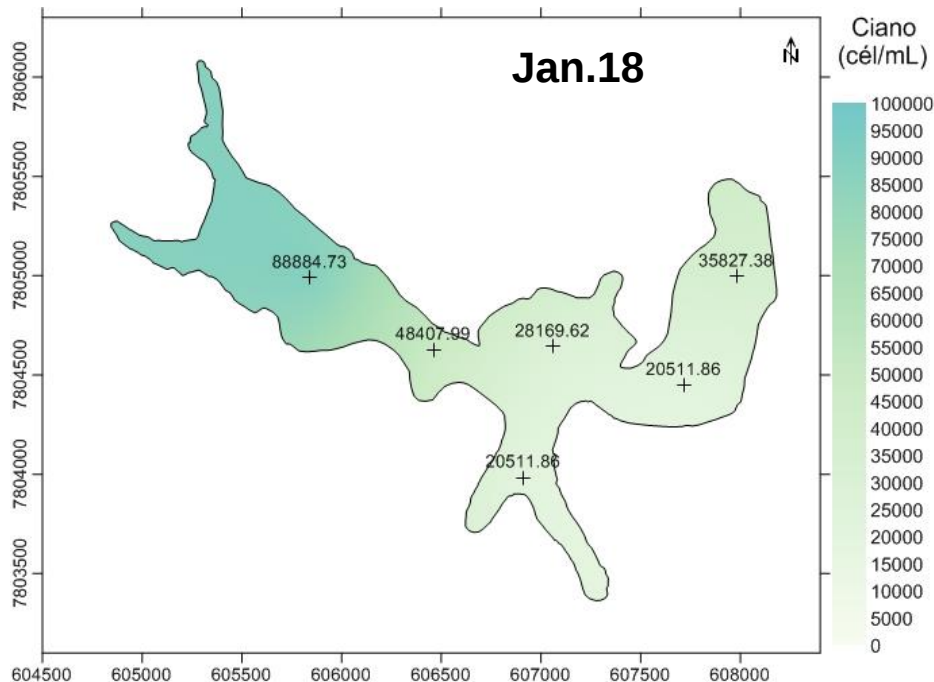
Clorofila-a – indicador de eutrofização

Clorofila-a



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

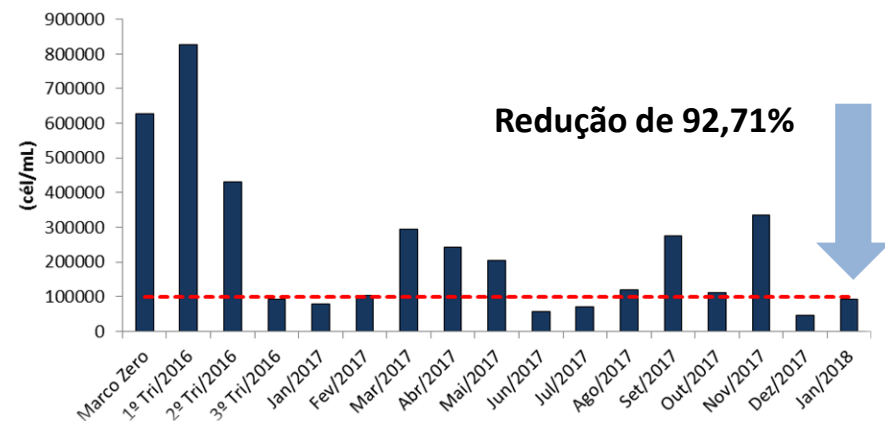
RESULTADOS



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicador de presença de algas – eutrofização

Cianobactérias



— Limite COPAM e CONAMA
Cianobactérias (cél/mL): <100.000



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

RESULTADOS

De acordo com os resultados alcançados ao final do 7^a trimestre de tratamento (jan/2018), os objetivos contratuais foram alcançados com o atingimento dos limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA 357/05, DN COPAM/CERH/001-08, para as Águas de Classe 3.

