PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DA PAMPULHA

PROGRAMA PAMPULHA VIVA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

Belo Horizonte, 24 de Setembro de 2018

ASPECTOS GERAIS DA CIDADE DE BELO HORIZONTE

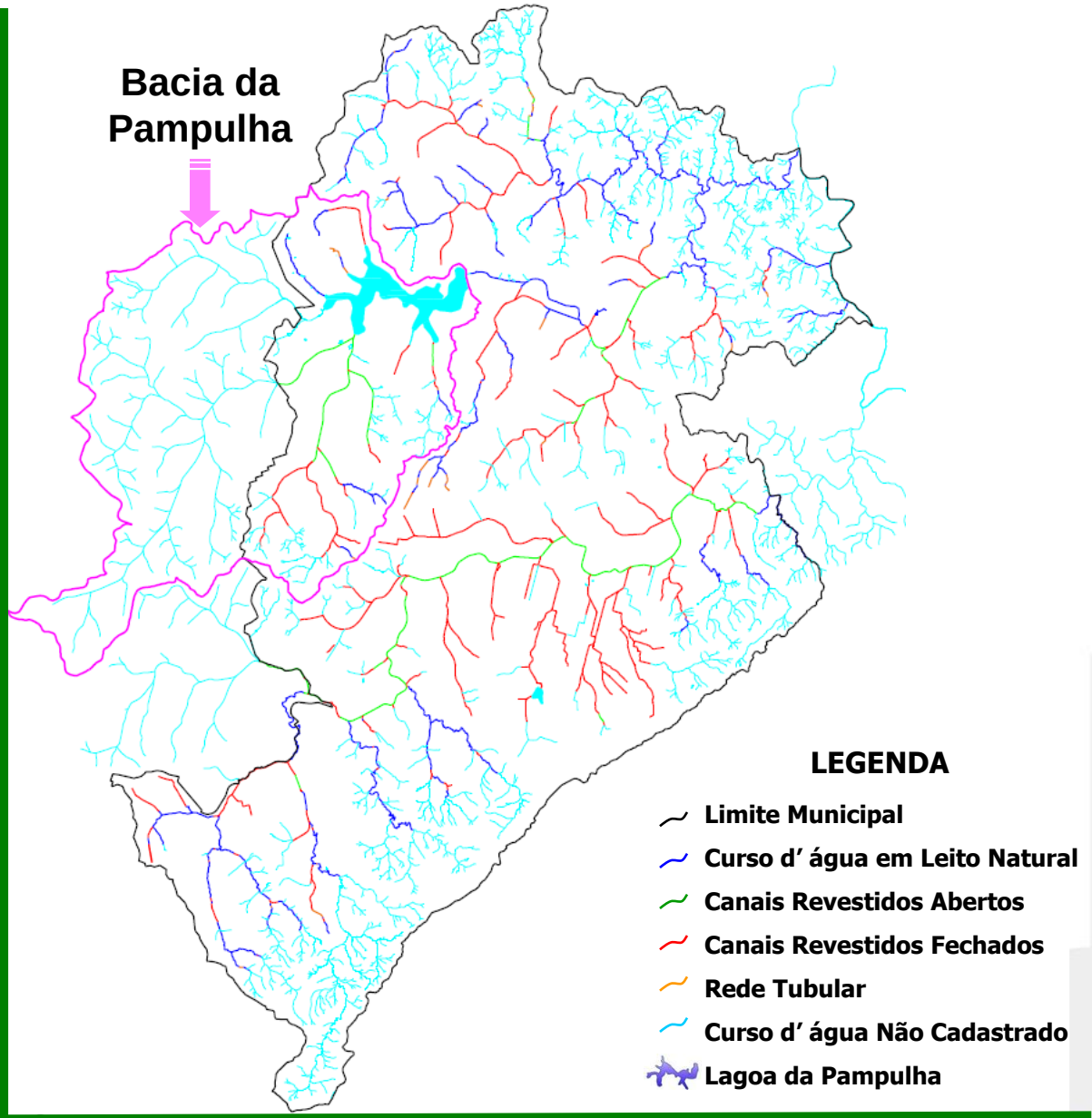
- **Área superficial:** 330 km^2
- **População:** 2,4 milhões de habitantes
- **Região Metropolitana:** 4,9 milhões de hab.
- **Hidrografia:** Bacia do Rio das Velhas
  Afluente do Rio São Francisco

BACIA HIDROGRÁFICA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

BACIA HIDROGRÁFICA DA PAMPULHA

- **Área: 97 km² (45% em BH e 55% em Contagem).**



PRINCIPAIS CAUSAS DE DEGRADAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

PRINCIPAS 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.

PASSIVO AMBIENTAL – EUTROFIZAÇÃO DA LAGOA

Eutrofização: **acúmulo de nutrientes, principalmente o Fósforo, com intensa proliferação de algas, provocando maus odores e alto consumo de oxigênio pela grande presença de matéria orgânica.**

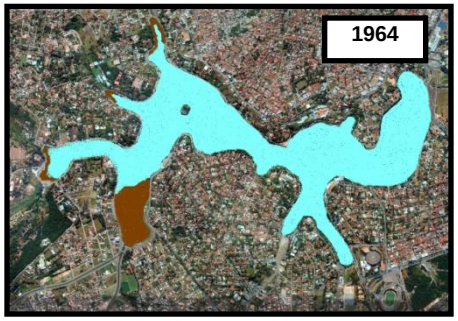
APORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

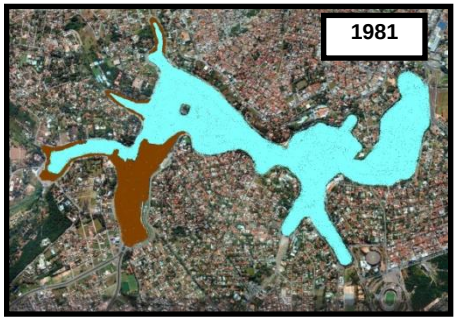
PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

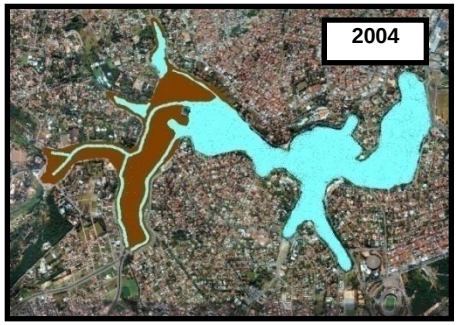
Acúmulo de resíduos sólidos urbanos: poluição visual da represa e degradação da qualidade da água.

