

ANÁLISE DE DADOS TELEMETRIZADOS PARA PARAMETRIZAÇÃO DE ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA

Eduardo Conrado Duque

Engenheiro Civil, formado pela Universidade São Judas Tadeu (USJT) desde 2002; também com formação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia das Américas desde 2008; com experiência de 21 anos na área de engenharia dos quais 12 foram com engenheiro da SABESP, tendo passado pela área operacional de esgotos e atualmente colaborando com a divisão de operação de água, monitorando equipamentos e desenvolvendo análise de dados para otimização de processos operacionais.

Sandrelli Droppa Leta

Engenheira de Produção, formada pela Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP); também com formação em Tecnologia Civil: Obras Hidráulicas, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP); com experiência de 23 anos na área de saneamento, atuando como supervisora na divisão de operação de água na SABESP.

Endereço: Rua Najatu nº 72 – Penha de França – São Paulo – SP – CEP 03613-050 – Brasil – Tel.: +55 (11) 98684-6505 – e-mail: eduque@sabesp.com.br

RESUMO

Utilizando uma planilha, coletamos os dados teletrizados durante uma semana da pressão de recalque de uma estação elevatória de água e do seu ponto crítico que estão disponibilizados no servidor da empresa. Esses dados são tabelados por dia da semana e horário (24 horas). Com base nestas informações de campo, calculamos as médias das pressões e verificamos através de fórmulas da planilha qual deveria ser a pressão de recalque da estação para atingir a pressão mínima no seu ponto crítico e assim auxiliar na diminuição das perdas de água do setor.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de Dados, Parâmetros, Estações Elevatórias

INTRODUÇÃO

A telemetriação de equipamentos de distribuição de água tem auxiliado na operação dos mesmos. Entretanto, com o advento de tecnologias que permitem uma nova análise de dados para criar novos modelos de negócios, faz-se necessário fazer um melhor uso dos grandes banco de dados que dispomos para otimização de processos. Nossa divisão de operação de água elabora relatórios semanais do comportamento das estações elevatórias de água tratada que são disponibilizados por todas as gerências envolvidas com vistas a informar as ocorrências extraordinárias que prejudicam o abastecimento dos setores de zona alta. Este histórico de informações, salvas em um banco de dados, podem nos ajudar a otimizar o funcionamento dos equipamentos e assim evitar as perdas de água distribuída.

OBJETIVO

Utilizando os dados de pressão de recalque das estações elevatórias e das pressões nos pontos críticos dos setores abastecidos, pretendemos realizar cálculos matemáticos para estabelecer qual seriam os parâmetros horários de pressão ideal para as bombas atingirem a pressão mínima no ponto crítico que garantiria uma pressão otimizada em todo o restante do sistema. Desta forma, diminuiriam as sobrepressões nas tubulações, evitando arrebentados de rede e diminuindo as perdas de água.

