

Eixo Temático ET-02-006 - Saneamento Ambiental

## DIAGNÓSTICO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE DELMIRO GOUVEIA-AL

Larissa Costa Chaves<sup>1</sup>, Patrícia Figueiredo de Sousa<sup>2</sup>, Antônio Pedro de Oliveira Netto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas – *Campus* do Sertão. Email: l.c.chaves7@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas – *Campus* do Sertão. Email: patriciafigueiredodesousa@gmail.com.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas – *Campus* do Sertão. Email: oliveira\_netto@hotmail.com

### RESUMO

O tratamento da água destinada ao consumo humano é um fator fundamental para o bem estar, pois, a água é capaz de veicular grande quantidade de contaminantes físico-químicos e/ou biológicos, cujo consumo tem sido associado a diversos problemas de saúde. Nesse sentido, é necessário saber se a qualidade da água destinada ao consumo humano responde às exigências da legislação. O objetivo desse artigo foi avaliar a estação de tratamento de água (ETA) da cidade de Delmiro Gouveia – AL, analisando sua conformidade com os padrões estabelecidos através da NBR 12216/1992. O diagnóstico dessa ETA foi realizado a partir de visita in loco e entrevista com funcionários da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL). A partir dessa análise observou-se que a ETA da cidade em estudo não se encontra dentro das especificações da Norma, pois, apesar da boa qualidade da água bruta, não há, ao menos, sistema de filtração em linha que é o mais simples para o processo de tratamento de água, composto pelas etapas de coagulação, filtração e desinfecção. Um alento a tal situação é o início da operação da nova ETA, construída no município vizinho e composta pelas unidades do tratamento convencional, a qual alimentará Delmiro e outros municípios da região.

**Palavras-chave:** Abastecimento de Água; NBR 12216/1992; Qualidade da Água; Tratamento Convencional.

### INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável para os seres vivos, além de ser suporte essencial aos ecossistemas. Em outras palavras, a água é uma necessidade primordial para a vida (SOUZA, 2000).

Com base nisso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e seus países membros defendem que todas as pessoas, independente de suas condições socioeconômicas, devem ter direito à água potável, em custo e quantidade suficientes para suprir suas demandas (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2016).

Torres (2000) mostra que a água bruta pode conter grande quantidade de contaminantes físicos, químicos e biológicos e, por esse motivo, justifica-se a importância de se tratar a água destinada ao consumo humano, visto que o não tratamento tem sido associado à diversos problemas de saúde. Sendo assim, a água

distribuída para consumo humano deve ser tratada e livre de qualquer contaminação e, em nenhuma hipótese, oferecer riscos à saúde humana (FREITAS, 2002).

Em adição, Freitas (2002) esclarece que para a água alcançar potabilidade é necessário que a mesma seja submetida a um processo de tratamento. A SABESP (2016) informa que o tratamento de água nas estações de tratamento de água (ETA's) pode ocorrer de três formas: a) tratamento convencional; b) tratamento por filtração direta; e, c) tratamento por filtração em linha.

O tratamento convencional é composto pelas etapas de coagulação, floculação, decantação (sedimentação), filtração e desinfecção. No tratamento por filtração direta há dispensa da etapa de sedimentação. Já no tratamento por filtração em linha, tanto a sedimentação quanto a floculação são etapas dispensáveis. A concepção de estações de tratamento de água é função da qualidade da água bruta fornecida pelos mananciais de abastecimento.

Nesse ínterim, o Ministério da Saúde determina, na Portaria nº. 2914 do ano de 2011, os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos para que a água de abastecimento atenda ao padrão de potabilidade humana (BRASIL, 2011).

## **OBJETIVO**

Diagnosticar as condições de conformidade da ETA situada no município de Delmiro Gouveia – AL, considerando os parâmetros estabelecidos pela NBR 12216/1992.

