



ANÁLISE DE VIABILIDADE SOBRE A REUTILIZAÇÃO 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 iniciou-se em junho e foi finalizada ao final de agosto. As análises de água bruta, água filtrada e ALAF foram 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. As informações encontradas foram satisfatórias e mostram variações de parâmetros físico-químicos já previstas conforme revisão bibliográfica do tema. Os resultados garantem a viabilidade técnica para retorno da ALAF ao início do sistema de tratamento, sem a necessidade de um pré-tratamento, mas considerando toda infraestrutura de operação formada por um reservatório adensador, estação elevatória, tubulações e conexões.*

***Palavras-chave:** Infraestrutura, Higienização, Reaproveitament e, Viabilidade Técnica.*

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 o sulfato de alumínio, na mistura rápida que auxiliará na formação dos flocos de resíduos, na mistura lenta com densidade suficiente para decantar, na retenção dos sólidos que não foram removidos anteriormente (SILVA et al., 2008) e por fim na ação germicida que elimina os microorganismos patogênicos causadores de doenças.

O bom funcionamento de uma ETA depende da eficácia de todos os procedimentos, inclusive da 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 (MOLINA, 2010).

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 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 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 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 abrindo espaços para posteriores estudos sobre a viabilidade econômica dessa.

METODOLOGIA

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

A grande maioria das estações de tratamento de água (ETAs) geram volumes expressivos de efluentes tóxicos ao meio ambiente e a saúde humana, destinando-os normalmente a locais inapropriados, sem que haja qualquer tratamento. Apesar das leis ambientais irem contra essa prática, ela ainda persiste por se configurar a solução mais econômica, causando impactos ao corpo receptor e a sua biota devido ao aumento na concentração de sólidos suspensos, a prejuízos no ciclo de nutrientes e ao desenvolvimento de 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, encontrar 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, representa um modelo inovador de gestão dos recursos hídricos.

Para que a pesquisa proporcione resultados significativos, visitas periódicas foram 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. Registram-se 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):

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	25/08/17	25/08/17	25/08/17

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, potencializando alterações no consumo de produtos químicos, na infraestrutura e na gestão operacional da ETA. A tabela abaixo apresenta o formato de exposição dos resultados que adotado. (Tabela 1):

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-Química	Turbidez	UNT	<100UNT	26,2	56,5	5,74	4,21	3,15
	pH	-	6,0 a 9,0	6,94	7,01	7	7,31	7,24

Os resultados das amostras retiradas da higienização dos filtros foram 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, formou-se 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, definiu-se a amostra de nº2, representativa da água de lavagem em todo período de descarga.

A reutilização da ALAF é considerada como viável tecnicamente, uma vez que é comprovadamente útil em termos operacionais, proporcionando um melhor desempenho das

atividades desenvolvidas dentro da ETA e otimização no uso dos recursos hídricos. Essa nova prática, por sua vez, será viável economicamente se garantir o retorno do investimento inicial e possivelmente o lucro à entidade gestora. Estudos posteriores permitirão analisar financeiramente quais os benefícios e custos de implantação de toda infraestrutura necessária para operação do novo sistema de tratamento água.

CONCLUSÃO

Atendendo ao cronograma previsto e reconhecendo o manancial de captação, Rio Paraibinha, como rio de águas doces (Classe II - Resolução CONAMA nº 357), a alternativa de reutilização da ALAF escolhida possivelmente será capaz de oferecer a redução no consumo de energia elétrica, produtos químicos e o uso sustentável da água. Além disso, execução do projeto permitirá ao SAAE alcançar uma classificação de entidade referência ou politicamente correta, com respaldo jurídico, ambiental e técnico por obedecer às legislações pertinentes e apresentar um novo modelo de ETA.

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.

MOLINA, THIAGO. **Caracterização e tratamento da água de lavagem de filtros de ETA com o uso de polímeros sintéticos e amido de batata**; 5º Encontro de engenharia e tecnologia dos Campos Gerais; 19 a 22 de outubro de 2010. Campos Gerais. 2010.

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.

SILVA, G. C. O. et al., **Caracterização Quali-Quantitativa e Avaliação da Possibilidade de Reuso da Água de Lavagem dos Filtros da ETA São Sebastião, Cuiabá – MT**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, XV. 2008, Natal. **Anais eletrônicos...** São Paulo: ABAS, 2008. Disponível em: <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23422/15508>>. Acesso em: 10 de maio de 2017.