Ao final do tratamento, os principais parâmetros indicadores de eutrofização da Lagoa da Pampulha apresentaram os seguintes valores:

Parâmetro	Janeiro de 2018	CONAMA Classe 3
Fósforo Total (mg/L)	0,032	≤ 0,05
Clorofila-a (µg/L)	19,08	≤ 60,0
Cianobactérias (cél/mL)	92.362	≤ 100.000
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)	828,27	≤ 2.500
DBO (mg/L)	4,84	≤ 10,0

Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase I (2016/2018)

Resultados Visuais – Pontos de Localização



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: CASA DO BAILE (ABRIL DE 2016 A FEVEREIRO DE 2018)



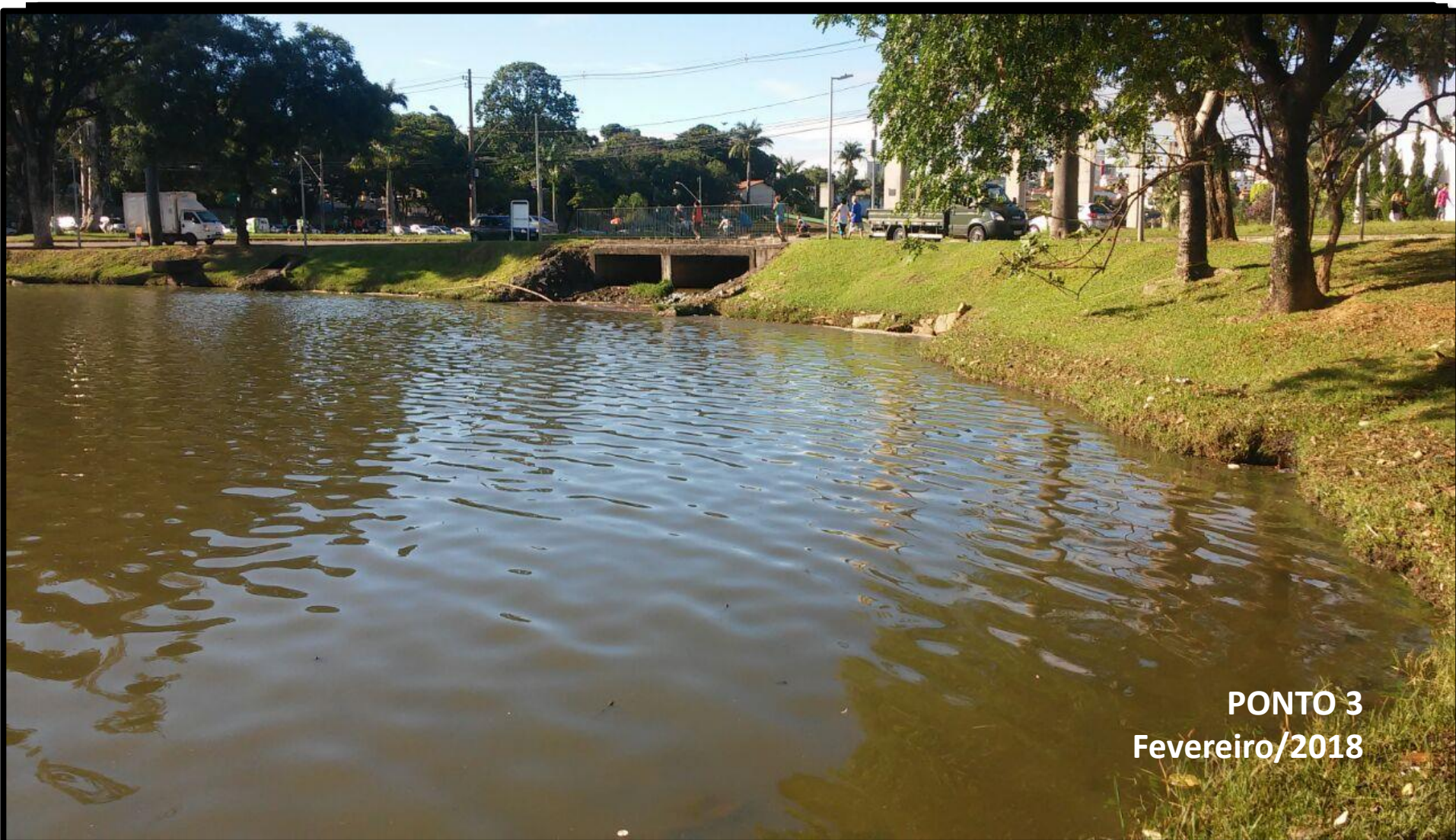
PONTO 1
Fevereiro/2018

RESULTADOS VISUAIS – FASE I: CORTINA DE SEDIMENTOS (ABRIL DE 2016 A FEVEREIRO DE 2018)