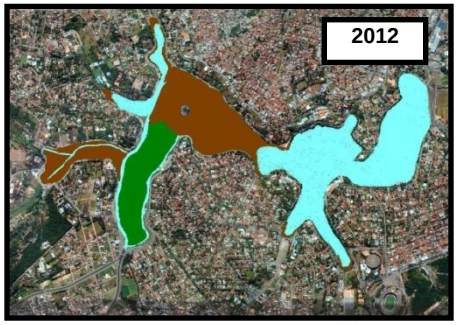
ASSOREAMENTO DA LAGOA
REDUÇÃO DO ESPELHO D'ÁGUA E DO VOLUME

Assoreamento da Lagoa





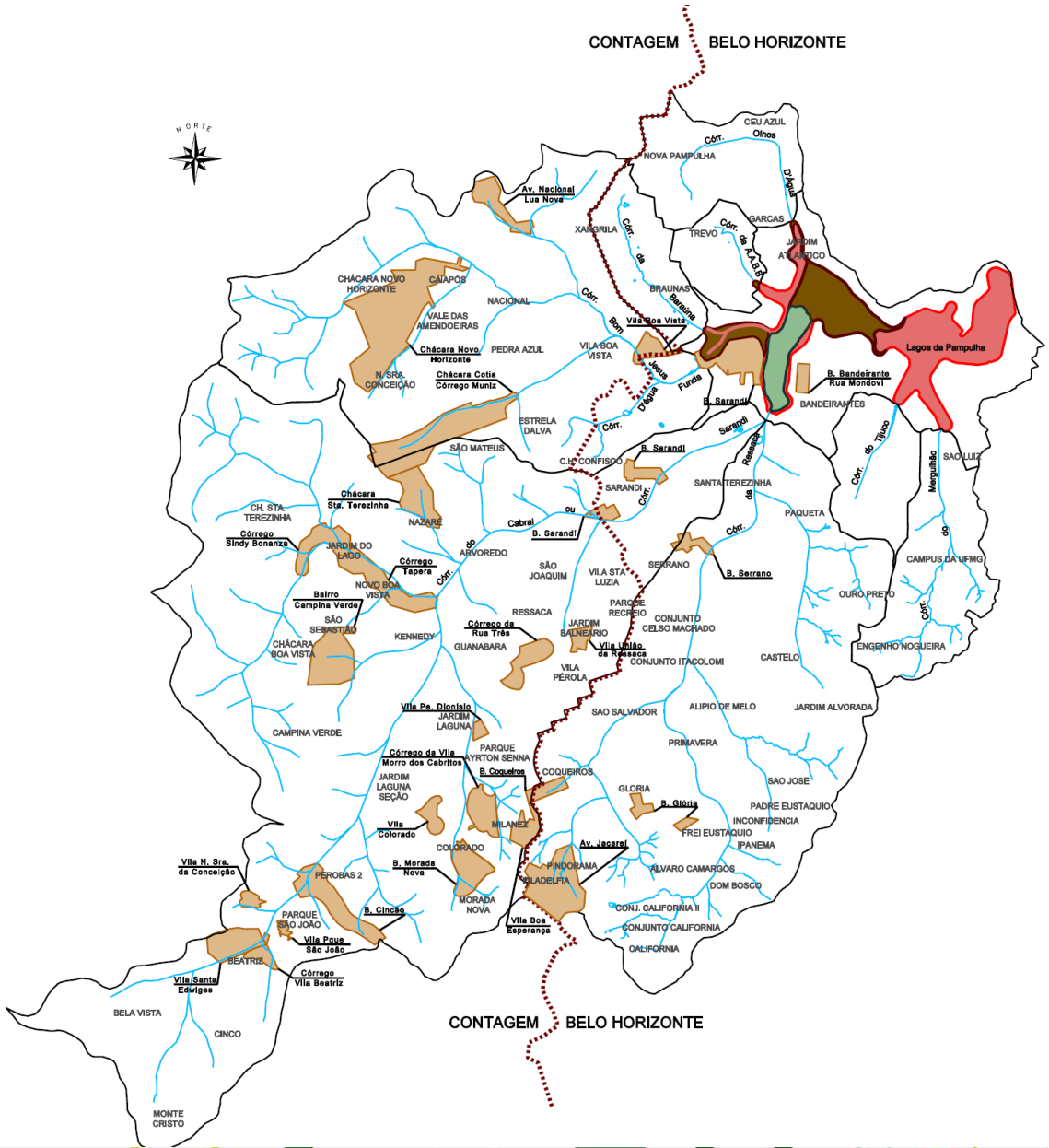




Evolução do assoreamento da Lagoa da Pampulha

ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ÁREAS NÃO ATENDIDAS E CONTEMPLADAS PELAS OBRAS DA COPASA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA



SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Legenda

- Cursos de água
- Parque Ecológico
- Empreendimentos COPASA (Áreas não atendidas pelo SES)
- Áreas desassoreadas 2013/2014
- Lagoa da Pampulha

PROGRAMA PAMPULHA VIVA
AÇÕES PLANEJADAS E COORDENADAS

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

- **OBJETIVO GERAL:** Promover a **recuperação** e o **desenvolvimento ambiental** da bacia, através da **despoluição** de suas **águas**, da **melhoria das condições sanitárias** e de **controle de inundações.**

- **Garantia de sustentabilidade do Programa:** ações combinadas de despoluição dos Córregos Afluentes (atuação da COPASA) e de reabilitação da Lagoa da Pampulha (atuação da PBH).

