



## DESTINAÇÃO FINAL DA ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTROS NA ETA DE CAJUEIRO-AL

**COSTA, Dênis José Silvestre;**  
**PEREIRA, Ramon Roberto Ferreira;**

**Dênis José Silvestre Costa**

Estudante de Engenharia Civil, CESMAC, Maceió, Alagoas, costa.denis@hotmail.com

**Ramon Roberto Ferreira Pereira**

Estudante de Engenharia Civil, CESMAC, Arapiraca, Alagoas, ramon.roberto@live.com

**Orientador:** Emerson Acácio Feitosa Santos (Mestre em Engenharia de Estruturas pela UFSCar-USP; Professor do Centro Universitário Cesmac; emerson.acacio2@gmail.com)  
Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil.

**Resumo:** *As estações de tratamento de água (ETAs) de ciclo convencional geram quantidades expressivas de resíduos através de dois procedimentos imprescindíveis ao seu bom funcionamento: A lavagem dos filtros e a descarga dos decantadores. O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade técnica e econômica da reutilização da água de lavagem de filtro (ALAF) no próprio tratamento, da ETA de Cajueiro/AL. A caracterização da ALAF será realizada por meio de amostras formadas pela mistura do primeiro minuto da lavagem com os respectivos nove minutos restante deste procedimento, contemplando o início, meio e fim do processo de higienização. A metodologia está em andamento desde junho e permanecerá até o final de agosto. As análises de água bruta, água filtrada e ALAF estão sendo fornecidas pela Central Analítica Ltda. para uma posterior observação dos dados e busca pela melhor alternativa de reutilização que atenda às recomendações da Resolução CONAMA 357/2005 e da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Admitindo que os resultados permaneçam satisfatórios e seja comprovada a viabilidade técnica do projeto, em seguida será realizada uma análise econômica pelo método do benefício-custo, considerando o investimento a ser feito, o seu tempo de retorno e a abrangência do tema.*

**Palavras-chave:** *Higienização, Reaproveitamento, Viabilidade Técnica e Econômica.*

## **INTRODUÇÃO**

A água é considerada um bem finito, precioso, de valor inestimável que deve ser conservada e protegida. Grande parte deste recurso natural possui características fora dos padrões para consumo humano, exigidos pelos Ministério da Saúde (OLIVEIRA; BARCELOS; COLARES, 2012).

Toda água tratada em estação de tratamento de água (ETA) advém de um sistema de captação, que a fornece em seu estado bruto. Para ser potável, a água coletada do manancial se submete às seguintes etapas de um tratamento convencional: Coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Esses processos sucessivamente consistem na adição de coagulante, como sulfato de alumínio, na mistura rápida que auxiliará na formação dos flocos de resíduos na mistura lenta, com densidade suficiente para sedimentar na decantação, aqueles sólidos que não foram removidos são retidos na filtração (SILVA et al., 2008).

O bom funcionamento de uma ETA depende da eficácia de todos os procedimentos, inclusive a higienização dos filtros, que deve ser realizada quando esses estiverem colmatados. No entanto, durante a realização dessa atividade diária do sistema de tratamento, geram-se produtos potencialmente tóxicos ao meio ambiente e a saúde humana cuja destinação final é, na maioria das vezes, inadequada, sendo passível de penalidade civil, administrativa e criminal para a empresa geradora.

Nos dias atuais os cuidados são indispensáveis, a idéia da sustentabilidade está em pauta e a população cresce em ritmo acelerado sem que os recursos naturais sejam suficientes para atender a todos. Neste cenário, o reaproveitamento de água ganha magnitude e fundamentação, pela nitidez com que se apresentam a escassez dos recursos hídricos, o aumento do consumo humano e a degradação do meio ambiente.

O presente trabalho aborda a problemática encontrada no município de Cajueiro, Alagoas, onde o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), entidade gestora do sistema de tratamento e abastecimento de água, descarta grandes volumes de águas servidas e resíduos sólidos durante o processo de lavagem dos filtros. Na unidade, os filtros são lavados uma ou duas vezes por dia, por meio de injeção ascendente de água, com velocidade controlada para proporcionar expansão do meio filtrante, importante na remoção dos resíduos.