## **CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO**

O Município de Delmiro Gouveia está localizado no extremo oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Pariconha e Água Branca, a sul com Paulo Afonso (BA) e Canindé do S. Francisco (SE), a leste com Olho D' Água do Casado e a oeste com Jatobá (PE), Paulo Afonso e Glória (BA) (CPRM, 2005).

Localizado na microrregião do Sertão Alagoano e distante 303 km da capital do Estado, Maceió, o município de Delmiro Gouveia (Figura 1) apresenta uma área de aproximadamente 608km<sup>2</sup> (2,18 % de área do estado de Alagoas) e população de 48.096 habitantes e está localizado a 256 metros de altitude. (IBGE, 2016).

Figura 1: Localização do município de Delmiro Gouveia no Estado de Alagoas.



Fonte: Adaptado do IBGE (2016)

## METODOLOGIA

O diagnóstico da estação de tratamento de água do município de Delmiro Gouveia foi realizado a partir das seguintes etapas: delimitação do tema e da área de estudo; realização do levantamento bibliográfico sobre sistemas de abastecimento de água, englobando sua gestão e legislação específica vigente; coleta de dados por meio de entrevista com funcionários da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL); e, visita técnica na estação de tratamento da cidade, na qual foram registradas fotografias que espelhassem a atual situação do sistema de abastecimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após breve contextualização do tema e caracterização da cidade de Delmiro Gouveia – AL pretende-se, esta seção pretende expor os dados obtidos a partir das observações diretas e da entrevista realizada junto à Companhia de Saneamento de Alagoas.

### **Estação de Tratamento de Água do Sistema Coletivo do Sertão**

A existência do Rio São Francisco como único manancial com vazão segura em toda a região do semiárido alagoano e a escassez de outros mananciais determina a existência de Sistemas Coletivos, que utilizam-se de várias barragens ligadas ao complexo de usinas hidrelétricas com diferentes pontos de captação para abastecimento de água das oito cidades que compõe o Sistema Coletivo do Sertão (Delmiro Gouveia, Pariconha, Olho D'Água do Casado, Água Branca, Inhapi, Mata Grande, Canapi e Piranhas).

Os pontos de captação de água para abastecimento dessas cidades ficam situados nas seguintes localidades: Povoado Salgado, Xingó, Olho D'Água do Casado, Barragem Leste, São José, São Sebastião, Entremontes, Fonte do Maneca e Canal do Sertão Alagoano – localizado na cidade de Água Branca. É importante ressaltar que a captação ocorre por meio de bombeamento.

Após a água bruta ser captada no ponto de captação do Povoado Salgado, a mesma é encaminhada para uma ETA, localizada na cidade de Delmiro Gouveia – AL e operada pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL). A água que chega à ETA através da câmara de carga para controle da pressão (Figura 2).

Figura 2: Câmara de carga reguladora de pressão.



Fonte: Os autores (2016)

Após a regulagem de pressão, a água é conduzida para etapa de filtração em meio granular – nessa estação há seis filtros de fluxo ascendente (Figura 3) – com seis camadas, compostas por seixos, pedregulhos e areia. Nessa etapa, ocorre a remoção de material particulado na fase líquida. Os filtros têm vazão de tratamento de 180 m<sup>3</sup>/h. Além disso, a ETA possui 03 reservatórios de concreto cada um com capacidade de 1.250 m<sup>3</sup>. A lavagem dos filtros (uma vez por dia, durante 30 minutos, consumindo 425 m<sup>3</sup>/lavagem) é realizada por três conjuntos moto-bombas com potência de 75 CV e ocorre de forma pressurizada e nos dois sentidos (ascendente e descendente).

Figura 3: Filtros



Fonte: Os autores (2016)

Posteriormente, a água é encaminhada para o processo de desinfecção. Nessa ETA existem quatro cilindros de cloro gasoso com 900 Kg cada (Figura 4), e é consumido em média 60 Kg/dia para o procedimento. Essa substância é inserida na entrada do reservatório – ponto de maior turbulência – para facilitar a mistura. Nessa etapa, os microrganismos patogênicos, presentes na água, são eliminados.