INVESTIMENTO TOTAL DO PROGRAMA PAMPULHA VIVA – US$ 150 MILHÕES

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

1. Desassoreamento do Reservatório;
2. Manutenção da Orla e Limpeza do Espelho D'Água;
3. Tratamento da Água da Lagoa;

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

1. **Desassoreamento do Reservatório:**

•**2013-2014: Retirada de** aproximadamente **800 mil m³ cúbicos** de sedimentos. Serviço concluído.
- Investimento realizado: **R$108,4 milhões**;

•**2018 - 2023: Previsão de retirar** aproximadamente **460 mil m³ cúbicos** de sedimentos (**115 mil m³ /ano**). Serviço iniciado em Setembro/2018.
- Investimento previsto: **R$34 milhões**.

2. **Limpeza e Manutenção da Orla e Espelho D'Água:**

•**2016-2019: Remoção Contínua de Resíduos Flutuantes: 10-20 ton./ dia**. Contrato em Andamento.
- Investimento realizado: **R$ 3,5 milhões**.
- Investimento previsto: **R$1,3 milhões.**

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da Água da Lagoa da Pampulha

- **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**. Contrato 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

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha:

✓Ordem de Serviço emitida em dezembro de 2015 ao ***"Consórcio Pampulha Viva"*** (CNT Ambiental, Hidroscience Consultoria e Restauração Ambiental e Millennium Tecnologia Ambiental);

✓**Trabalhos iniciados em janeiro de 2016** com a aplicação de tecnologia exclusiva e desenvolvida especialmente para a Lagoa da Pampulha a partir da aplicação combinada dos remediadores:

- **PHOSLOCK®** – Remediador Físico-Químico para reduzir o fósforo (PT) e controlar florações de cianobactérias;

PHOSLOCK
www.phoslock.com.br

- **ENZILIMP®** – Biorremediador para degradação do excesso de matéria orgânica (DBO) e redução de Coliformes fecais (*E.coli*);

ENZILIMP
Biotecnologia que respeita a natureza.

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

IBAMA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

Ação Combinada dos Produtos sobre as Principais Variáveis:

REMEDIADORES	INDICADORES DE DESEMPENHO - CLASSE 3
PHOSLOCK	Fósforo Total ≤ 0,05 mg/L
	Cianobactérias ≤ 100.000 céls/mL
	Clorofila-a ≤ 60 µg/L
ENZILIMP	DBO ≤ 10 mg/L
	Coliformes termotolerantes ≤ 2500 UFC/100 mL

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

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

COLETA DE AMOSTRAS

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

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

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

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

Estratégia de Aplicação dos Produtos:

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

Equipamentos Utilizados:

BALSA APLICAÇÃO DO ENZILIMP

BALSA DE APLICAÇÃO DO PHOSLOCK

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

Aplicação dos Produtos:

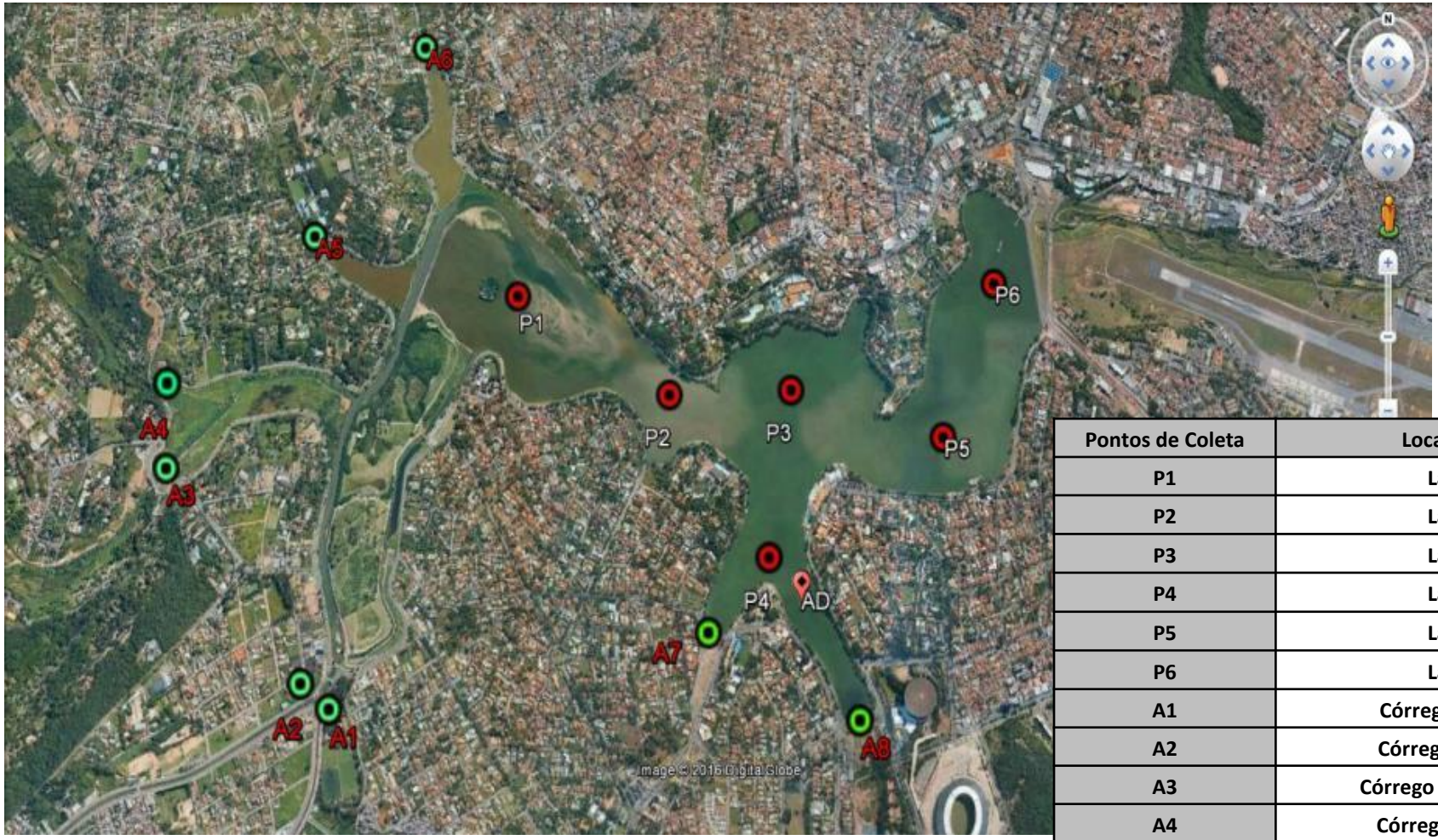
APLICAÇÃO DOS PRODUTOS P/REDUÇÃO DE POLUIÇÃO - Foz dos Córregos Ressaca/Sarandi e Água Funda

