



VI Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2008
Buenos Aires, 5, 6 y 7 de noviembre de 2008

FIA2008-A131

Determinação de parâmetros acústicos para construção de estações elevatórias de água

Jorge Luiz Monteiro^a
Carlos Augusto de MeloTamanini^b
Fabiana Ramires^c

^aCompanhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, São José dos Campos, SP, 12243-260, Brasil - jmonteiro@sabesp.com.br

^bUniversidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 87020-900, Brasil - camtamanini@uem.br

^cConsultora, São José dos Campos, SP, 12230-085, Brasil - engfabiana@uol.com.br

Abstract

In face of the cities continuous growth, distances between places of water production and its final use, became too far, demanding the establishment of water pump stations through the distribution pipeline placed in the urban mesh. It is observed that these facilities precede the urbanization, being built without acoustics concerns. Buildings with these features are something very usual on urban landscape; then our main target is to determine appropriated acoustics parameters to build these facilities acoustically integrated with the around neighborhood and to enforce the environmental legislation.

Resumo

Face ao crescimento contínuo das cidades, as distâncias entre os pontos produtores de água e seu consumo final, tornaram-se demasiadamente extensas, exigindo a implantação de estações elevatórias ao longo das tubulações de distribuição de água existentes na sua malha urbana. Observa-se que essas instalações precedem a urbanização sendo construídas sem preocupações acústicas, dessa forma a presença dessas instalações é algo comum nas cidades, assim nosso objetivo é a determinação de parâmetros acústicos destinados à construção de elevatórias de água que sejam acusticamente corretas, mitigando ao máximo no seu interior o ruído para as habitações no seu entorno. A determinação desses parâmetros possibilitará que a construção dessas estações elevatórias, estejam em plena consonância com a legislação ambiental vigente.

1 Introdução

A prática do transporte de água para o consumo humano tem origem há milênios. Desde as primeiras canalizações em Creta datadas de 3.500 anos atrás, até os mais complexos sistemas hidráulicos da atualidade, a história da tecnologia da distribuição de água é notável. Nesta evolução destacamos os aquedutos Romanos em 100 a.D., onde a água era transportada de grandes distâncias, através de canais ou em condutos fechados, para uso humano, fontes e “banhos”. *Sextus Julius Frontinus*, comissário Romano da água, escreveu dois livros sobre o abastecimento público.

Em 1664, o rei francês Henrique V ordenou a construção de uma canalização com 15 milhas de extensão, em ferro fundido, desde a localidade de Marly-on-Seine até o Palácio de Versailles. Esta foi a tubulação mais extensa para sua época, sendo que parte da mesma permanece em operação até os dias de hoje.

No ciclo do Saneamento temos um conjunto de atividades que englobam desde o sistema de abastecimento de água até o sistema de esgotamento sanitário, sucintamente descritos.

2 Ciclo Completo da Água no Saneamento Básico

Manancial - é o corpo de água superficial ou subterrâneo, de onde a água é extraída para o abastecimento. Deve fornecer vazão suficiente para atender a demanda de água no período de projeto, sendo que a qualidade dessa água deve ser adequada sob o ponto de vista sanitário.

Captação - conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto ao manancial, para a retirada de água destinada ao sistema de abastecimento.

Estação elevatória - conjunto de obras e equipamentos destinados a recalcar a água para a unidade seguinte. Em sistemas de abastecimento de água, geralmente há várias estações elevatórias, tanto para o recalque de água bruta, como para o recalque de água tratada. Também é comum a estação elevatória, tipo “Booster”, que se destina a aumentar a pressão e/ou vazão em adutoras ou redes de distribuição de água.

Adutora - canalização que se destina conduzir água entre as unidades que precedem a rede de distribuição. Não distribuem a água aos consumidores, mas podem existir as derivações que são as sub-adutoras.

Estação de tratamento de água – conjunto de unidades destinado a tratar água de modo a adequar as suas características aos padrões de potabilidade.

Reservatório - é o elemento do sistema de distribuição de água destinado a regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e condicionar as pressões na rede de distribuição.

Rede de distribuição - parte do sistema de abastecimento de água formada de tubulações e órgãos acessórios, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendada.

O objetivo principal do sistema de abastecimento de água é fornecer ao usuário uma água de boa qualidade para seu uso, quantidade adequada e pressão suficiente.

3 Estações Elevatórias

Estações elevatórias são componentes essenciais dos sistemas de abastecimento de água, sendo utilizadas na captação, adução, tratamento e distribuição de água.

O desenvolvimento das tecnologias dos equipamentos eletromecânicos e de materiais das tubulações vem permitindo o emprego cada vez mais generalizado de estações elevatórias,

para solucionar os mais variados problemas de transporte de água. Entre as razões que têm permitido essas facilidades, destacam-se:

- Existência de tubulações capazes de resistir a altas pressões e de dispositivos complementares necessários à sua proteção;
- Disponibilidade cada vez maior de energia elétrica;
- Fabricação e aperfeiçoamento de novos tipos de bombas e em largas faixas de capacidade.

