

## **II-396 – AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DAS ÁGUAS DE LAVAGEM DAS UNIDADES OPERACIONAIS DA ETA PIRAPAMA (CABO DE SANTO AGOSTINHO/PE)**

**Maria de Fátima Barbosa da Silva<sup>(1)</sup>**

Mestre em Engenharia Química e Bacharel em Química pela Universidade Federal de Pernambuco. Coordenadora de Produção Leste da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

**Euris de Oliveira Santos**

Engenheiro Civil e Gerente de Produção Metropolitana da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

**Edyjane Cavalcanti Ramos**

Engenheira Química da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

**Keyla Pereira dos Santos**

Engenheira Química da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

**Robson Alves dos Santos**

Engenheiro Civil da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Major Davino, s/n, Fundão– Recife - PE - CEP: 52.130-080- Brasil - Tel: (81) 3181-5056 - e-mail: [fatimabarbosa@compesa.com.br](mailto:fatimabarbosa@compesa.com.br)

### **RESUMO**

O fornecimento de água para abastecimento da população gera efluentes provenientes do processo de tratamento, tais como águas de lavagem dos filtros e lodo oriundo de descargas de decantadores. A Estação de Tratamento de Água Pirapama, operada pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) é o maior sistema de abastecimento de água de Pernambuco. O projeto foi finalizado em novembro de 2011, produzindo 5.130 l/s, o que representa um incremento de 50% da produção de água da Região Metropolitana do Recife. As águas de lavagem da ETA são conduzidas para Estação de Tratamento de Efluentes (ETEF), objeto do presente trabalho. Realizou-se coleta de amostras e análise de alguns parâmetros a fim de se observar a eficiência do processo implantado. O monitoramento direcionou a indicação das ações necessárias à melhoria da qualidade do efluente final, destacando-se a possibilidade de reuso da água de lavagem depois de seu processamento na ETEF, visto evitar o descarte na natureza e o desperdício de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Águas de lavagem, tratamento de água, estação de tratamento de efluentes de ETA.

### **INTRODUÇÃO**

A obtenção de água tratada para abastecimento da população gera efluentes provenientes do processo de tratamento em Estações de Tratamento de Água, tais como águas de lavagem dos filtros e lodo oriundo de descargas de decantadores. O Sistema Pirapama, operado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), localizado no Cabo de Santo Agostinho, é o maior sistema de abastecimento de água de Pernambuco. O projeto foi executado em três etapas, sendo a última finalizada em novembro de 2011. O novo sistema produz 5.130 litros de água por segundo, o que representa um incremento de 50% da produção de água da Região Metropolitana do Recife, onde são beneficiadas cerca de 3 milhões de pessoas.

Os resíduos gerados no tratamento possuem características específicas decorrentes, entre eles, da qualidade da água bruta e do emprego de produtos químicos empregados naturalmente no processo de qualquer ETA. No caso de Pirapama, em maio/2014 foi substituído o uso do sulfato de alumínio por cloreto de polialumínio (PAC), levando assim ao maior interesse em se conhecer a quantidade e a qualidade dos resíduos produzidos. Fato que também motivou a presente pesquisa para acompanhamento dos principais efeitos de tal aplicação na geração dos resíduos, além do objetivo de acompanhar a operação e avaliar a eficiência do tratamento dos efluentes da ETA PIRAPAMA (Figura 01), ocorrida na Estação de Tratamento de Efluentes, denominada ETEF. O monitoramento permite a indicação das ações necessárias à melhoria da qualidade do efluente final e, portanto na mitigação de possível impacto ambiental ao corpo receptor.

A ETEF Pirapama é composta de 02 adensadores por gravidade e de 03 lagoas para secagem de lodo, onde duas destas últimas foram objeto de melhorias (Figura 02). A concepção inicial não prevê a adição de polímero em nenhuma etapa da ETEF para acelerar o processo de adensamento de sólidos. Na hipótese de recirculação da água recuperada pela ETEF, uma infraestrutura já foi instalada na chegada de água bruta à ETA.