Figura 4: Tubos de cloro gasoso



Fonte: Os autores (2016)

A Estação de Tratamento de Água de Delmiro Gouveia possui coaguladores, porém só funcionam em períodos de baixa qualidade de água (períodos chuvosos) ou quando ocorre um acidente ambiental. Encontram-se a disposição de uso, dois coaguladores (Figura 5). Quando essa etapa ocorre, é utilizada a substância sulfato de alumínio na mistura, para coagulação, e a inserção da solução é feita diretamente na câmara de carga.

Figura 5: Coagulador



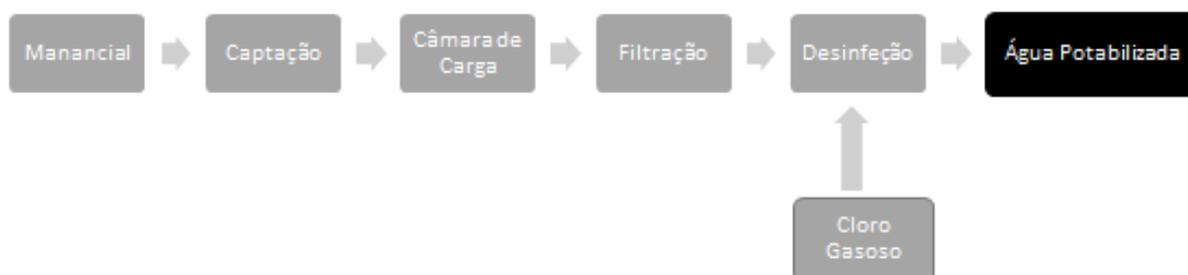
Fonte: Os autores (2016)

A referida ETA faz a análise de qualidade da água no laboratório localizado no município de Maceió – AL, capital do estado. No local da ETA, é possível realizar somente a análise da concentração de cloro da água.

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) informou que a água bruta que é captada por essa estação é de boa qualidade, visto que apresenta pouca turbidez.

Porém, nota-se que essa estação não está em conformidade com os padrões exigidos, visto que, a etapa de coagulação deveria ser realizada durante todo o ano e não apenas em períodos em que água apresenta baixa qualidade, pois, o tipo mais simplificado de tratamento deve ser filtração em linha; o que não ocorre nessa Estação de Tratamento de Água. Sinteticamente, a Figura 6 ilustra o processo de tratamento da água realizado na ETA de Delmiro Gouveia – AL.

Figura 6: Fluxograma da linha de água ao longo da ETA



Fonte: Os autores (2016)

Cabe ressaltar que está sendo concluída a construção de outra ETA na cidade de Delmiro Gouveia – AL que visa atender as necessidades de água do município através de água oriunda do canal do Sertão. Essa nova ETA possui todos os processos de tratamento adequados (tratamento convencional) e irá desativar a existente. Segundo a CASAL, não há previsão de funcionamento para essa nova ETA.

### Diagnóstico do Abastecimento em Delmiro Gouveia

De acordo com a entrevista realizada com o funcionário da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), o abastecimento de água no município atende cerca de 97 % da população, em que a parte urbana da cidade recebe água sem nenhum tipo de interrupção. O que não ocorre no povoado Salgado que recebe água de 2 em 2 dias. Comparado com a média nacional para as áreas urbanas (93,2%), conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, em 2014, o desempenho da cidade em análise é superior, embora tal valor ainda indique que o sistema precisa de melhoria e ampliação para atender 100% da população urbana e rural sem nenhum tipo de interrupção.

Segundo a CASAL (2016) no mês de setembro desse ano, na cidade de Delmiro Gouveia foi consumido um volume de 174,59 m<sup>3</sup> de água como uma perda de 31,3 %. Analisando os meses anteriores, o que teve maior perda foi o mês de janeiro com cerca de 44,5% e o com menor perda foi o mês de junho com 13,2 %. No Brasil, segundo SNIS, em 2014, o consumo médio de água foi de 162 l/hab.dia, sendo de 118,9 l/hab.dia na região Nordeste, tendo uma média nacional de perdas que alcança 36,7%. De maneira geral, o índice de perdas é elevado o que indica que assim como todo o país, o município de Delmiro Gouveia deve investir em medidas que localizem os pontos de perda e os corrijam, para que o sistema seja mais efetivo.

