

**REÚSO DAS ÁGUAS DE LAVAGENS DOS FILTROS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA NO DISTRITO DE IARA – BARRO - CE**DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.V-014>**Lindamar Bezerra da Silva, Cícera Cilene Bezerra Moreira, Alyne Gessick Pinheiro da Silva Lima, Abraão Evangelista Sampaio.** Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE. lindabezerrabrasiliano@gmail.com**RESUMO**

O gerenciamento de resíduos gerados em Estações de Tratamento de Água - ETA é objeto de diversos estudos, e sua disposição de maneira indiscriminada constitui um grande passivo ambiental. Dentre os resíduos gerados se destaca a água empregada nos processos de limpeza dos filtros que, muitas vezes, é lançada indiscriminadamente no meio ambiente. Este trabalho refere-se ao desenvolvimento e avaliação do desempenho de um sistema de reuso de água de lavagem de filtros de ETAs seguido de um sistema de desidratação de lodo. O tratamento de resíduos praticado pelas empresas de saneamento mostra que é necessária a constante busca por melhores resultados. A conscientização acerca do potencial poluidor desses aportes faz com que se busquem alternativas para o tratamento e destinação final correta. Neste contexto, estão os efluentes originários da ETA do distrito de Iara – Barro - CE, cujos rejeitos gerados nas lavagens dos filtros estão sendo lançados em terreno particular localizado ao lado do sistema de tratamento. A proposta de solução refere-se à construção de uma Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG), leitos drenantes para tratar a água de lavagens dos filtros, reaproveitando no ciclo inicial do processo de tratamento, visando à redução na vazão da água de abastecimento humano. Além disso, objetiva-se, também, tratar o lodo e dar destino final adequado. Portanto, com a construção da ETRG espera-se resolver o problema do descarte inadequado e reduzir a vazão da água bruta, que vem do manancial, através do reaproveitamento da água das lavagens dos filtros, bem como atender uma condicionante da SEMACE para renovação da Licença de Operação de Água e atender uma determinação da Agência Reguladora – ARCE em relação ao tratamento do lodo e de um destino adequado para o mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Reuso de Água, Tratamento de Rejeitos, Lodo de ETA.**ABSTRACT**

The management of waste generated in Water Treatment Stations - ETA is the object of several studies, and its indiscriminate disposal constitutes a great environmental liability. Among the waste generated, the water used in the cleaning processes of the filters stands out, which is often indiscriminately released into the environment. This work refers to the development and performance evaluation of a water reuse system for washing ETA's filters followed by a sludge dehydration system. The waste treatment practiced by sanitation companies shows that the constant search for better results is necessary. The awareness about the polluting potential of these inputs makes us seek alternatives for the treatment and correct final destination. In this context, there are the effluents originating from the WTP in the district of Iara - Barro - CE, whose tailings generated in the washing of filters are being released on private land located next to the treatment system. The proposed solution refers to the construction of a Generated Tailings Treatment Station (ETRG), drainage beds to treat the water from washing filters, reusing it in the initial cycle of the treatment process, aiming at reducing the flow of supply water. human. In addition, the objective is also to treat the sludge and provide a suitable final destination. Therefore, with the construction of the ETRG, it is expected to solve the problem of inadequate disposal and reduce the flow of raw water, which comes from the source, by reusing the water from the washing of the filters, as well as meeting a condition of SEMACE for renewal of the License of Operation of Water and comply with a determination of the Regulatory Agency - ARCE in relation to the treatment of the sludge and a suitable destination for the same.

KEY WORDS: Water Reuse. Tailings Treatment. ETA sludge.**INTRODUÇÃO**

A sustentabilidade ambiental é um conjunto de medidas e ações que visa prover o sustento para a humanidade, promovendo também o desenvolvimento econômico, levando em consideração a preservação do meio ambiente e a redução dos níveis de poluição ambiental. As ações ideais não são compostas apenas de atitude de grandes portes, é necessário avaliar todos os níveis de processos produtivos de consumo, sob a visão da sustentabilidade ambiental (PAIVA E PARREIRA, 2012).



