

Aplicação de sistema hidráulico em uma estação de tratamento e elevação de água

Luciana MENDONCA¹; Fádua Maria do Amaral SAMPAIO²; Laureilton José Almeida BORGES³; Haroldo Machado de OLIVEIRA⁴; Jéssica Maria Lemos da SILVA⁵; Rodrigo Caetano COSTA⁶

^{1,5} Estudantes de Engenharia de Produção do Instituto Federal Minas Gerais (IFMG) *campus* Bambuí. Rod. Bambuí/Medeiros km 5. CEP: 38900-000. Bambuí-MG. ⁶ Professor Orientador – IFMG.

RESUMO

Os sistemas hidráulicos ganham cada vez mais espaço no cenário industrial, o qual está se tornando cada vez mais exigente devido a necessidade de precisão em seus sistemas para minimizar as perdas de cargas, energia elétrica e conseqüentemente o custo de produção. Diante disto, buscou-se analisar a aplicação de um sistema hidráulico em uma estação de elevação de água tratada situada na cidade de Bambuí/MG, a fim de associar os conceitos teóricos de hidráulica com a realidade da estação; identificar esses conceitos no processo e sugerir melhorias caso necessário. Com o desenvolvimento desse estudo foi possível identificar e compreender as etapas do processo de tratamento de água que é formado pelas seguintes etapas: captação, adução de água bruta, tratamento, reservação, distribuição da água tratada, medição/fornecimento ao usuário. A captação de água pela empresa é realizada utilizando águas subterrâneas (construção de poços artesianos e instalação de bombas) e águas superficiais (rios). Tratamento de resíduos e planejamento de demanda foi apresentado a empresa como sugestão de melhoria. Logo pode-se concluir que a construção de um sistema hidráulico de abastecimento de água requer muitos estudos e pessoal altamente especializado pois são constituídos de componentes interligados através de mangueiras e tubulações, tais como bombas, motores, cilindros e válvulas que devem ser corretamente dimensionadas ainda na fase de projeto

Palavras-chave: Hidráulica, Saneamento, Água, Bombeamento.

INTRODUÇÃO

Hidráulica é o estudo do comportamento da água e de outros líquidos quer em repouso, quer em movimento. Ela é dividida em Hidráulica Geral ou Teórica onde se enquadra Hidrostática e a Hidrodinâmica e em Hidráulica Aplicada ou Hidrotécnica que se subdivide em hidráulica urbana onde se encontra o sistema de abastecimento de água; hidráulica rural ou agrícola; hidráulica fluvial; hidráulica marítima e instalações hidráulicas industriais (NETTO, 1996).

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de Outubro de 2014

A Hidráulica aplicada de acordo com Netto (1996) é a aplicação concreta ou prática dos conhecimentos científicos da mecânica dos fluidos e da observação criteriosa dos fenômenos relacionados a água, quer parada, quer em movimento.

Os sistemas hidráulicos ganham cada vez mais espaço no cenário industrial, o qual está se tornando cada vez mais exigente devido a necessidade de precisão em seus sistemas para minimizar as perdas de cargas, energia e conseqüentemente o custo de produção.

Perda de carga é toda energia cedida pelo líquido em escoamento devido ao atrito interno, atrito contra as paredes e perturbações no escoamento (MACINTYRE, 1997).

Sendo assim, o dimensionamento hidráulico de um sistema deve ser realizado com cautela requerendo características técnicas sobre os emissores, as tubulações, o sistema de filtragem e os acessórios diversos a serem utilizados para possibilitar a redução de custos e a maximização de lucros.

Diante disto, buscou-se analisar a aplicação de um sistema hidráulico em uma estação de elevação de água tratada situada na cidade de Bambuí/MG, a fim de associar os conceitos teóricos de hidráulica com a realidade da estação; identificar esses conceitos no processo e sugerir melhorias caso necessário.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com André (2005), um estudo de caso busca investigar uma situação real, descrevendo e detalhando um problema prático a fim de caracterizá-lo. Assim o presente trabalho é caracterizado como um estudo de caso que poderá auxiliar outras pessoas que buscam conhecimentos relacionados ao tema, uma vez que através da leitura, as mesmas poderão compreender novos fenômenos, estender sua experiência ou confirmar o já conhecido. Os dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho foram coletados através de uma visita *in loco* que possibilitou a observação direta e a realização de uma entrevista com o responsável pelo setor.

