

DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE INGAZEIRA- PE

Lucas Jonatan Rodrigues da Silva (1); Laércio Rodrigues Carvalho (1); Vinícius Batista Campos (2)

(1) Discente do curso Tecnólogo em Gestão Ambiental IFPB – Campus Princesa Isabel, bolsista Inovação Tecnológica CNPq/IFPB, lucasrodriguesejc@gmail.com; laercio.carvalho@ifpbensino.com.br (2) Prof. Instituto Federal do Amapá (IFAP) / Cooperação Técnica IFPB – Campus Princesa Isabel. vinicius.campos@ifpb.edu.br.

Resumo

A operação efetiva de uma estação de tratamento de água (ETA) fornece esse bem de forma quantitativa e qualitativa, refletindo diretamente no saneamento e na saúde da população atendida. Esse diagnóstico da ETA é uma ferramenta que visa identificar falhas no tratamento, que se corrigidas, melhoram a qualidade da água e a efetividade do abastecimento. Nesse sentido objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a infraestrutura do sistema da ETA de Ingazeira, Pajeú Pernambucano. Realizou-se uma abordagem descritiva sobre as atividades desenvolvidas durante a rotina operacional, de monitoramento e de manutenção da ETA, buscando a caracterização das condições estruturais dos reservatórios, da estação de tratamento, tubulações e do atendimento a NBR 12216/92. A ETA de Ingazeira apresenta algumas falhas operacionais para o fornecimento da água tratada a população, mais também negligências trabalhistas aos funcionários no tocante a equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC). Há necessidade operacional e legal de inserção do processo de flouretação na ETA de Ingazeira - PE.

Palavras-Chave: ETA; recursos hídricos; semiárido

Introdução

Á água é um recurso natural essencial, seja como componente de seres vivos, como meio de vida das espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores socioculturais e como fator de produção e bens de consumo e produtos agrícolas. (BASSOI; GUAZELLI, 2004).

O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico (FUNASA, 2006). Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, Art. 1º (1997) “a água é um bem de domínio público”, sendo assim deve estar acessível a toda a população.

A água possui influência direta sobre a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano. (CAPUCCI et al., 2001). Segundo Menezes (2011), para que o homem viva em comunidade, é de primordial importância a existência de um conjunto de sistemas de infraestrutura

nos aglomerados populacionais para que se atendam todas às suas necessidades. Esse mesmo autor afirma que um dos mais importantes sistemas refere-se ao abastecimento de água potável, suprimindo os diversos consumos promovidos pela sociedade (uso doméstico, comercial, industrial e público).

De acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, o (SAA), pode ser designado como “instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição”.

Segundo NBR 12216 (ABNT, 1992), que trata sobre projeto de estação de tratamento de água para abastecimento, Estação de Tratamento de Água (ETA) pode ser definida como “conjunto de unidades destinado a adequar as características da água aos padrões de potabilidade”. Em outras palavras, a ETA é uma etapa do sistema público de abastecimento responsável pela transformação da água bruta em água potável (BRITO, 2014).

Sob o aspecto econômico, o abastecimento de água visa, em primeiro lugar, a: aumentar a vida média pela redução da mortalidade; aumentar a vida produtiva do indivíduo quer pelo aumento da vida média quer pela redução do tempo perdido com doença; facilitar a instalação de indústrias, inclusive a de turismo, e conseqüentemente ao maior progresso das comunidades (FUNASA, 2006). Nesse sentido, objetivou-se com o presente trabalho diagnosticar o sistema de tratamento de água no município de Ingazeira - PE.

Metodologia

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), o município de Ingazeira está localizado na Macrorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião do Pajeú, com uma área territorial de 245,6 km², limitando-se ao Norte com Tabira, São José do Egito, ao Sul com Igaraci, ao Leste com Tuparetama e Igaraci, ao Oeste com Igaraci. A sede municipal está a 556 m de altitude em relação ao nível do Mar, Tem sua posição geográfica determinada pelo paralelo de -7° 40 33.6 da latitude -37° 27 36.0 de longitude.

O clima é semiárido quente, com temperaturas variando entre 20° C e 36°C. Segundo o último senso sua população é estimada em 4.549 habitantes, com uma densidade demográfica de 18,45 hab km⁻². O bioma predominante é bioma Caatinga. Segundo a APAC (Agência Pernambucana de Águas e Clima) o município de Ingazeira está inserido diretamente na bacia do rio Pajeú que é a maior bacia do Estado de Pernambuco, com uma área de 16.685,63 km², correspondendo a 16,97% da área do Estado.