As Estações de Tratamento de Águas - ETA de ciclo completo possuem as seguintes etapas: sistema de coagulação - mistura rápida, floculação - mistura lenta, decantação - sedimentação, filtração e desinfecção. Processos que consistem na adição de coagulante, como policloreto de alumínio e auxiliar de coagulação o polímero floculante em pó que auxiliarão na formação dos flocos com densidade suficiente para sedimentar na decantação e os flocos que não foram removidos serão retidos na filtração (SILVA et al., 2008).

O bom funcionamento do sistema de tratamento de água depende da lavagem de filtros, que deve ser realizada quando este estiver colmatado (sujo). Os Filtros Rápidos, que são utilizados em grande parte das ETAs convencionais, normalmente são lavados uma a duas vezes por dia, por meio da injeção ascendente de água, com velocidade controlada para proporcionar a expansão do meio filtrante, importante na remoção dos resíduos. Com a lavagem dos filtros haverá um grande descarte de resíduos gerados, que poderá ser em mananciais, ou até mesmo nas redes pluviais.

“Uma forma de evitar o descarte inadequado da Água de Lavagem de Filtros (ALAF) seria o reaproveitamento no próprio tratamento” (Di BERNARDO, 1999).

“A recuperação da ALAF não é feita somente para eliminar o problema dos impactos ambientais causados pela descarga no corpo receptor, mas, também, para eficiência energética” (FONTANA, 2004).

“Já que, existe uma escassez crescente de mananciais em condições adequadas para serem captados” (SILVA et al., 2008).

Nesse sentido, este estudo, refere-se ao reuso das águas de lavagens dos filtros da estação de tratamento de água – ETA no distrito de Iara – CE e, também ao tratamento do Iodo com destinação final adequada.

PROBLEMA

Uma das questões mais discutidas na atualidade é a sustentabilidade ambiental. Os recursos hídricos, fundamentais para a vida no planeta vem sofrendo, nas últimas décadas, impactos negativos em sua quantidade e qualidade. No aspecto qualitativo, um dos desafios - refere-se a problemática do lodo como rejeito das Estações de Tratamento de Água (ETAs) que, na maioria das vezes, não oferece procedimento adequado, chegando a ser lançado no solo e/ou cursos d'água sem nenhum tratamento.

No entanto, com o crescimento da consciência ecológica e o surgimento das leis reguladoras dos destinos adequados de resíduos, surgem as oportunidades para implementação de novas tecnologias de tratamento, desidratação e secagem do lodo das ETAs. Uma vez que, com o crescimento da população mundial e o respectivo aumento das demandas, elevou-se consideravelmente a produção de resíduos, necessitando de uma quantidade maior de produtos químicos para se atingir os padrões de potabilidade da água. Os rejeitos das ETAs são constituídos por substâncias com potencial poluidor e é de difícil manejo e reaproveitamento.

Neste contexto, estão os efluentes originários da ETA do distrito de Iara, município de Barro - CE, ou seja, os rejeitos gerados das lavagens dos filtros lançados em terreno particular que se localiza ao lado da área da Estação. Mensalmente são realizadas coletas e análises do efluente lançado no terreno, para medir o seu potencial poluidor e minimizar a possibilidade de ocorrência de impacto ambiental. Posteriormente, já realizadas as análises, geram-se laudos e esses são encaminhados à Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE.

A literatura propõe a desidratação antes do descarte do referido resíduo, atentando-se que, quanto maior for sua secagem melhor será seu processamento e manejo. Este processo, quando desenvolvido de maneira adequada de tratamento/destinação, demanda dificuldades inerentes às necessidades ecológicas e social. No entanto, proporcionam êxito no reuso das águas de lavagens dos filtros.

JUSTIFICATIVA

A adoção de medidas que estejam em harmonia com a sustentabilidade ambiental não pode se restringir ao mero cumprimento dos ordenamentos legais. O tratamento de resíduos, praticado pelas empresas de saneamento mostra que é necessária a constante busca por melhores resultados.

A conscientização acerca do potencial poluidor dos resíduos das ETAs faz com que se busquem alternativas para o tratamento e destinação final correta. A redução da produção de lodo, o aumento de sua concentração, a reutilização da água da lavagem dos filtros, o melhor aproveitamento das lagoas de secagem, a não contaminação dos cursos d'água e a destinação adequada do lodo, são alguns dos benefícios alcançados com o tratamento deste resíduo, que cooperam com a preservação do meio ambiente.