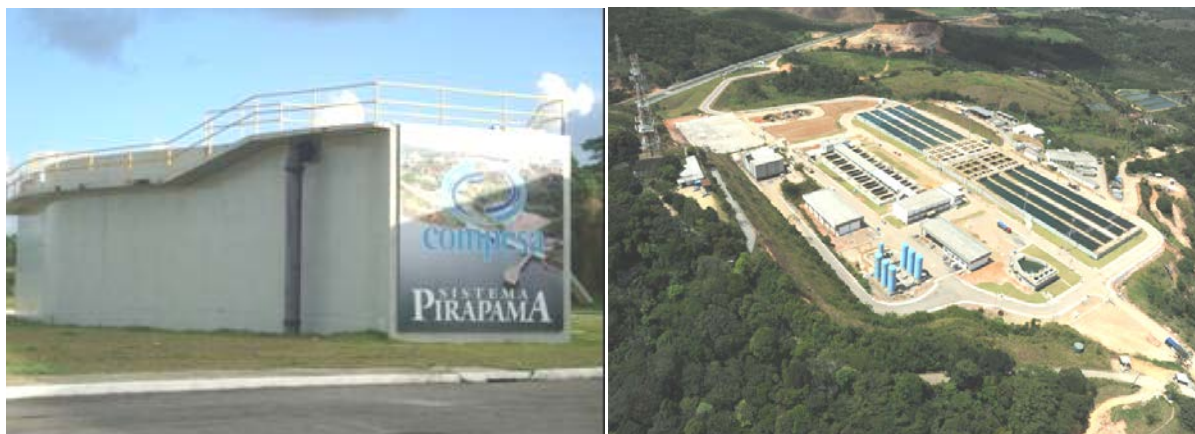


Figura 01: Chegada de água bruta na ETA Pirapama. Figura 02: Vista aérea da ETA Pirapama.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Determinou-se o ponto de coleta de amostras do efluente líquido na caixa onde o mesmo verte da lagoa antes de ser encaminhado ao corpo receptor, além de outros pontos para a realização do controle operacional do sistema de tratamento. Foram realizadas coletas no sistema objetivando a caracterização do efluente tratado. Como o presente estudo visa acompanhar a eficiência do processo, outros parâmetros de controle do sistema da ETEF foram analisados, além de uma análise gráfica da eficiência da tecnologia aplicada na ETA, avaliando-se a sedimentação dos sólidos e a redução no teor de metais provenientes da utilização de produtos químicos usados no tratamento da água. O método de avaliação envolve, além de outros ensaios, a determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio nos mananciais que recebem os efluentes das ETA's.

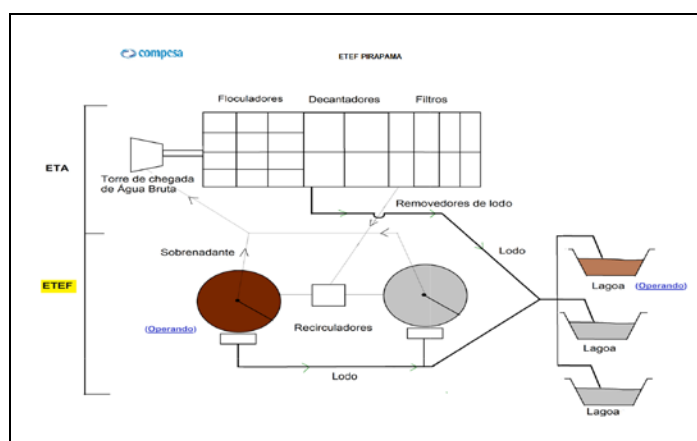


Figura 03: Esquema da Estação de Tratamento de Efluentes (ETEF) da ETA Pirapama.



**Figura 04: Adensadores**



**Figura 05: Adensador nº 01**

Como desde o início da operação da ETA, deu-se partida em apenas uma das três lagoas para que ocorra a sedimentação dos sólidos, logo foi realizado o monitoramento da lagoa nº01 (Figura 05). As duas últimas lagoas de secagem de lodo foram objeto de obras a fim de serem utilizadas quando ocorrer a saturação da primeira. Foram analisados os seguintes parâmetros no efluente tratado: pH, cloretos, Demanda Química de Oxigênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis, Alumínio Total, Ferro Total e Manganês Total. Os métodos utilizados foram os recomendados pelo SMEWW-Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 st edition, 2012.