Por outro lado, o uso intensivo das elevatórias em sistemas de abastecimento de água e esgoto sanitário tem elevado custo de energia, sendo um dos principais itens dos custos operacionais das prestadoras de serviço de saneamento básico.

Componentes de uma estação elevatória

O sistema de distribuição de água divide-se em componentes e sub-componentes. Para a estação elevatória os sub-componentes estão divididos em: estrutura, elétrica, mecânica e tubulação; para os sub-componentes em: bomba, motor, controle, painel, transformador e linha de transmissão.

Equipamento eletro-mecânico, Bomba, Motor.

Tubulações, Sucção, Barrilete, Recalque.

Construção civil, Poço de sucção, Casa de Bomba.

4 Análise Acústica de Estações Elevatórias de Água

Como citado anteriormente a presença desses equipamentos na região urbana das cidades é algo corriqueiro. Ocorre, porém que em geral essas instalações precedem à urbanização, pois tem como função o transporte e abastecimento com água de regiões em desenvolvimento. Quando em locais urbanizados, essas instalações podem sofrer reformas e ampliações devido ao aumento de demanda por água; neste caso alguns desses prédios são submetidos a alterações não somente melhoria na distribuição da quantidade de água, como também intervenções de natureza acústica (tratamentos), demandados pela população residente no entorno.

O objetivo principal é analisar as estações elevatórias existentes e propor soluções acústicas em sua construção, sem necessidade de tratamento, independentemente da existência de conglomerados urbanos próximos a essas instalações.

Foram analisadas três elevatórias de água tratada, descritas a seguir:

4.1 Estação Elevatória de água tratada Jardim das Indústrias

Na instalação existente no Jardim das Indústrias, operada pela Sabesp, município de São José dos Campos, pode-se verificar a construção de elevatória na forma retangular, consagrada pela praticidade, onde os conjuntos moto-bomba horizontais, situam-se abaixo do nível do solo. A elevatória é construída em blocos de concreto, piso cimentado, telhas de cimento amianto, fechamento com porta de aço corrugado, pouca quantidade de vidro e elemento vazado em uma de suas faces. O nível médio de ruído situa-se em 81 dB(A).

4.2 Estação Elevatória de água tratada R3

Na instalação existente na ETA - Estação de Tratamento de Água, operada pela Sabesp, município de São José dos Campos, temos uma elevatória na forma retangular, onde os conjuntos moto-bomba verticais, situam-se abaixo do nível do solo, paredes de tijolos espessos piso cimentado, e telhado em laje, pouca presença de vidro, não possui fechamento.

O ruído produzido espalha-se por todo o pátio, sem mitigação. O nível médio de ruído situa-se em 85 dB(A).



Figura 1. Estação Elevatória de Água tratada Indústria, vista externa – São José dos Campos



Figura 2. Estação Elevatória de Água tratada Indústria, vista dos conjuntos - São José dos Campos



Figura 3. Sistema R3, vista externa – São José dos Campos



Figura 4. Sistema R3 – Vista Dos Conjuntos - São José dos Campos

4.3 Estação Elevatória de água bruta Rio Una

Na instalação existente no rio Una, operada pela Sabesp, município de Taubaté, pode-se verificar a construção de elevatória na forma retangular, onde os conjuntos moto-bomba

horizontais, situam-se abaixo do nível do solo. A elevatória é construída em tijolos, parede de pouca espessura, piso cimentado, telhas de cimento amianto, fechamento com porta de aço corrugado, grande quantidade de vidro. O nível médio de ruído situa-se em 93 dB(A).



Figura 5. Captação Rio Una, vista externa – Taubaté



Figura 6. Captação Rio Una, vista dos conjuntos – Taubaté

5 Conclusão

Estações elevatórias são locais com grande volume físico e acabamento superficial duro, compostas geralmente com piso e paredes de concreto, grande quantidade de vidro e naturalmente os conjuntos moto-bomba em ferro fundido, produzindo, portanto ambientes com grande reverberação.

Listamos a seguir algumas medidas que podem ser adotadas sem aumento no custo da construção dos prédios, e contribuem com a mitigação do ruído produzido pelos conjuntos moto-bomba.

- Isolar base da elevatória,
- Aprofundar ao máximo a construção da elevatória, pois o solo absorve parcela do ruído,
- Erigir construção com paredes duplas, acima do nível do terreno,
- Utilizar blocos especiais e vidros duplos na sua construção.

Referências Bibliográficas

- [1] Monteiro, J.L., (2004) Análise de Ruídos em Instalações Eletromecânicas de Saneamento, Dissertação de Mestrado, 59 páginas.
- [2] Notas de aula da disciplina AUT5813 - Ambientação Acústica de Edificações nos Conglomerados Urbanos, ministradas pelo Prof. Dr. João Gualberto de Azevedo Baring, FAU - USP.
- [3] NBR-10151, (2000) Acústica - Avaliação do Ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade, 4 páginas.
- [4] NBR-10152, (1987) Níveis de Ruído para conforto acústico, 4 páginas.