OBJETIVOS

Objetivo Geral

Construir uma Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG), caracterizando o efluente líquido descartável da ETA no distrito de Iara, localizada no município de Barro - CE, das lavagens dos filtros com vistas ao reuso no início do processo de tratamento de água, para abastecimento público, identificando-se, assim, oportunidades para redução da captação no manancial que atende à demanda da população.

Objetivos Específicos:

- Coletar e realizar as análises da qualidade dos rejeitos gerados na lavagem dos filtros;
- Destinar para um tanque e tratar o efluente das lavagens dos filtros;
- Bombear a água tratada do tanque para a fase inicial do tratamento, câmara de mistura rápida;
- Coletar e tratar o lodo do tanque em leitos drenantes, realizar a calagem e dar destino final.

METODOLOGIA

Previamente foi realizado um levantamento do estado da arte objetivando não apenas explorar os estudos já realizados sobre o reuso das águas de lavagens dos filtros em ETAs, mas também elaborar um projeto e construir uma Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados (ETRG) na ETA do distrito de Iara - Barro - CE, de maneira à entender uma condicionante da Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará - SEMACE para liberação da Licença de Operação do Sistema de Água e ao cumprimento de uma determinação da ARCE - Agência Reguladora do Estado do Ceará.

Em seguida foi elaborado um projeto com orçamento de uma ETRG, visando tratar essa água pós-lavagem dos filtros e, posteriormente, redirecioná-la para uma nova recirculação na estação de tratamento.

A coleta de dados ocorreu no distrito de Iara, localizado a 13 km da cidade de Barro - CE, através de visitas em campo, para a elaboração do projeto e orçamento da ETRG para coleta de amostras de análises Físico-Química e Bacteriológica do efluente dos filtros, identificando parâmetros deste lançados no meio ambiente e realizando Jar Test para calcular a dosagem e concentração do Polímero floculante, utilizados na ETRG para tratamento do efluente das lavagens cálculo da vazão e altura da bomba dosadora que aplicará o polímero. As amostras foram coletadas por técnicos da área do controle da qualidade da Unidade da CAGECE - UN BSA e as análises foram realizadas pelo Laboratório Central da CAGECE em Fortaleza - CE. Segue abaixo Croqui da ETA com a Estação de Tratamento de Rejeitos Gerados - ETRG.