A observação pessoal é uma ferramenta de pesquisa importante que pode auxiliar na coleta de dados e identificação da metodologia adequada para realizar a proposta do trabalho (ARAÚJO, 2007). Já a entrevista, de acordo com Agahnejad (2011), é uma técnica de caráter exploratório que visa obter informações sobre um determinado assunto através do contato direto com um indivíduo.

A empresa em estudo está situada na cidade de Bambuí-MG e possui várias estações de tratamento de água, entre elas, a estação de elevação de água tratada que teve seu sistema de bombeamento estudado. Além disso, apresenta características importantes como: o combate às perdas de água, inovação tecnológica, priorização da melhoria do relacionamento com seus clientes, entre várias outras mudanças em curso. Ela vem trabalhando para transformar-se,

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de Outubro de 2014

rapidamente, na melhor empresa de saneamento do Brasil e contribuir para que Minas Gerais seja o estado brasileiro com melhor qualidade de vida, uma vez que atua em várias cidades do estado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento desse estudo foi possível identificar e compreender as etapas do processo de tratamento de água; as bombas existentes, juntamente com suas características de funcionamento e caracterizar o sistema hidráulico da empresa como sendo pertencente ao ramo da Hidráulica Aplicada.

O Sistema é formado pelas seguintes etapas: captação, adução de água bruta, tratamento, reservação, distribuição da água tratada, medição/fornecimento ao usuário.

A captação de água pela empresa é realizada utilizando águas subterrâneas (construção de poços artesianos e instalação de bombas) e águas superficiais (rios). Logo a água advinda do rio e dos poços é bombeada até o tanque de mistura rápida, onde ocorrerá a coagulação com a adição de sulfato ferroso clorado, que tem a finalidade de aglomerar sujeiras em flocos, passando posteriormente pelo tanque de floculação. Na floculação a água com a sujeira coagulada é movimentada de modo que os flocos se aglomerem ganhando peso e consistência. Em seguida, a água segue para o tanque de decantação, na qual os flocos formados anteriormente se depositam no fundo dos tanques formando uma colmeia que é descartada no mesmo rio de captação. A próxima etapa é a filtração, onde a água que ainda contém impurezas passa por filtros constituídos de camadas de carvão ativado e antracito, para que a sujeira restante seja retirada.

Posteriormente, ocorre nos tanques de contato a desinfecção, onde a água que já se encontra limpa recebe ainda uma dose de cloro (200 mL/min) para eliminar microrganismos nocivos à saúde e assegurar a qualidade da mesma. Simultaneamente, ocorre a fluoretação, onde, em atendimento a portaria do Ministério da Saúde, a água deve receber uma dosagem de composto de flúor (ácido fluossilícico) com uma taxa de 11 mL/min. Depois, a água é direcionada para o tanque de sucção, o qual é responsável por alimentar o sistema de bombeamento, onde, a água é bombeada, através de grandes bombas que trabalham afogadas, para reservatórios localizados em diferentes pontos da cidade e, em seguida, é distribuída à população. Cada bomba conta com um registro de recalque e um de sucção, e são agrupadas em paralelo da seguinte forma: 2 de 50 cv, 2 de 75 cv e duas de 7,5 cv com vazão de 132,8 m³/h; 96,12m³/h e 32,5 m³/h respectivamente e velocidade média de bombeamento de 0,75 m/s; 0,89 m/s e 1,15 m/s na mesma sequência.

Com isso, comprovou-se que a relação entre a vazão e a altura manométrica é inversamente proporcional, uma vez que quanto maior era a altura manométrica do reservatório a ser abastecido, menor era a vazão emitida pela bomba, logo nesse caso as bombas eram ligas em serie, caso

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de Outubro de 2014

contrário as bombas deveriam ser ligadas em paralelo, pois seria possível obter vazão máxima e altura manométrica menor.

Além disso, foi observado que as colmeias formadas no tanque de decantação são devolvidas contaminadas para o rio de onde é feita também a captação. Sugeriu-se então que esse resíduo fosse tratado para que voltasse praticamente 100% limpo, para o rio preservando assim o ambiente e evitando contaminação do rio.

