

**PARECER TÉCNICO DISAN 091/2005**

<b>Empreendedor:</b> Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	
<b>Empreendimento:</b> Estação de Tratamento de Água Vargem das Flores – Otimização do SAA	
<b>Endereço:</b> Rua Mar de Espanha, 525	<b>Classe:</b> III – DN 01/90
<b>Atividade:</b> Tratamento de Água	<b>Classe:</b> 4 – DN 74/04
<b>Município:</b> Betim	
<b>Consultoria Ambiental:</b> SANAG Engenharia de Saneamento Ltda.	
<b>LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO</b>	<b>Validade:</b> 6 anos

**RESUMO**

O sub-sistema de Abastecimento de Água de Vargem das Flores integra o conjunto de sistemas destinados a fornecer água para a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, localizando-se em terrenos dos municípios de Contagem e Betim estando parte da barragem, a ETA e o empreendimento proposto em Betim.

A ETA Vargem das Flores tem capacidade para tratar 1400 l/s, a tecnologia de tratamento consiste de filtração direta com pré-cloração. As adequações propostas referem-se a implantação das unidades de Floculação e Flotação complementarmente à filtração direta existente visando garantir a qualidade da água com um eficiente processo de remoção de algas. O prazo previsto para execução das obras é de 18 meses e o custo estimado é de R\$4.826.026,55.

O lançamento da água de lavagem dos filtros ocorre atualmente no rio Betim, dentro da área da ETA, sem tratamento para retirada dos sólidos gerados durante o processo de clarificação da água.

O projeto prevê que os efluentes líquidos da ETA serão em parte recirculados e em parte conduzidos ao interceptor do rio Betim para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Betim eliminando o lançamento atual e contribuindo para a melhoria da qualidade das águas do rio Betim.

A ETE Betim possui Licença Prévia concedida em Jan/2004 pelo COPAM, com validade de 4 anos, e o processo de licenciamento recebeu o número 162/1998/004/2003. Cabe ressaltar que, até a presente data não foi formalizado o processo de Licença de Instalação – LI.

Durante vistoria, em 8-4-2005, para verificação do cumprimento das cláusulas do Termo de Acordo firmado em 23-3-2000, entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, foi constatado o início dos serviços de terraplenagem na área destinada à implantação do empreendimento sem a devida Licença de Instalação. Diante desse fato, em 7-6-2005, foi lavrado o Auto de Infração - AI nº 2091/2005. A COPASA, em 23-6-2005, protocolou defesa tempestiva, que encontra-se em análise na DISAN.

Os estudos apresentados, com vistas à obtenção da Licença Prévia e de Instalação da otimização da ETA Vargem das Flores, foram elaborados pela SANAG Engenharia de Saneamento Ltda, sendo os responsáveis técnicos os engenheiros José Celso Reis de Vasconcelos – CREA 12.374/D MG e Guilherme Machado Coelho – CREA 72.017/D MG.

Conclui-se que a intervenção proposta no sistema garantirá a qualidade da água distribuída, a melhoria da carreira de filtração com conseqüente economia de água tratada, além de promover melhoria na qualidade da água do corpo receptor, desde que os resíduos originários da flotação sejam encaminhados para tratamento na ETE-Betim.

Diante do exposto, considerando a implementação das condicionantes constantes do anexo I, recomenda-se à Câmara de Atividade de Infra-estrutura do COPAM a concessão das Licenças Prévia e de Instalação requeridas para a otimização do Sistema de Abastecimento de Água de Betim com a implementação da floculação e flotação na Estação de Tratamento de água – ETA Vargem das Flores no município de Betim, com prazo de validade de 6 anos, ouvida a Procuradoria.