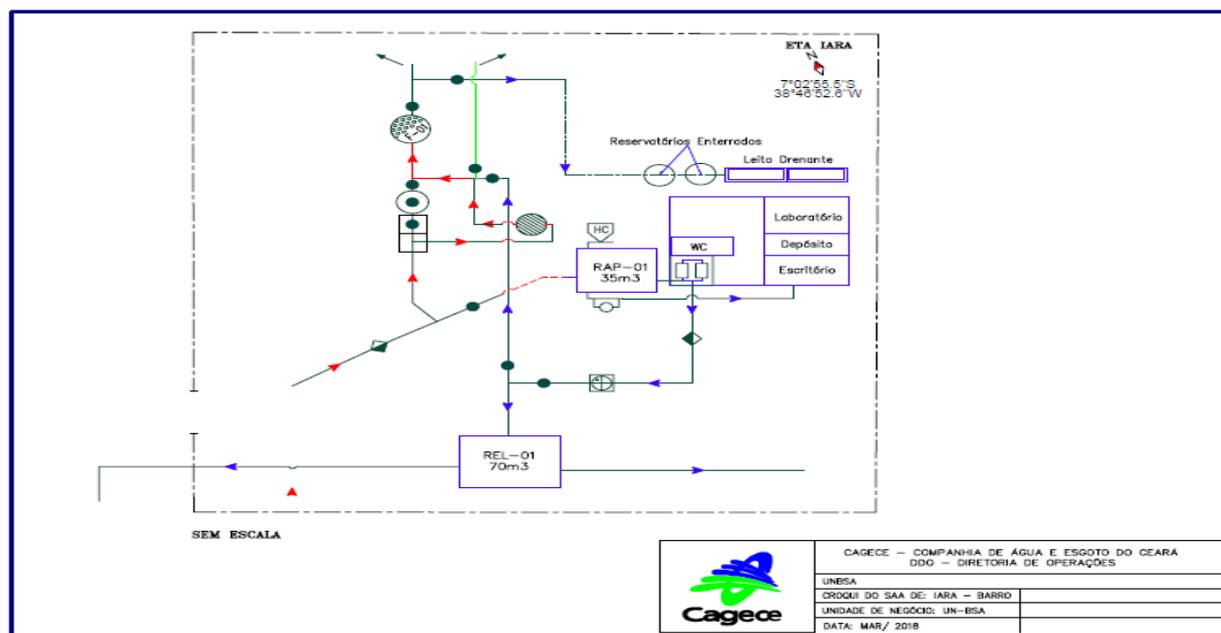


Figura 1: Croquis da ETA e ETRG. Fonte: CAGECE



Descrição da Área de Estudo

A pesquisa foi desenvolvida na ETA do distrito de Iara – Barro - CE. A área de estudo é de aproximadamente 1.500m². A cidade do Barro foi emancipada em 1951. Antes dessa data, era distrito do município de Milagres. Sua renda está voltada para a agricultura, principalmente para o cultivo do milho, feijão, algodão e frutas tropicais.

A cidade de Barro - CE tem uma área de 709,655km², e uma população habitacional de 20.474, estatística de 2006, Densidade de 28,9hab.km² (IBGE, 2010). O município é bem-dotado de recursos hídricos e o seu maior reservatório de água é o açude Prazeres com capacidade de 32.000,00 m³. O açude fica localizado no vale de Cuncas. O Riacho Cuncas tem uma extensão de aproximadamente 40,0 km, desde a jusante do açude Prazeres até o rio Salgado em Aurora.

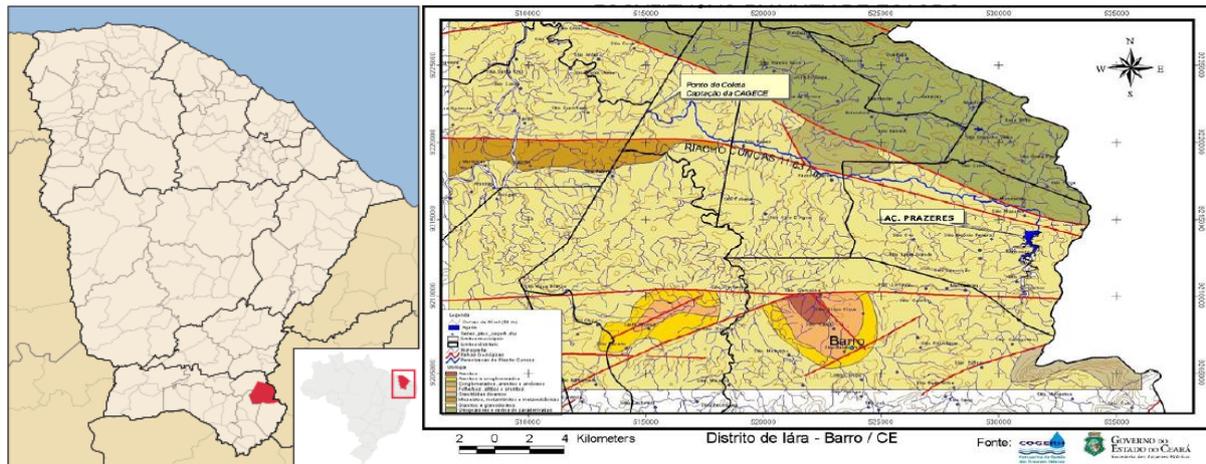


Figura 2: Localização da Área de Pesquisa. Fonte: COGERH.

RESULTADOS

Há uma necessidade de se ter manutenção nos recursos naturais de modo mais rigoroso, e o reuso da água de lavagem dos filtros de uma ETA é uma maneira sustentável de tentar amenizar o desperdício de água. No Brasil existe uma pequena porcentagem de ETAs que tratam seus resíduos gerados, e na maioria das vezes esses rejeitos são lançados nos corpos d'água ou solo sem nenhum tratamento (FONTANA, 2004).