De acordo com Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o número de economias abastecidas foi de 13967 unidades, das quais 10277 são domiciliares, sendo distribuídos diariamente 11675 m<sup>3</sup> de água tratada, não havendo nenhum plano diretor que

regulamente o abastecimento de água, o saneamento básico e o uso dos recursos hídricos no município. O que conforta a Lei 11.445 de 2007, que diz que devem ser elaborados planos de saneamento básico para reger a execução dos serviços que compõe o saneamento básico da localidade.

## CONCLUSÕES

A existência de sistemas de abastecimento de água é primordial para a qualidade de vida da população. E esses sistemas devem seguir regulamentações específicas para que se cumpra sua funcionalidade: fornecer água em quantidade e com qualidade aos moradores que dela necessitam.

O estudo realizado permitiu diagnosticar os problemas existentes no sistema de abastecimento de água da cidade em estudo por meio de dados coletados através de pesquisas bibliográficas, observação in loco e entrevista com funcionários da empresa que gere o abastecimento de água no estado, CASAL.

Durante a pesquisa, no que corresponde ao tratamento, percebeu-se que apesar da água bruta, captada no Povoado Salgado para abastecimento da cidade em estudo, apresentar boa qualidade, as etapas de tratamento realizadas pela ETA não estão em conformidade com a NBR 12.216/1992, uma vez que, o tratamento mais simplificado é o de filtração em linha (coagulação, filtração e desinfecção) e nessa Estação só ocorrem duas etapas de tratamento, sendo elas: filtração e desinfecção. A etapa de coagulação só é feita em alguns períodos do ano, quando a qualidade da água cai, o que indica que o problema não é a falta de equipamentos que realizam essa etapa e sim a falta de realização dela durante todos os meses do ano, o que não é realizado devido ao encarecimento do tratamento.

Percebe-se ainda a falta de um plano diretor que regulamente o abastecimento de água, o saneamento básico e o uso de recursos hídricos no município, o que possivelmente ajudaria o sistema a atingir 100 % de cobertura de forma mais eficiente. Uma vez que, que atualmente não existe um plano municipal que pressionem a companhia de abastecimento a ter um sistema que vise melhorias constantes.

Assim sendo, verifica-se que é necessária a adaptação da Estação de Tratamento de Água da cidade de acordo com as exigências da legislação ou a operação por completo de todas as unidades existentes na nova ETA. Ressalta-se, também, a necessidade de busca por alternativas que reduzam o índice de perdas no sistema de abastecimento de água no município, pois a água é um bem finito necessário para a vida dos seres humanos.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT-NBR 12216/1992. Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Legislação para águas de consumo humano. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 12 de dezembro. 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Delmiro Gouveia, estado de Alagoas. Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

FREITAS, V. P. S. Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 61, n.1, p. 51-58, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/WUZ>>. Acesso em: 27 out. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=270240&search=alagoas|delmiro-gouveia>>. Acesso em: 28 out. 2016.

OPAS - Organização Panamericana De Saúde. **Água e Saúde**. Disponível em: <<http://www.opas.org.br>>. Acesso em: 28 out. 2016.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Tratamento de água. 2016. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=47>>. Acesso em: 28 out. 2016.

SOUZA, D. A. **Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de multiresíduos de pesticidas em águas de abastecimento de São Carlos – SP**. 2000. 109f. Dissertação (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

TORRES, D. A. G. V. CHIEFFIP. P.; COSTA, W. A.; KUDZIELICS, E. Giardíase em creches mantidas pela prefeitura do município de São Paulo, 1982/1983. **Rev. Inst. Met. Trop.**, v. 33, p. 137-141, 2000.