Divisão de Saneamento – DISAN		Diretoria de Atividades de Saneamento - DISAN
Autor: Sérgio Avelino Pinheiro	Gerente: Denise Marília Bruschi	Diretor: Alice Beatriz Pereira Soares
Assinaturas :	Assinatura:	Assinatura:
Data: ____/____/____	Data: ____/____/____	Data: ____/____/____

## HISTÓRICO

- 01-04-2005 – formalizado processo de LO para o empreendimento.
- 14-04-2005 – solicitada a reorientação do processo de LO para LP/LI.
- 14-04-2005 – solicitadas informações complementares.
- 16-08-2005 – protocoladas as informações complementares.
- 09-09-2005 – realizada vistoria no empreendimento e na área da ETE – Betim.

## 1. INTRODUÇÃO

A Estação de Tratamento de Água de Vargem das Flores é uma unidade do sub-sistema de Vargem das Flores, parte integrante do Sistema de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH.

Este sub-sistema é formado pelo represamento do ribeirão Betim, a que se deu o nome de Represa Vargem das Flores, pela captação de água no lago, por uma adutora de água bruta, pela ETA de Vargem das Flores e por uma estação elevatória que recalca a água tratada para o sistema de distribuição da RMBH.

A bacia hidrográfica de Vargem das Flores é formada por 7 sub-bacias: Ribeirão Betim; córrego Bela Vista; córrego Morro redondo; córrego Água Suja; córrego da Laje; córrego Batatal; e a contribuição direta ao reservatório englobando a sub-bacia do córrego Olaria ou Chiqueiro.

O rio Betim insere-se na bacia hidrográfica do rio Paraopeba. É o mais extenso e integra a maior bacia hidrográfica do município de Betim.

Seu embasamento rochoso é formado predominantemente por rochas graníticas em relevo representado por colinas côncavo-convexas.

A bacia do rio Betim encontra-se em área do cerrado intercalada com manchas florestais – Floresta Semidecidual ou Floresta Subcaducifólia – IBGE, 1993. Ambas as formações naturais ocorrem atualmente sob a fisionomia de formações secundárias, bastante degradadas, intercalando os espaços antropizados.

Conforme informado, a população média atendida pelo Sub-sistema Vargem das Flores é da ordem de 230.000 habitantes, situada nos municípios de Betim e Contagem.

A vazão do Sub-sistema Vargem das Flores representa cerca de 10% da vazão total produzida pelos sub-sistemas da RMBH, a tecnologia de tratamento consiste de filtração direta com pré-cloração. As adequações propostas referem-se à implantação das unidades de Floculação e Flotação de Água complementarmente à filtração direta existente e visam garantir a qualidade da água com um eficiente processo de remoção de algas, associado à retirada/ reversão dos esgotos coletados na bacia.

A COPASA iniciou em 1995 um programa de coleta e reversão dos esgotos. Após essas ações, que visam conter a degradação das águas, a COPASA voltou-se para a otimização da ETA existente, tanto no que diz respeito à garantia da qualidade de sua água quanto às perdas físicas.

Segundo informado há um gasto de 5,7% de água tratada para limpeza dos filtros, bastante elevado se comparado com os de outras ETA's.

A curta carreira de filtração é atribuída à grande presença de algas no reservatório o que acarreta gasto excessivo de água tratada na lavagem dos filtros.

O prazo previsto para execução das obras é de 18 meses e o custo estimado é de R\$4.826.026,55.

O período de alcance, ou vida útil previsto para o empreendimento é avaliado em 50 anos.

O projeto prevê que os efluentes líquidos da ETA serão em parte recirculados e em parte

conduzidos ao interceptor do rio Betim para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Betim, o que objetiva eliminar o lançamento atual e contribuir para a melhoria da qualidade das águas do rio Betim.

A COPASA formalizou, em 01-4-2005, o processo de Licença de Operação para a otimização da ETA Vargem das Flores objeto desse licenciamento.

Ressalta-se que em 14-4-2005 o processo de licenciamento foi reorientado de LO para LP/LI, concomitantemente, tendo em vista que o objeto de licenciamento – unidade de floculação/flotação da ETA Vargem das Flores - trata-se de empreendimento que configura ampliação em fase de projeto, cujo empreendimento como um todo, em operação desde 1974, não possui LO.