Estes resíduos são constituídos de fase sólida e fase líquida, sendo que a água livre da fase líquida presente no lodo pode representar quantidade suficiente para um possível reaproveitamento, enquanto que, a fase sólida, é muito complexa e com diferentes tamanhos de partículas que podem dificultar a remoção dos resíduos dessa água.

Uma forma de reuso seria tornar essa água potável, própria para o consumo humano, definição dada pela Portaria 888/2021 do Ministério da Saúde/MS, água potável é a água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente e que não ofereça riscos à saúde. Para atingir a potabilidade necessária da água coletada nos mananciais é necessário remover as partículas presentes nela, que são as impurezas coloidais e em suspensão, que conferem propriedades, cor e turbidez da água, que são alguns dos parâmetros que apresentam valores a serem seguidos pela legislação vigente.

Existem formas de separar o sólido da água, e um desses tratamentos é através de leitos de drenagem. Segundo (CORDEIRO, 1993; CORDEIRO, 2001), a utilização de manta geotêxtil na composição da camada filtrante do leito, possibilita a remoção mais efetiva da água livre dos lodos.

Para a implantação de leitos drenantes exige-se pequenas áreas e elas podem apresentar um desempenho melhor para a desidratação do lodo e uma maior vida útil (CORDEIRO, 2001; ACHON e CORDEIRO, 2003). Em comparação ao sistema de Leito de Secagem, apresenta um menor tempo de drenagem (CORDEIRO, 2001). O lodo obtido a partir da aplicação deste método apresenta grande concentração de sólidos, o que é importante para sua disposição final. Além disso, o lodo de ETA quando desidratado apresenta inúmeras possibilidades de reutilização como a fabricação de cimento de tijolos e plantação de cítricos, reduzindo a necessidade da disposição em aterro em grandes volumes. Os rejeitos da ETA é um composto capaz de provocar poluição por conter, principalmente, os elementos químicos usados na potabilização da água.

A destinação inadequada das águas de lavagens dos filtros e demais resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água são fatores preocupantes devido ao tipo de prática realizada por muitas ETAs brasileiras. Pois, os mesmos contaminam o meio ambiente e prejudicam a qualidade das águas, comprometendo mananciais e águas superficiais e geram um grande desperdício, reduzindo, conseqüentemente, o lucro das empresas. Com a construção da ETRG espera-se resolver o problema do descarte inadequado e reduzir a vazão da água bruta que vem do manancial, através do reaproveitamento da água das lavagens dos filtros.

A tecnologia sugerida é viável ao reuso da água de lavagem de filtro, desde que sejam observadas algumas considerações:

- A eficiência dos filtros;
- O monitoramento constante das dosagens de produtos químicos observando os períodos climatológicos da região;
- A determinação das quantidades de água que poderão ser reintroduzidas no processo inicial de forma a não comprometer a eficiência do tratamento;
- Monitoramento dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