Uma forma de evitar o descarte inadequado da Água de Lavagem dos Filtros (ALAF) e evitar desperdícios seria o reaproveitamento no próprio tratamento. A recuperação da ALAF, por recirculação no próprio tratamento, não é somente uma alternativa capaz de extinguir os impactos ambientais causados, mas, também, para eficiência energética, uma vez que os sinais de crise hídrica na zona da mata alagoana são claros.

A pesquisa, portanto, tem como objetivo analisar a viabilidade técnica e econômica da reutilização da ALAF no próprio tratamento da ETA do município de Cajueiro/AL, identificando a melhor alternativa que atenda as legislações em vigor e ofereça boas perspectivas de retorno do investimento necessário.

## **METODOLOGIA**

Para o pleno desenvolvimento do trabalho e alcance dos resultados, o projeto seguirá algumas etapas, baseando-se em experiências de sucesso aplicadas em outras estações de tratamento de água.

O estudo será realizado na Estação de Tratamento de Água de Cajueiro, Alagoas (ETA Cajueiro/AL). A unidade opera sob sistema de tratamento convencional e é gerenciada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município. Esse tipo de tratamento é respectivamente representado pelas etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração e

desinfecção. Para garantir um bom desempenho e a legalidade desses procedimentos, é necessário checar as ocorrências de técnicas de manutenção, como a lavagem dos filtros, e também qual a destinação final do efluente gerado.

As estações de tratamento de água (ETAs) geram quantidades expressivas de resíduos que são potencialmente tóxicos ao meio ambiente e a saúde humana, sendo as maiores fontes as águas de lavagem dos de filtros (ALF) e águas de descarga dos decantadores (ADD). A grande maioria dessas estações despejam seus efluentes em cursos de água sem qualquer tratamento, e apesar das leis ambientais irem contra essa prática, ela ainda persiste, por se configurar a solução mais econômica. Vários são os impactos causados ao corpo receptor e sua biota devido à má destinação final dos resíduos, como o aumento na concentração de sólidos suspensos, prejuízos no ciclo de nutrientes, além da possibilidade de desenvolver condições anaeróbicas ou visualmente desagradáveis em águas estacionárias. Os danos também podem ser causados a saúde humana, promovendo a ocorrência de agentes patogênicos (SCALIZE, 1997) causadores de doenças e metais pesados (BARROSO; CORDEIRO, 2001). Em Cajueiro-AL, as águas servidas da lavagem são destinadas a uma encosta, que já apresenta sinais de deslizamento de terra, e nessa realidade, buscar alternativas que viabilizem um tratamento e destino adequado para os efluentes, sem gerar prejuízos ao meio ambiente e capaz de proporcionar a recirculação dentro do próprio tratamento, constitui um modelo inovador de gestão dos recursos hídricos.

Para que a pesquisa proporcione resultados significativos, visitas periódicas estão sendo realizadas na unidade de tratamento do SAAE com objetivo de observar todas as etapas do tratamento de água e, mais precisamente, as lavagens de filtros. Estão sendo registrados dados da vazão e do volume da lavagem, coleta de amostras de água bruta, tratada e do efluente da lavagem, além de outras informações importantes para uma análise técnica rigorosa do projeto. Segue abaixo, cronograma de visitas à ETA Cajueiro.

**Quadro 1:** Cronograma de visitas.

| CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA |                    |               |                             |
|------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| MÊS                    | COLETA DE AMOSTRAS |               |                             |
|                        | ÁGUA BRUTA         | ÁGUA FILTRADA | ÁGUA DE LAVAGEM DOS FILTROS |
| JUNHO                  | 22/06/17           | 22/06/17      | 22/06/17                    |
| JULHO                  | 18/07/17           | 18/07/17      | 18/07/17                    |
| AGOSTO                 | 24/08/17           | 24/08/17      | 24/08/17                    |

A análise química da água é o principal instrumento da análise de viabilidade técnica. A caracterização da ALAF busca comparar os resultados aos padrões exigidos pela resolução CONAMA nº 357/2005, avaliando parâmetros como cor aparente, resíduos sólidos, turbidez, quantidade de ferro e alumínio e os sais presentes. Em seguida, serão levantadas experiências de sucesso distribuídas pelo Brasil que possam ser aplicadas no local de estudo, podendo haver mudança no consumo de produtos químicos, na infraestrutura e na gestão operacional da ETA.