APLICAÇÃO DOS PRODUTOS NAS 4 REGIÕES

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

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

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

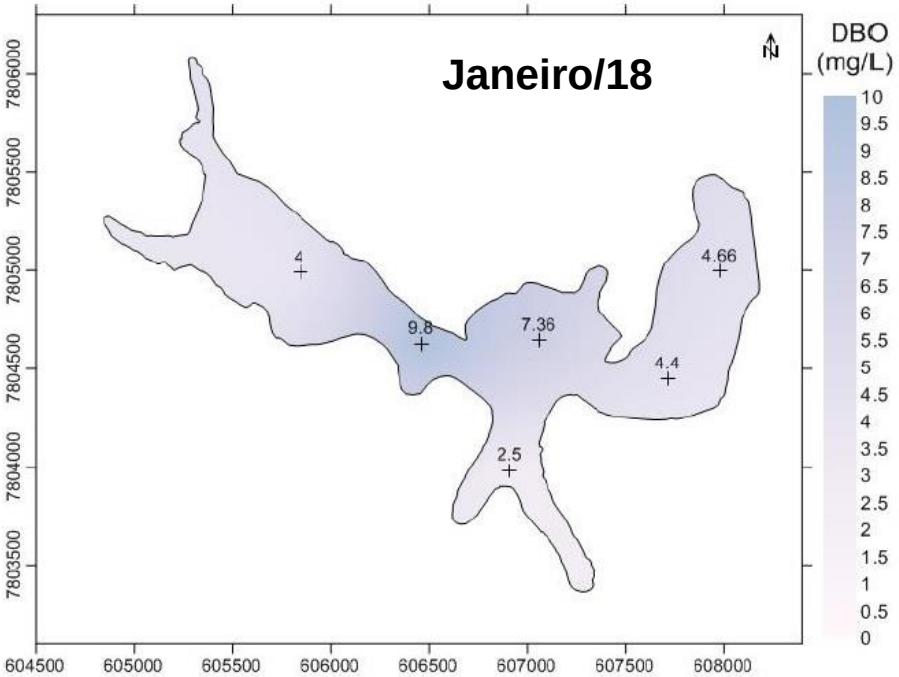
3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