A metodologia baseou-se na mesma utilizada por Brito (2014), que consiste em uma abordagem descritiva sobre as atividades desenvolvidas durante a rotina operacional, de monitoramento e de manutenção da Estação de Tratamento de Água. Assemelhasse também a metodologia empregada por Ferraz (2016), que se baseia em observação direta e obtenção de arquivos fotográficos, buscando melhor descrição da estrutura física do sistema de abastecimento de água. Sendo assim buscou-se a caracterização das condições dos reservatórios, da estação de tratamento e das tubulações e das atividades desenvolvidas pelos funcionários na ETA localizada no município de Ingazeira- PE. Além disso, foram obtidos dados das análises físico químicas realizadas pela ETA, visando comparar com a Resolução CONAMA 357/2005 e a Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914/11.

Resultados e Discussão

A estação de tratamento de água (ETA), em estudo foi inaugurada no ano de 1978, responsável pelo abastecimento de 100% do perímetro urbano. É considerada como uma ETA convencional, sendo que em modelo compacto sob a gerência da COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento). Segundo Brito (2014), ETA compacta é uma unidade de tratamento que pode ser pré-fabricada e apresentar como grande vantagem o pouco espaço necessário para sua instalação e para a realização dos processos de floculação, decantação, filtração, desinfecção e polimento, ao mesmo tempo em que concilia baixos custos e facilidade de montagem, diminuindo assim a necessidade de unidades auxiliares.

Diariamente a ETA, em condições normais de funcionamento, trata cerca de 600 mil litros de água. No entanto, atualmente a cidade passa por um racionamento, sendo o sistema de abastecimento fornecido apenas três vezes por semana. Nesse sistema de tratamento convencional ocorrem os processos de clarificação (coagulação e floculação), filtração, desinfecção e correção de pH.

A coagulação é o processo no qual se adiciona dispersamente produtos químicos na água a ser tratada, que por meio da reação com as impurezas, promovem uma instabilidade eletrostática no seio da massa líquida. Esse mesmo autor afirma que as partículas suspensas ou dissolvidas podem ser associadas a diversos tipos de contaminantes que alteram suas características como, cor, odor, turbidez, e sabor.

Na ETA em estudo o agente coagulante utilizado é o sulfato de alumínio. Para que a floculação aconteça é necessário que a água esteja em turbulência para que haja uma disseminação

eficiente do coagulante na água. Observou-se a ausência flocladores, sendo que a turbulência necessária para a floclação ocorre na própria pressão da água, o agente coagulante é adicionado por meio de um sistema de canos de 25 mm.

Na estação de tratamento de água em estudo, após receber o agente coagulante a água passa pelo floclador e em seguida pelo decantador, sendo que a floclação ocorre no próprio meio filtrante, como descreve (BRITO, 2014), em um sistema compacto semelhante ao em estudo.

Segundo a FUNASA (2006), esta etapa consiste na sedimentação e remoção dos flocos maiores formados na etapa de floclação. Em geral, os decantadores podem ser convencionais ou decantadores com escoamento laminar. No sistema de tratamento de água de Ingazeira - PE, o processo de decantação ocorre quase que simultâneo ao de floclação, os sedimentos ficam retidos no meio filtrante.

O processo de filtração consiste na passagem da água por meio de substâncias porosas capazes de reter ou remover algumas dessas impurezas. Como meio poroso, emprega-se, em geral, a areia sustentada por camadas de seixos, sob as quais existe um sistema de drenos (BRITO, 2014).

A água filtrada, num processo bem executado é considerada, é límpida. A retirada de bactérias neste estágio já é, no mínimo, igual a 90%. Fator influente na velocidade de filtração é a granulometria da areia, isto é, o tamanho de seus grãos. De acordo com essa granulometria, a filtração pode ser lenta ou rápida (FUNASA, 2006).

Na ETA de Ingazeira - PE, o filtro utilizado é um filtro ascendente onde a água é filtrada de baixo para cima. Segundo Brito (2014), esse tipo de filtro é capaz de reter as impurezas à medida que a água coagulada atravessa a amada filtrante, onde parte das partículas são retidas e parte são deslocadas sob a forma de flocos de uma subcamada para outra, de forma que ocorra uma nova retenção e um novo deslocamento parcial. O filtro é limpo a cada seis meses, sendo que em casos especiais essa limpeza pode ocorrer antes. Além disso, a desinfecção é realizada constantemente, o agente desinfetante é o cloro na sua forma sólida, que após ser diluído é adicionado à água antes que a mesma siga para os reservatórios de distribuição.