**Tabela 1:** Exemplo de Caracterização físico-química.

| Natureza da Análise | Parâmetro | Unidade | CONAMA 357/2005 | Data   |        |        |        |        |
|---------------------|-----------|---------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     |           |         |                 | fev/14 | abr/14 | jun/14 | jul/14 | set/14 |
| Físico-             | Turbidez  | UNT     | <100UNT         | 26,2   | 56,5   | 5,74   | 4,21   | 3,15   |
| Química             | pH        | -       | 6,0 a 9,0       | 6,94   | 7,01   | 7      | 7,31   | 7,24   |

Os resultados das amostras retiradas da higienização dos filtros serão fornecidos pela Central Analítica Ltda. e servirão para verificar a composição química do efluente e a eficiência da lavagem. Sendo assim, com a mistura de frações proporcionais das seis primeiras amostras, será confeccionada a amostra nº1, representativa da água de lavagem do primeiro minuto de descarga, e com a mistura proporcional da amostra 1 com as demais nove amostras, será formada a amostra de nº2, representativa da água de lavagem em todo período de descarga.

O projeto será classificado como viável tecnicamente se for comprovadamente útil em termos operacionais, proporcionando um melhor desempenho das atividades desenvolvidas dentro da ETA e otimização no uso da água. No mesmo contexto, será admitido como viável economicamente se ofertar o retorno do investimento inicial e possivelmente um lucro, a longo prazo, para a entidade gestora do sistema de tratamento. Será realizada uma análise financeira com método do benefício-custo, considerando os conceitos bem definidos de payback, taxa mínima de atratividade e valor presente líquido.

## **CONCLUSÃO**

Mantendo-se o andamento da pesquisa bem definido e reconhecendo através das análises de água bruta o manancial de captação como rio de águas doces, classe II, a alternativa a ser adotada possivelmente será capaz de propor redução no consumo de energia elétrica e produtos químicos, o uso sustentável dos recursos hídricos e garantir respaldo jurídico e técnico à gestão administrativa do SAAE, uma vez que condicionando as águas servidas da lavagem dos filtros a uma recirculação dentro do mesmo tratamento, atende-se as recomendações das legislações e coloca em prática uma tendência operacional das ETAs.

## **REFERÊNCIAS**

BARROSO, M. M.; CORDEIRO, S. J. **Metais e sólidos: aspectos legais dos resíduos de estações de tratamento de água**– 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL 2001. **Anais**. João Pessoa – PB, 2001.

BRASIL, Resolução CONAMA 357 de 2005. **Estabelece a classificação das águas doces, salobras, e salinas do território nacional**.2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n° 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.- Série E. Legislação de Saúde. Brasília DF.

FRANCO F. C.; MAIA C. H. **Reutilização da Água de Lavagem de Filtro na Estação de Tratamento de Água da cidade de Caçu/GO**.2014. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás, 2014.

OLIVEIRA, C. A.; BARCELO, W. F.; COLARES, C. J. G., **Estudo do Reaproveitamento da Água de Lavagem de Filtro na ETA Anápolis/GO**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, III, 2012, Goiânia. **Anais eletrônicos...** Bauru: IBEAS, 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/IX-012.pdf>>. Acesso em: 09 de abril de 2017.

SCALIZE, P. S. **Caracterização e clarificação por sedimentação da água de lavagem de filtros rápidos de estações de tratamento de água que utilizam sulfato de alumínio como coagulante primário**. São Carlos. 1997. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, 1997.