Plano de Monitoramento da Qualidade da Água

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - CONCENTRAÇÕES DE DBO

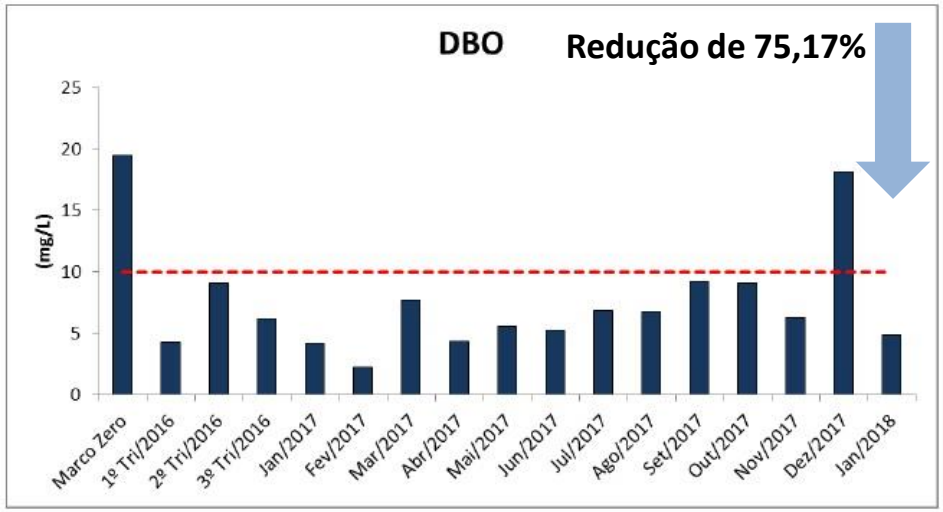


Limite COPAM e CONAMA

DBO (mg/L): <10

PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

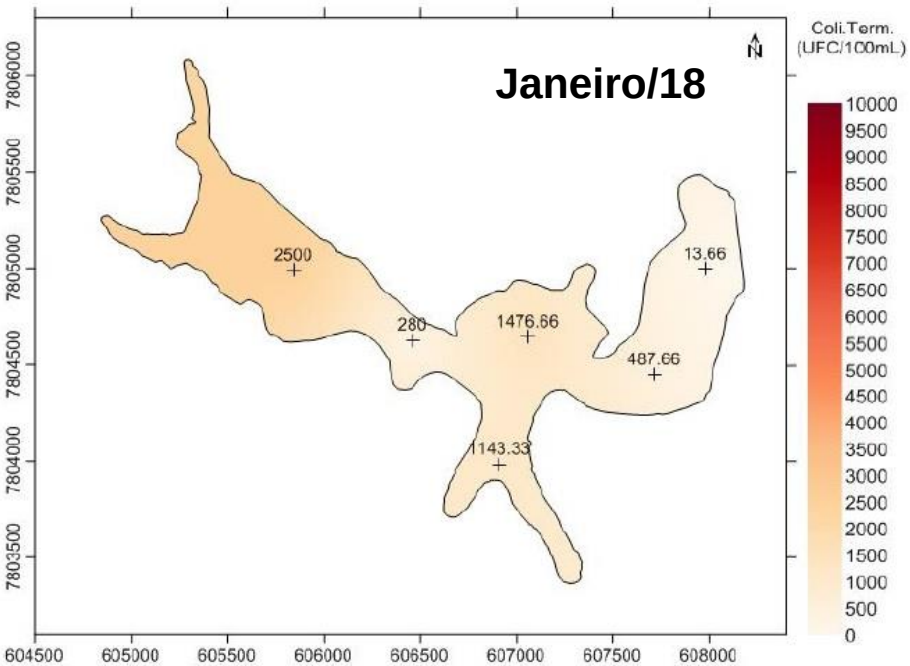
DBO - presença de matéria orgânica



REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - DENSIDADES DE COLIFORMES



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

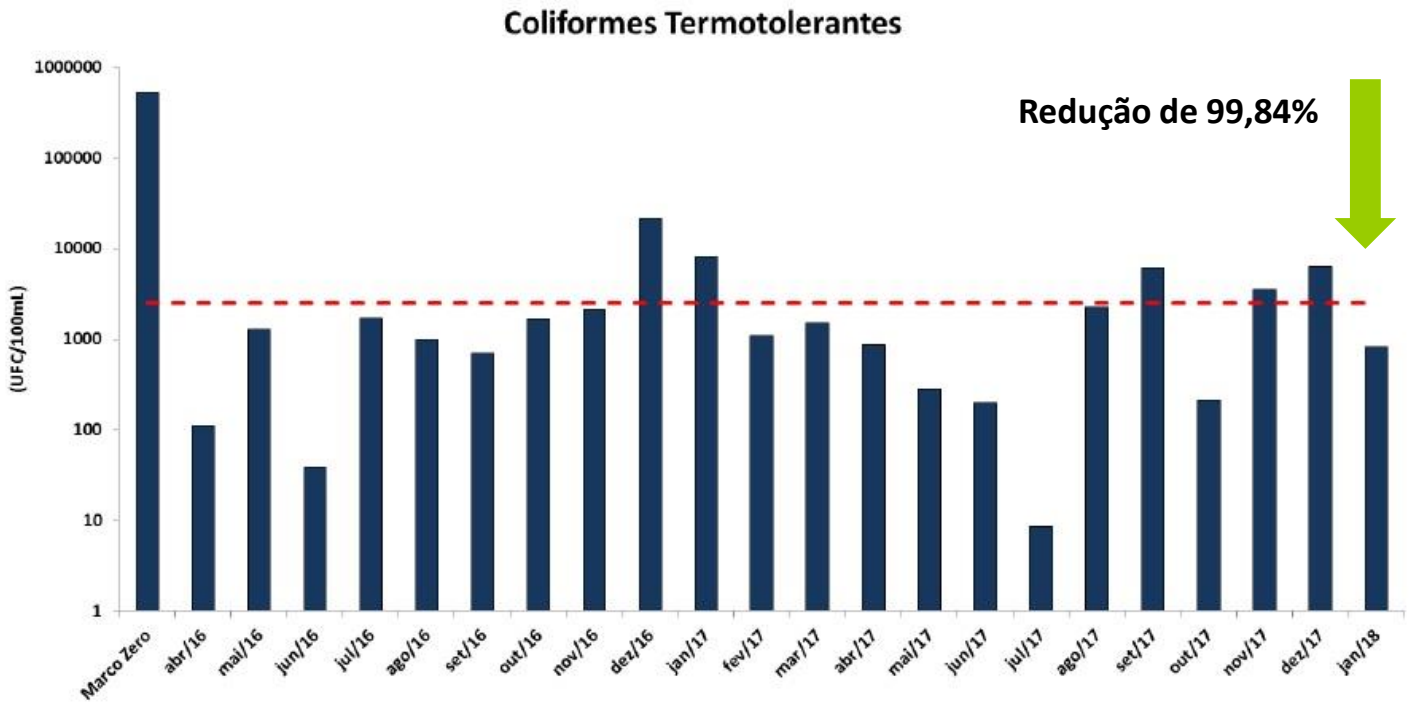
Indicador de presença de microorganismos patogênicos

** **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 freqüência bimestral** (...).*

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - DENSIDADES DE COLIFORMES



Meses	Média
Marco Zero	521417
abr/16	111,85
mai/16	1281
jun/16	39,28
jul/16	1703,8
ago/16	1002,4
set/16	696,79
out/16	1675
nov/16	2129,18
dez/16	21750
jan/17	8137
fev/17	1096,88
mar/17	1506,25
abr/17	866,88
mai/17	281,75
jun/17	197,93
jul/17	8,6
ago/17	2261,6
set/17	6183
out/17	215,64
nov/17	3498,9
dez/17	6226,7
jan/18	828,27