Baseado em informações do técnico responsável, são realizadas análises de água bruta (AB) e de água tratada (AT), sendo que a água tratada tem que atender todos os parâmetros exigidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e a Portaria do Ministério da Saúde n° 2.914/11, podemos observar os resultados de uma análise na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados de alguns atributos físico-químicos da água bruta (AB) e tratada (AT) e a comparação com a legislação vigente.

Atributos	Unidade	AB	AT	Res. CONAMA 357/2005	Port. MS 2914/2011
pH	-	8,5	7,5	6 – 9	6 – 9
Cor aparente	uH ¹	5,0	2,5	< 74	< 15
Turbidez	NTU ²	2,73	0,3	< 100	< 5

¹Unidade Hazen de cor; ²Unidade Nefelométrica de Turbidez.

Com base na Tabela 1, dos atributos analisados, todos, tanto na água bruta quanto na água tratada, enquadravam-se no limite estabelecidos pelas duas legislações atinentes ao tema.

Observou-se a falta de EPI's por parte dos funcionários e alguns problemas estruturais como vazamentos nos filtros (Figura 1) e nas instalações da ETA. Esses dados apresentam realidades similares as observadas por Rolin Neto et al. (2013), ao afirmarem que a ETA de Laranjal do Jari – AP possuía problemas estruturais e falta de equipamentos de proteção individual aos funcionários.



Figura 1. Local destinado para uso do cloro (esquerda) e sulfato de alumínio (direita)

De acordo com a NBR 12216 (ABTN, 1992), que estabelece normas de segurança em uma ETA, os locais com reservatórios elevados com alturas iguais ou superiores a 4,00 metros, devem ser providos de escada demão fixa, tipo marinheiro. Sendo que as escadas fixas devem ser providas de gaiolas de proteção. A ETA de Ingazeira - PE apresenta escadas fixas e obedecem as normas vigentes. A mesma norma estabelece que os locais em que possam ocorrer pingos ou respingos de produtos químicos devem contar com chuveiro de emergência, no entanto inexistente esse equipamento.

As máquinas e os equipamentos devem ter as transmissões de força enclausuradas em sua estrutura ou devidamente isoladas por protetores adequados que devem ser fixados firmemente à

máquina, ao equipamento, ao piso ou a qualquer outra parte fixa, por dispositivo que, em caso de necessidade, permita a sua retirada e recolocação imediata. Para Menezes (2011), torna-se necessária a implantação de programa de gestão da manutenção preditiva e preventiva nas redes de distribuição, adutoras. Constatou-se a necessidade de implantação de programa de planejamento da macromedição (instalação de equipamentos) e micromedição (substituição de hidrômetros e fiscalização nas ligações que se encontram cortadas).

Conclusões

A ETA de Ingazeira apresenta algumas falhas operacionais para o fornecimento da água tratada a população, mais também negligências trabalhistas aos funcionários no tocante a equipamentos de proteção individual (EPI) e coletivos (EPC).

Há necessidade de inserção do processo de flouretação na ETA de Ingazeira.

Referências

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 21216: **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público**. Rio de Janeiro, 1992.
- BASSOI, L. J.; GUAZELLI, M. R. Controle ambiental da água. In: PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (Org.). **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. cap. 3, p. 55.
- BRITO, S.A. F. F. **Diagnóstico da operação, monitoramento e manutenção de uma estação de tratamento de água compacta**– estudo de caso da ETA de Assú - RN. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Mossoró, 2014.
- CAPUCCI, E., et al. Poços tubulares e outras captações de água subterrâneas: orientação aos usuários. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. Pág. 70.
- FUNASA. **Manual de Saneamento**: Orientações Técnicas. Brasília, 2006.
- FERRAZ, G.; S. **Diagnóstico do Abastecimento de Água na Zona Urbana do Município de Morro Redondo - RS**. 2016. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- MENESES, R. A. **Diagnóstico Operacional de Sistemas de Abastecimento De Água**: O Caso de Campina Grande. Dissertação de um mestrado (mestrado em engenharia civil e ambiental), 144 f. il. Col. Campina Grande. 2011.
- ROLIN NETO, R.M et al. Avaliação do sistema de tratamento e da qualidade das águas de abastecimento público em Laranjal do Jari, AP. **Scientia Plena** v. 9, 2013.
- SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Sistemas de Tratamento de Água**. Aracruz, junho de 2006. Disponível em: >>http://www.saaeara.com.br/arquivos/outros/Tratamento_de_Agua.pdf<< Acesso em: 14 de fevereiro de 2017.