Na fase de LO serão avaliados a ETA em operação e essa ampliação ora em análise.

## **2. DISCUSSÃO**

### **2.1 Caracterização do Empreendimento**

A área da ETA Vargem das Flores localiza-se próxima ao bairro Itacolomi, de ocupação recente por população de renda média a baixa.

A ETA tem capacidade para tratar 1400 l/s, a tecnologia de tratamento consiste de filtração direta com pré-cloração.

A água bruta captada na represa é oxidada com cloro e logo em seguida recebe na unidade de mistura rápida o sulfato de alumínio. Após a adição do coagulante, a água é encaminhada para um canal onde é distribuída em 8 (oito) filtros rápidos descendentes compostos de areia/antracito.

Após a filtração, a água recebe ácido fluossilícico e cloro sendo encaminhada para o armazenamento e posterior distribuição.

Segundo o relatório apresentado, os produtos químicos hoje empregados serão mantidos, podendo haver pequenas alterações de dosagens. O sulfato de alumínio é armazenado em tanques sendo que já existe implantada área de tancagem para conter possíveis vazamentos do produto.

A ETA conta ainda com estruturas de apoio, laboratório, casa de química, pátio de armazenamento, copa/ cozinha, vestiários masculino e feminino.

Conforme informado o processo de lavagem dos filtros se dá diariamente, sendo a carreira de filtração de seus oito filtros de 13 horas. São gastos 300 m<sup>3</sup> de água tratada por filtro. Com a introdução da unidade de flotação e alterações no atual sistema de lavagem dos filtros, ocorrerá uma economia de aproximadamente 5% do volume de água tratada, equivalente ao consumo de 18.000 pessoas.

O lançamento da água de lavagem dos filtros ocorre atualmente no rio Betim, dentro da área da ETA, sem tratamento para retirada dos sólidos gerados durante o processo de clarificação da água.

### **2.2 Concepção proposta**

Conforme informado, a área destinada à instalação do sistema de floculação e flotação tem cerca de 450 m<sup>2</sup>, localizada ao lado dos filtros existentes, possui topografia plana, cobertura de cascalho e é circundada por taludes gramados. No contato entre o platô e o talude existe canaleta em concreto para o escoamento das águas superficiais.

As adequações propostas referem-se à implantação das unidades de Floculação e Flotação de Água complementarmente à filtração direta existente. Adotou-se no projeto um conjunto de quatro flotadores e seis floculadores, elevatória de recirculação de água, sistema de pressurização de ar, tanque saturador, tanque de flotação, linhas de interligações e esgotamento e tubulação de interligação aos filtros.

A flotação proposta do tipo ar dissolvido é um processo que remove partículas da água

fazendo-as flutuar pela adesão de micro bolhas de ar.

Consiste da aplicação na água floculada de uma mistura saturada de ar e água que promove uma separação de sólidos e líquidos resultando em uma diminuição da carga de sólidos.

Nesse processo, as bolhas de ar são geradas pela súbita redução da pressão na corrente líquida saturada de ar, proveniente de um tanque de saturação.

Todo o material flotado será retirado mecanicamente por intermédio de um raspador superficial de lodo.

O sistema de floculação proposto tem as seguintes características:

- Vazão nominal – 200 l/s.
- Número de câmaras por unidade – 03.
- Dimensão das câmaras – 4,2 m x 4,2 m.
- Altura da lâmina d'água – 3,7 m.
- Volume útil por câmara – 65,27 m<sup>3</sup>.

O sistema de flotação proposto compõe-se de:

- 01 elevatória de água tratada para a alimentação do saturador.
- 01 sistema de pressurização de ar para injeção no saturador.
- 01 saturador responsável pelo suprimento d'água saturada ao flotador.
- 01 estrutura em concreto armado destinada à flotação propriamente dita, denominada tanque de flotação, dotado de sistema de distribuição de água a ser tratada, de água saturada, de coleta de lodo flotado e de equipamento de raspagem superficial.