**Figura 06: Lagoa de secagem de lodo nº01 em operação na ETA Pirapama-Cabo de Santo Agostinho/PE.**

Como em períodos chuvosos, a turbidez da água bruta apresenta-se bastante elevada, ocasionando a saturação dos filtros e por conseguinte, a necessidade de maior número de operações de lavagem, efetuou-se também a análise deste parâmetro comparando-se os valores médios mensais obtidos para amostras de água bruta e tratada ao longo de 12 meses.

## RESULTADOS

O desaguamento do lodo na lagoa ocorre em três fases: drenagem, evaporação e transpiração. Algumas análises prévias foram realizadas em amostras coletadas na saída da lagoa de secagem de lodo(drenado) da ETEF Pirapama.

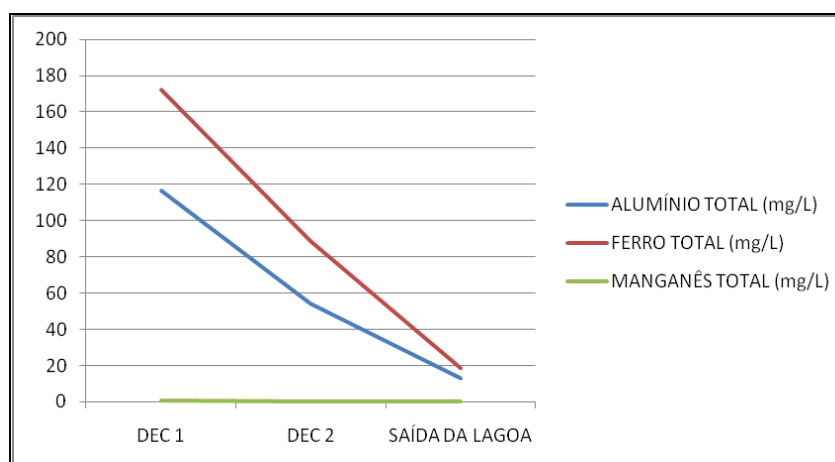
Na Tabela 01 encontram-se os resultados obtidos, comparados com os valores estabelecidos pela Resolução nº 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA para alguns parâmetros.

**Tabela 01: Resultados de análise do sobrenadante da lagoa de secagem de lodo da Estação de Tratamento de Efluentes-ETEF Pirapama (abril/2014).**

PARÂMETROS	RESULTADOS	CONAMA nº 430/2011	UNIDADE	MÉTODO
pH	6,3	5,0 a 9,0	-	SMEWW 4500 H <sup>+</sup> B
Cloretos	22	NA	mg Cl <sup>-</sup> /L	SMEWW 4500 H <sup>+</sup> B
Demanda Química de Oxigênio	19	NA	mg O <sub>2</sub> /L	SMEWW 5220 C
Demanda Bioquímica de Oxigênio	10	≤ 120	mg O <sub>2</sub> /L	SMEWW 5210 B
Sólidos Totais	113	NA	mg/L	SMEWW 2540
Sólidos Totais Voláteis	30	NA	mg/L	SMEWW 2540 E
Alumínio Total	13,04	NA	mg Al /L	APHA - Método 3120
Ferro Total	18,53	15	mg Fe /L	APHA - Método 3120
Manganês Total	0,21	1	mg Mn /L	APHA - Método 3120