Limite COPAM e CONAMA

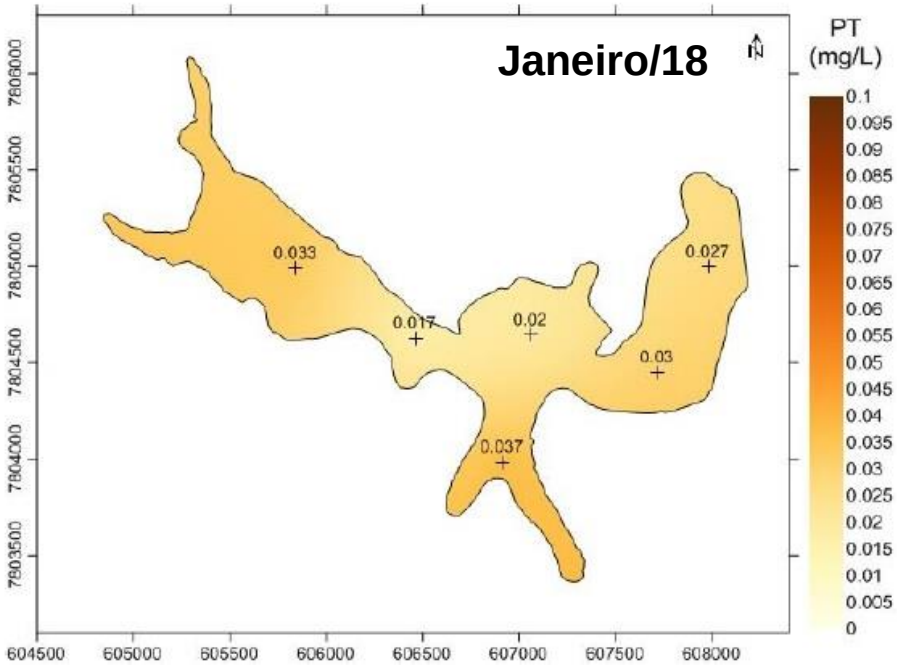
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL): <2500

73,9% do tempo monitorado densidades <2.500 UFC/100mL

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

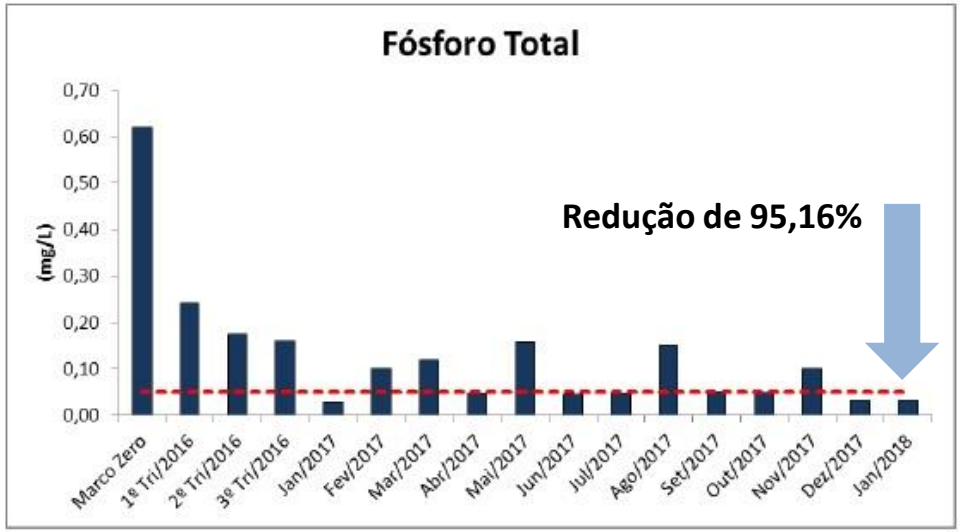
3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Fósforo – principal causa de eutrofização



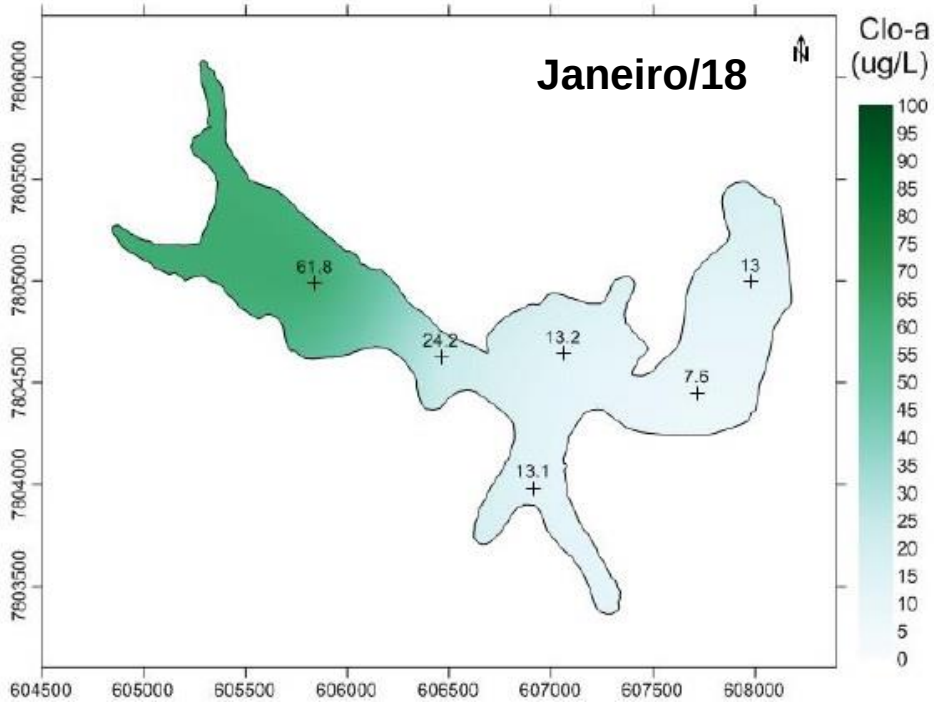
Limite COPAM e CONAMA

Fósforo Total (mg/L): <0,05

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

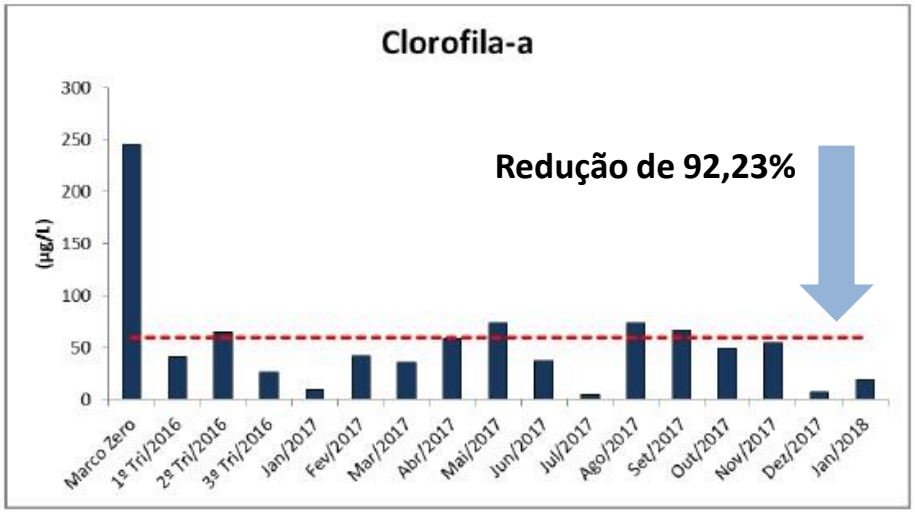
3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - CONCENTRAÇÕES DE CLOROFILA-A