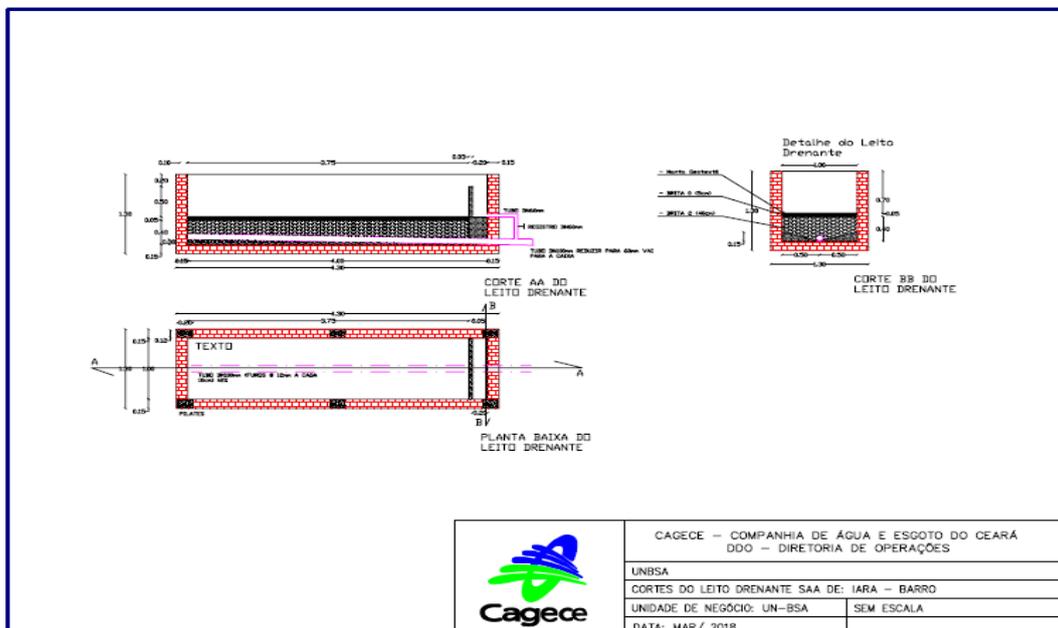


Figura 3: Planta Baixa e Corte da ETRG - Leitos Drenantes. Fonte: CAGECE

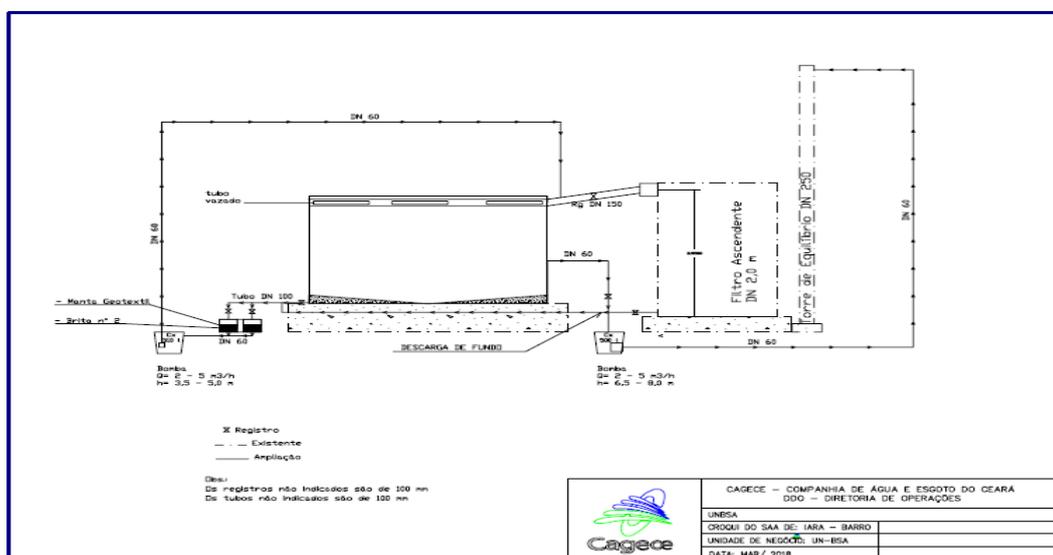


Figura 4: Planta Baixa e Corte da ETRG - Leitos Drenantes. Fonte: CAGECE

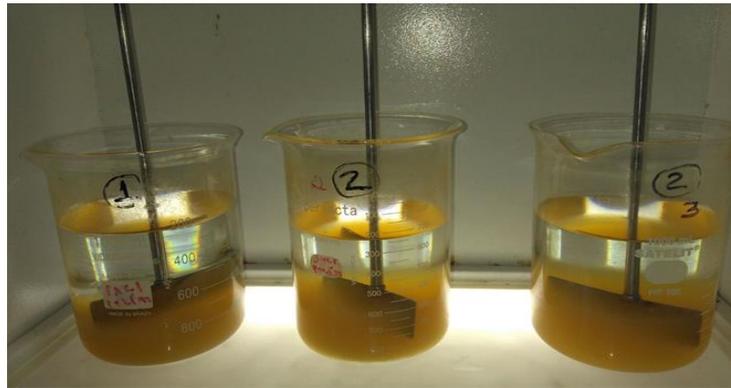


Figura 5: Jar test realizado. Fonte: CAGECE

Dosagem encontrada do Polímero Catiônico em pó = 3,0ppm, nos ensaios de dosagem através do Jar test.