O flotador possui as seguintes características:

- Vazão nominal – 300 l/s.
- Vazão de recirculação – 27,5 a 38 l/s.
- Pressão na difusão – 30 a 60 mca.
- Largura – 8,15 m.
- Comprimento total – 14,60 m.
- Área efetiva de flotação – 91,28 m<sup>2</sup>.
- Taxa de flotação para vazão de 300l/s – 248 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.dia.

A água de lavagem dos filtros será acumulada em um tanque de 350 m<sup>3</sup> e recalçada por um conjunto moto-bomba para a entrada de água bruta da ETA.

Durante pesquisa realizada para apresentação do PCA/RCA, foi constatado que os sólidos suspensos retidos na flotação apresentam valores acima de 95%; a vazão do lodo extraído é de 6L/s e a concentração do lodo varia de 0,2 a 1% de sólidos – 2 a 10 g/l. Esses números implicam numa produção diária de sólidos na água de lavagem da ordem 1 a 5 ton.

### 2.3 Principais impactos e medidas de controle

Segundo RCA/PCA, os principais impactos ambientais decorrentes da ampliação da ETA são:

Na fase de implantação:

- aumento dos níveis de ruído na área da obra e entorno;
- emissão de poeiras;
- possibilidade de acidentes devido ao aumento do tráfego;
- geração de bota-fora de construção e,
- interferências do canteiro de obras.

Na fase de operação:

- geração de efluentes líquidos provenientes da lavagem dos filtros e da unidade de flotação;
- melhoria do sistema de tratamento de água do sub-sistema Vargem das Flores;

- garantia da qualidade da água distribuída e,
- eliminação do lançamento atual dos efluentes da ETA no rio Betim.

Medidas de controle:

- adequar horários da construção e prever o uso de protetores auriculares pelos funcionários;
- limpeza e remoção constante de entulhos e resíduos não aproveitáveis na obra;
- recobrimento dos depósitos de terra retirada das valas e que será reutilizada, com lonas ou material similar;
- aspersão de água na área do entorno da obra e acessos não pavimentados;
- sinalização, com placas, alertando para o tráfego de máquinas e veículos, no bairro Itacolomi e vias internas da ETA;
- implantar, operar e desativar canteiro de obras adotando-se todas as medidas de proteção ambiental e,

Os efluentes líquidos provenientes da lavagem dos filtros serão recirculados para a entrada da ETA e os resíduos da flotação serão lançados no interceptor do rio Betim para tratamento na ETE- Betim.

Foi previsto o encaminhamento do solo escavado para a implantação das unidades de floculação e flotação, para o aterro sanitário do município de Betim. Este material será utilizado como cobertura das células de resíduos sólidos.

## 2.4 Programa de Monitoramento

Foram apresentadas as seguintes análises físico-químicas para a caracterização da água na entrada da ETA:

Parâmetros	Unidades	Média dos Resultados dos últimos 12 meses	Valores de Referência
1) Coliformes totais	Col/100ml	788,43	< 1000
2) Cor	UC	11,67	< 30
3) Turbidez	UT	4,310	< 40
4) PH	-	7,8	6,0 a 9,0

O plano de monitoramento apresentado destina-se a avaliar a qualidade da água do rio Betim à montante e à jusante da ETA. Para o monitoramento foi proposto o controle mensal dos parâmetros PH e sólidos totais.

Recomenda-se a inclusão dos seguintes parâmetros:

Parâmetros	Unidades	Frequência
1) Temperatura do ar	°C	mensal
2) Temperatura da água	°C	mensal
3) Turbidez	UNT	mensal
4) DBO	mg/l	mensal
5) OD	mg/l	mensal
6) DQO	mg/l	mensal
7) Alcalinidade total	mg/lCaCO <sub>3</sub>	mensal
8) Alumínio	mg/l	mensal
9) Coliformes totais	col/100ml	mensal

## 2.5 ETE-Betim

A ETE Betim possui Licença Prévia concedida em Jan/2004 pelo COPAM, com validade de 4 anos, e o processo de licenciamento recebeu o número 162/1998/004/2003. Cabe ressaltar que, até a presente data não foi formalizado o processo de Licença de Instalação – LI.