Sugeriu-se também que a empresa fizesse um estudo prévio da necessidade de reforço em sua rede elétrica devido ao crescimento da população e a necessidade de utilização de bombas maiores para suprir a demanda de abastecimento uma vez que bombas de elevada potência consomem muita energia, evitando assim a interrupção inesperada do fornecimento de água e instabilidade na energia dos moradores adjacentes. As sugestões foram apresentadas para empresa e espera-se pela avaliação e conseqüente resposta. A figura 1 apresenta o circuito hidráulico da empresa envolvido no processo de tratamento de água.

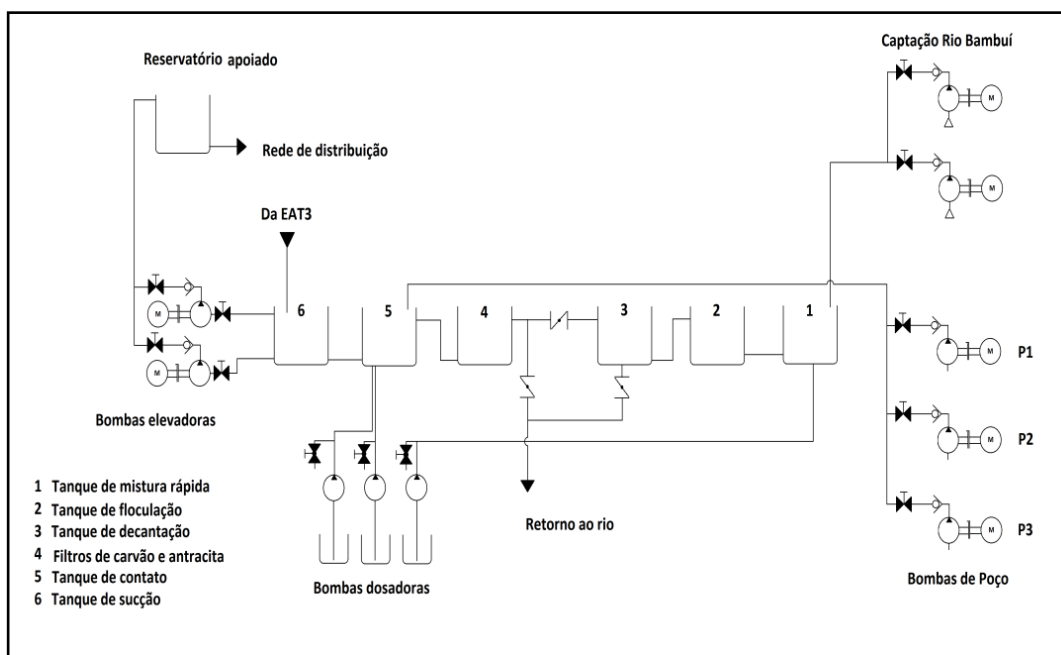


Figura 1: Parte do circuito hidráulico da estação de tratamento de água.

Fonte: Autores

CONCLUSÕES

A construção de um sistema hidráulico de abastecimento de água requer muitos estudos e pessoal altamente especializado, sendo necessário definir a população a ser abastecida, a taxa de crescimento da cidade e suas necessidades industriais uma vez que os sistemas hidráulicos são constituídos de componentes interligados através de mangueiras e tubulações, tais como bombas, motores e cilindros e válvulas que devem ser corretamente dimensionadas ainda na fase de projeto.

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão
21 a 23 de Outubro de 2014

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAHNEJAD, P. **Análise ergonômica no posto de trabalho numa linha de produção utilizando método de Niosh – um estudo de caso no polo industrial de Manaus.** 2011. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Pará, Belém. 2011.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional.** Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

ARAUJO, Luis César G. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional: arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão da qualidade total, reengenharia:** volume 1. 3º ed. São Paulo: Atlas 2007.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e instalações de bombeamento.** 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 782 p, 1997.

NETTO, José Martiniano de Azevedo; ALVAREZ, Guillermo Acosta. **Manual de Hidráulica.** 7ª edição. São Paulo, Edgard Blucher, 1996.