CONCLUSÃO

Nas ETAs, assim como em outras indústrias, as responsabilidades deixaram de estar relacionadas exclusivamente à produção do produto final, no caso, água potável. Atualmente, passou-se a dar uma maior atenção aos resíduos gerados, dadas as atuais restrições legais do lançamento in natura dos lodos de ETAs em corpos d'água, embora esta ainda seja a alternativa mais adotada em território nacional.

Portanto, vários estudos estão sendo realizados com o objetivo de propiciar o tratamento e a destinação adequada deste resíduo, com a perspectiva de até mesmo de reaproveitá-lo, assim, transformá-lo de rejeito em recurso, sendo para isso, considerados aspectos técnicos, econômicos, ambientais, legais, sociais e culturais. Baseado nos princípios da sustentabilidade, é importante que as ETAs busquem meios para destinar o lodo para reaproveitamento. Desta maneira, minimizaria os impactos ambientais causados pelos mesmos, não prejudicando o meio ambiente.

É importante ressaltar que para a aplicação efetiva destas alternativas são necessárias análises e estudos específicos para cada lodo gerado em diferentes unidades de tratamento, e também é indispensável o controle de qualidade dos produtos finais. Propõe-se assim, assegurar que o lodo seja utilizado com profissionalismo e responsabilidade, contribuindo com a preservação ambiental.

O presente trabalho terá como resultado principal a proposição e avaliação de desempenho de um sistema para tratamento e aproveitamento da água de lavagem dos filtros da ETA do distrito de Iara – Barro - CE. A implantação dos leitos drenantes permite atestar sua eficiência, tanto no reaproveitamento da água quanto no desaguamento do lodo proveniente dessa água. Enfim, tudo isso conscientiza-nos de que quando se pensa em reuso da água, redução de gasto e proteção do meio ambiente, é necessário entender que várias medidas sustentáveis são necessárias, tais como: reaproveitamento, despoluição, economia e preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avaliação da qualidade da água de lavagem de filtros e de Decantadores da Estação de Tratamento de Água Bom Jardim em Uberlândia. **Energia e Ambiente** – ABES – RS. Disponível em: <www.abesrs.org.br/qualidade2014/trabalhos/id876.pdf>. Acessado em: 23 de mar. 2018.
2. Avaliação dos sistemas de reutilização da água de lavagem dos filtros. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/14057/pdf>>. Acessado em: 24 de mar. 2018.
3. CORDEIRO, João Sergio. Processamento de Lodos de Estações de tratamento de água (ETA). In: FINEP, CNPq, CEF. (Org.). Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final. Rio de Janeiro: **RIMA-ABES**, v.1, pp.119-142,2001.
4. CORDEIRO, João Sergio. **O problema dos lodos gerados em decantadores de estações de tratamento de águas**. 2006. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. 342p. 1993.
5. DI BERNARDO, Luiz.; SCALIZE, Paulo Sérgio; SOUZA FILHO, Antônio Gomes. Água de Lavagem de Filtros Rápidos. In: REALI, M. A. P. (coord.). Noções Gerais de Tratamento de Disposição Final de Lodos de ETA. Rio de Janeiro: **ABES / PROSAB**, 1999. p. 143-168.



6. FONTANA, Antônio Osmar. **Sistema de leito de drenagem e sedimentador como solução para redução de volume de lodo de decantadores e reuso de água de lavagem de filtros – estudo de caso – ETA Cardoso.** 2004. 164 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos – SP, 2004.
7. LAGUNA ACHON, Cali.; CORDEIRO, João Sergio. Gerenciamento de lodo de ETA's – Remoção de água livre através de leitos de secagem e lagoas. **22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES, Joinville – SC, 2003.**
8. Livro da Disciplina Gerenciamento de Projetos, do Curso de Especialização a Distância em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos. Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional das Águas – ANA e Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará.
9. PAIVA, Múccio Wellington; PARREIRA, Renato Luís Tame. **Resíduos das Estações de Tratamento de Água (ETA).** Linguagem Acadêmica, Batatais, v.2, n. 2, p. 83-96, 2012.
10. 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.