Durante vistoria, em 8-4-2005, para verificação do cumprimento das cláusulas do Termo de Acordo firmado em 23-3-2000, entre o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, foi constatado o início dos serviços de terraplenagem na área destinada à implantação do empreendimento sem a devida Licença de Instalação. Diante desse fato, em 7-6-2005, foi lavrado o Auto de Infração - AI nº 2091/2005. A COPASA, em 23-6-2005, protocolou defesa tempestiva.

Em 9-9-2005 foi realizada vistoria na ETA e na área onde se pretende instalar a ETE Betim sendo confirmado o início dos serviços de terraplenagem do empreendimento e, não foi identificada qualquer atividade de implantação dos interceptores.

### 3. CONCLUSÃO

Conclui-se que a implantação da floculação e flotação no sistema garantirá a qualidade da água distribuída, a melhoria da carreira de filtração com conseqüente economia de água tratada.

O projeto prevê que os efluentes líquidos da ETA serão em parte recirculados e em parte conduzidos ao interceptor do rio Betim para tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Betim, de forma a eliminar o lançamento atual, e contribuir para a melhoria da qualidade das águas do rio Betim.

Ressalta-se ainda que, a operação de recirculação da água de lavagem dos filtros para a linha de tratamento, apesar de apresentar algumas vantagens como a redução das perdas no processo especialmente de coagulantes, requer a investigação da presença de protozoários de maneira a evitar sua concentração na água a ser tratada.

Diante do exposto, considerando a implementação das condicionantes constantes do anexo I, recomenda-se à Câmara de Atividade de Infra-estrutura do COPAM, a concessão das Licenças Prévia e de Instalação requeridas para a otimização do Sistema de Abastecimento de Água de Betim com a implementação da floculação e flotação na Estação de Tratamento de água – ETA Vargem das Flores no município de Betim, com prazo de validade de 6 anos, ouvida a Procuradoria.

### 4. EQUIPE DE ANÁLISE DO PROCESSO E ELABORAÇÃO DO PARECER TÉCNICO

NOME E REGISTRO	ASSINATURA
Sérgio Avelino– Eng <sup>o</sup> Civil – CREA MG 13.019/D	
Dayse de Oliveira Menezes – Eng <sup>a</sup> Civil – CREA MG 44.644/D	
Guilherme Silvino– Eng <sup>o</sup> Civil – CREA MG 84.851/D	



**PARECER TÉCNICO DISAN 091/2005**

<b>Empreendedor:</b> Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	
<b>Empreendimento:</b> Estação de Tratamento de Água Vargem das Flores – Otimização do SAA	
<b>Endereço:</b> Rua mar de Espanha, 525	<b>Classe:</b> III – DN 01/90
<b>Atividade:</b> Tratamento de Água	<b>Classe:</b> 4 – DN 74/04
<b>Município:</b> Betim	
<b>Consultoria Ambiental:</b> SANAG Engenharia de Saneamento Ltda.	
<b>LICENÇA PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO</b>	<b>Validade:</b> 6 anos

**CONDICIONANTES**

*A serem atendidas na fase da LO:*

- 1) Apresentar análises físico-químicas do rio Betim imediatamente à jusante do lançamento do efluente da ETA.
- 2) Rever plano de monitoramento do corpo receptor, conforme considerações deste parecer.
- 3) Apresentar Manual de Operação da ETA, com exigência de manutenção no local do Caderno de Registro de Ocorrências Adversas.
- 4) Designar técnico responsável pela operação e pelo acompanhamento do programa de monitoramento da ETA, apresentando à FEAM a respectiva ART referente à supervisão técnica do local.

*A ser atendida antes do início da operação:*

- 1) Obter a Licença de Operação para a Estação de Tratamento de Esgotos ETE – Betim, e implantar os interceptores que interligam a ETA Vargem das Flores à ETE Betim.