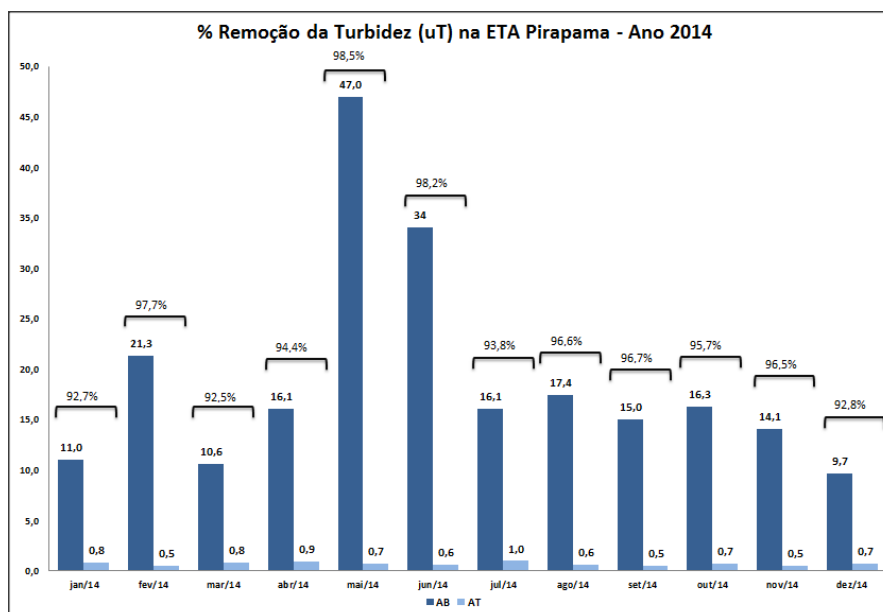
NA: Não se aplica.

Ao analisar os resultados expostos na Tabela 01, verifica-se que o parâmetro Ferro Total foi o único a apresentar um valor superior ao recomendado pela norma. Na Figura 07, observa-se o comportamento, ou seja, como decresce a quantidade dos metais Al e Fe, comparando-se os valores encontrados nas amostras coletadas na saída de dois decantadores convencionais da ETA e o valor obtido na amostra do sobrenadante da lagoa de secagem de lodo da ETEF, com o pós-tratamento.



**Figura 07: Quantidade removida de metais presentes nos efluentes pela Estação de Tratamento de Efluentes-ETEF (Pirapama) em abril/2014.**

Na Figura 08, tem-se o gráfico da remoção percentual de turbidez na ETA. Esse procedimento de monitorar o incremento de turbidez na água bruta no período chuvoso (maio e junho) demonstrou quais os meses e a proporção em que ocorre a alteração desse parâmetro. Tal análise se faz importante, pois direciona as características mínimas e seguras de reaproveitamento da água empregada no processo sem comprometer a qualidade da água tratada pela ETA, evitando inclusive o desperdício.



**Figura 08: Percentual de remoção da turbidez na ETA Pirapama em 2014.**

## CONCLUSÕES

A comparação com o padrão estabelecido pela Resolução nº 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente-CONAMA para lançamento de efluentes nos corpos receptores deve ser observada e apresentar um norteamento quanto a necessidade ou não da implantação de outras etapas para o processo da ETA em estudo, ou seja, alternativas adicionais ao processo da ETEF atualmente existente.

Através do presente trabalho conclui-se que o sobrenadante do atual tratamento de águas de lavagem por lagoa de secagem de lodo apresentou apenas um parâmetro do conjunto monitorado, acima do valor máximo permitido pela norma, demonstrando a boa eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes (ETEF) implantada.

A partir dos resultados de análise fundamentou-se que a implementação de etapas adicionais ao processo pode vir apenas a incrementar a eficiência da ETEF já em operação. Inclusive, levando-se em consideração o período chuvoso quando há alteração na qualidade da água bruta. Outro aspecto decorre do índice pluviométrico da região demonstrar-se favorável ao emprego deste mecanismo de lagoas onde se permite a remoção do material sólido após secagem e incorporação do mesmo na fabricação de tijolos, conforme pesquisa desenvolvida pela COMPESA junto ao Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP).

Outro benefício em destaque refere-se a possibilidade de reuso da água de lavagem depois de seu processamento na ETEF, visto que além de evitar o descarte na natureza do efluente e o desperdício de água, pode ainda reduzir o consumo com produto químico por meio do reciclo da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 st edition, 2012.
2. VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v. 1. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1996;
3. DI BERNARDO, L. Seleção de Tecnologias de Tratamento de Água, v. 2. São Carlos: Editora LDIBE Ltda, 2008;
4. COMPESA; ITEP, Verificação de Uso de Lodo de ETA em Cerâmica Vermelha, RT ITEP nº036500, 2009;
5. OLIVEIRA, C. A., Estudo do Reaproveitamento da Água de Lavagem de Filtro na ETA Anápolis/GO, 3º Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012