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Clorofila-a – indicador de eutrofização



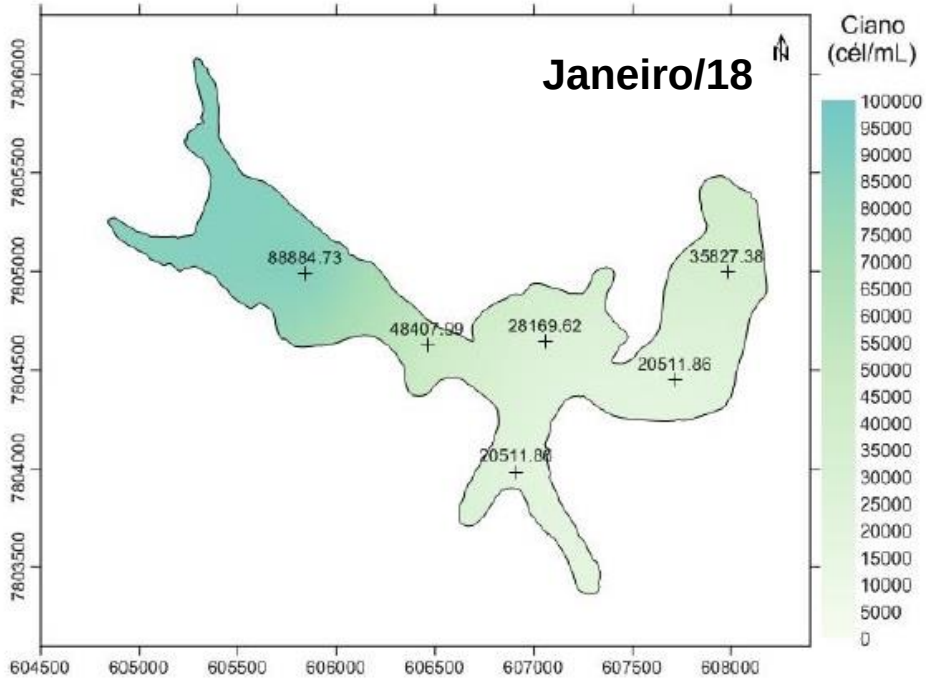
Limite COPAM e CONAMA

Clorofila-a (µg/L): <60

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

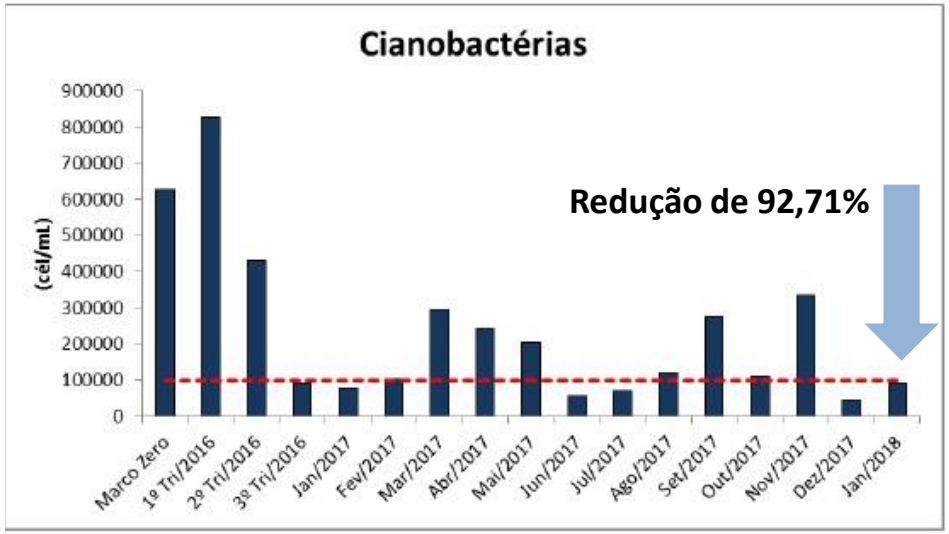
3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS LABORATORIAIS - DENSIDADES DE CIANOBACTÉRIAS



PARÂMETROS INDICADORES DE DESEMPENHO

Indicador de presença de algas – eutrofização



Limite COPAM e CONAMA

Cianobactérias (cél/mL): <100.000

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

RESULTADOS VISUAIS – PONTOS DE LOCALIZAÇÃO:

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

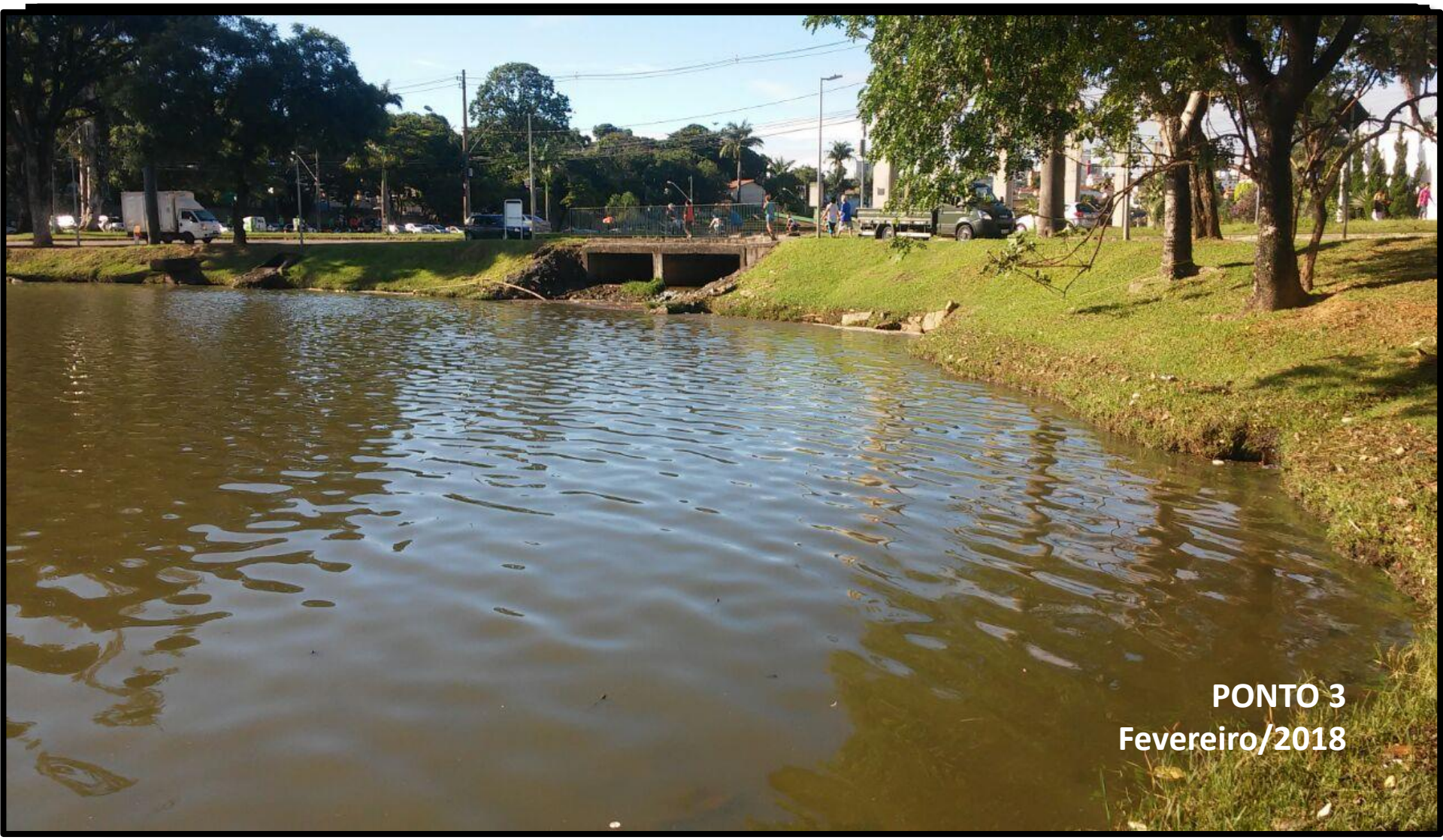
PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

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

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

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

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA



RESULTADOS VISUAIS – FEVEREIRO/2018
ÁREA 1 – CORTINA DE SEDIMENTOS

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

RESULTADOS VISUAIS – FEVEREIRO/2018
ÁREA 3 – ENSEADA BANDEIRANTES

RESULTADOS VISUAIS – FEVEREIRO/2018
ÁREA 4 – BARRAGEM

RESULTADOS VISUAIS – FEVEREIRO/2018
ÁREA 4 – CASA DO BAILE

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

3. Tratamento da água da Lagoa da Pampulha

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 2016**. Neste período a qualidade de 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 e consistiu na manutenção das condições de qualidade alcançadas na 1ª Etapa. **O contrato com o "Consórcio Pampulha" Viva finalizou em março/2018**.

- A Lagoa atualmente está mais **resiliente**, **respondendo em curto prazo às agressões provocadas** pelo aporte de poluentes que implicam em alterações na qualidade da água, estando com a sua capacidade de autodepuração aumentada, **mas ainda assim, sujeita a agressões.**

SITUAÇÃO ATUAL- SETEMBRO/2018
CASA DO BAILE – PONTO 1

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

SITUAÇÃO ATUAL - SETEMBRO/2018
PONTO 2 - CORTINA DE SEDIMENTO

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

SITUAÇÃO ATUAL - SETEMBRO/2018
PONTO 3 - ENSEADA DO CÓRREGO TIJUCO

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

SITUAÇÃO ATUAL - SETEMBRO/2018
ÁREA 4 – BARRAGEM

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

Continuidade do Tratamento e Manutenção da Qualidade da Água da Lagoa da Pampulha

- **As águas da Lagoa da Pampulha estarão sempre submetidas 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 permanentes**, de forma a **assegurar a sustentabilidade dos resultados alcançados.**

REABILITAÇÃO DA LAGOA DA PAMPULHA

PREFEITURA BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

Ações para a Continuidade dos Serviços do Tratamento e Manutenção da Qualidade da Água da Lagoa da Pampulha

- **Escopo:** Tratamento de Ambientes Aquáticos Lênticos, para assegurar Padrões de Classe 3 para as Águas da Lagoa da Pampulha;
- **Status:** Processo de Contratação em Andamento, aguardando assinatura do contrato para emissão de Ordem de Serviço;
- **Empresa a ser Contratada: "**Consórcio Pampulha Viva";
- **Previsão de Início:** Setembro/2018;
- **Duração:** 12 meses;
- **Investimentos Previstos:** R$ 16 milhões.

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI
Diretoria de Gestão de Águas Urbanas
Ricardo de Miranda Aroeira

PREFEITURA
BELO HORIZONTE
GOVERNANDO PARA QUEM PRECISA

E-mail: raroeira@pbh.gov.br
Telefone: (31) 3277-8046
www.pbh.gov.br