PONTO 2
Fevereiro/2018

RESULTADOS VISUAIS – FASE I: ENSEADA CÓRREGO TIJUCO (ABRIL DE 2016 A FEVEREIRO DE 2018)



PONTO 3
Fevereiro/2018

RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018

ÁREA 1 – CORTINA DE SEDIMENTOS



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018 ÁREA 2 – ENSEADA DO CÓRREGO MERGULHÃO



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018

ÁREA 3 – ENSEADA BANDEIRANTES



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018

ÁREA 4 – BARRAGEM



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018

ÁREA 4 – CASA DO BAILE



RESULTADOS VISUAIS – FASE I: FEVEREIRO/2018

MUSEU DE ARTE



Continuidade do Tratamento das Águas da Lagoa da Pampulha

- Apesar de apresentar atualmente maior resiliência às agressões externas, as águas da Lagoa da Pampulha ainda estão sujeitas a variações de qualidade, pois é um lago inserido em uma bacia hidrográfica urbanizada e o receptor final de **fontes de poluição difusa** (deposição de poluentes atmosféricos, lavagem do solo e pavimentos, carreamento de resíduos sólidos, lançamento de esgoto clandestino etc.) **que podem superar a capacidade de autodepuração do reservatório;**
- Além disso, a Lagoa da Pampulha recebeu durante décadas elevados aportes de **nutrientes que permanecem depositados no fundo do reservatório** e que serão ainda liberados ao longo de vários anos e que comprometem a qualidade de suas águas.
- Os **serviços visando a manutenção** da qualidade da água da Lagoa da Pampulha **devem ser continuados**, de forma a **assegurar a sustentabilidade dos resultados alcançados;**
- Entre os meses de março e setembro de 2018, o tratamento foi interrompido. **Ao final do período de estiagem de 2018, a Lagoa da Pampulha voltou a apresentar áreas com sinais de eutrofização;**



SITUAÇÃO EM SETEMBRO/2018

CORTINA DE SEDIMENTO



SITUAÇÃO EM SETEMBRO/2018

ENSEADA DO CÓRREGO TIJUCO



SITUAÇÃO EM SETEMBRO/2018

CASA DO BAILE



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase II (2018/2019)

- **Contrato:** AJ-057/18;
- **Status:** Em execução;
- **Empresa Contratada:** Consórcio Pampulha Viva;
- **Início:** Ordem de Serviço em 02/10/2018;
- **Duração:** 12 meses, prorrogáveis até o limite de 60 meses;
- **Meta:** Alcançar novamente a Classe 3 em abril de 2019;
- **Investimentos Previstos no Primeiro Ano de Operação:** R\$ 16.000.496,020.

Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase II (2018/2019)

- Resultados obtidos no 1º Trimestre (janeiro de 2019):

Parâmetro	Resultados Janeiro de 2019	CONAMA Classe 3
Fósforo Total (mg/L)	0,10	$\leq 0,05$
Clorofila-a ($\mu\text{g/L}$)	1,85	$\leq 60,0$
Cianobactérias (cél/mL)	25.584	≤ 100.000
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)	4.833	≤ 2.500
DBO (mg/L)	2	$\leq 10,0$

- O fósforo, principal responsável pela trofia do ecossistema, por se acumular no sedimento e biomassa de algas, necessita de maior tempo de tratamento;
- A retomada de condições de Classe 3 está prevista para abril de 2018.

Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase II (2018/2019)

CORTINA DE SEDIMENTOS



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase II (2018/2019)

ENSEADA DO CÓRREGO TEJUCO



Tratamento da água da Lagoa da Pampulha – Fase II (2018/2019)

CASA DO BAILE