METODOLOGIA

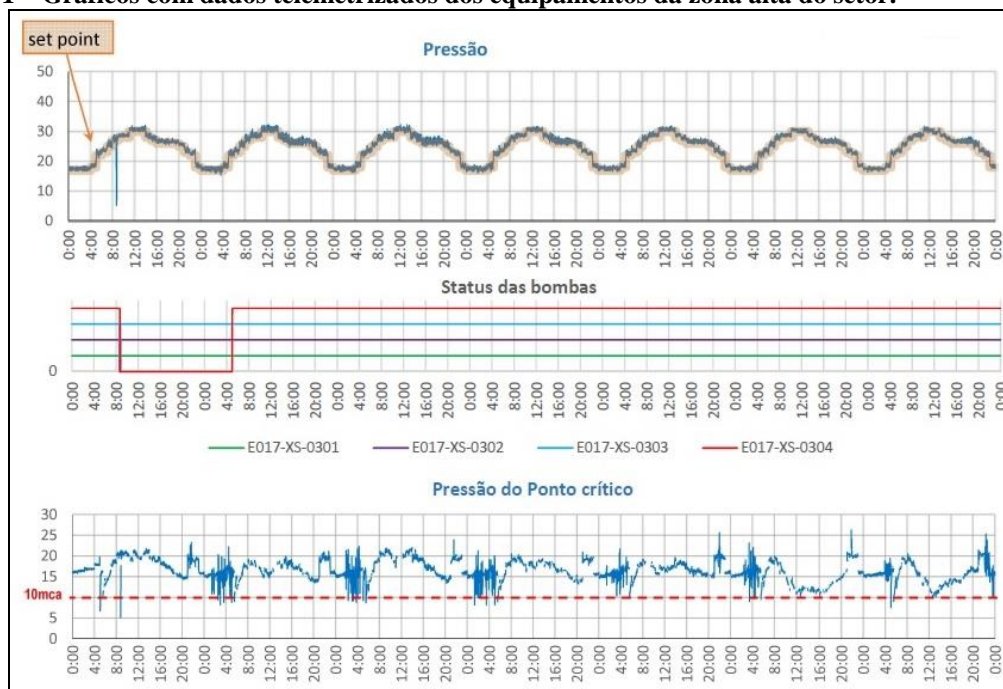
Em nosso aplicativo de planilhas eletrônicas, temos um *plugin* que extrai os dados de telemetria de um dado equipamento através de suas *tags* de automação. Temos, com isso, dados para traçar um gráfico do comportamento dos equipamentos de uma zona de alta pressão, como demonstrado na Figura 1.

Alguns setores apresentavam pressões elevadas em algumas horas do dia onde não havia alta demanda de água. Visando colaborar com as ações de combate à perda de água tratada e dessa maneira proteger os mananciais, necessitávamos fazer uma análise dos parâmetros de operação das estações elevatórias de água tratada. Tendo um vasto banco de dados da telemetria da maioria dos equipamentos de bombeamento de água, de medição de pressão e de vazão, resolvemos selecionar alguns setores mais problemáticos e que estavam com dados suficientes para poder fazer uma análise do comportamento do setor através de uma planilha eletrônica.

Esta planilha foi estruturada da seguinte forma: na primeira linha desta planilha temos os parâmetros atuais (*set point*) por hora da estação elevatória. Abaixo, coletamos os dados da pressão de recalque da estação durante uma semana, divididos por hora na coluna e por dia da semana nas linhas. Calculamos abaixo dessas informações as médias horárias para dias úteis e para os finais de semana. Normalmente, nos finais de semana, há uma demanda maior de água por parte da população. Portanto, temos que analisar o comportamento da estação nas duas situações.

O mesmo procedimento que realizamos com a pressão de recalque da estação fizemos para as pressões do ponto crítico do setor, calculando as médias horárias para as mesmas condições (dias úteis e finais de semana).

Figura 1 – Gráficos com dados telemetrizados dos equipamentos da zona alta do setor.



Com base nas médias calculadas das pressões do ponto crítico, calculamos o quão alto ou baixo esta média está em relação à pressão mínima da norma ABNT, que é de 100 kPa (10 m.c.a.). Comparamos em quais dias temos a pior situação. E com estes dados, acrescentamos ou diminuimos a pressão de *set point* do CLP, naquele horário, para atender a pressão mínima do ponto crítico, como mostra a planilha da Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela de Análise de Dados de Telemetria (parcial)

Estação E019	07:00 à 07:59	08:00 à 08:59	09:00 à 09:59	10:00 à 10:59	11:00 à 11:59	12:00 à 12:59	13:00 à 13:59	14:00 à 14:59	15:00 à 15:59	16:00 à 16:59	17:00 à 17:59	18:00 à 18:59
Set Point atual	40	40	42	44	46	47	47	44	42	41	41	41
DADOS DE PRESSÃO DE JUSANTE												
Segunda	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Terça	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Quarta	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Quinta	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Sexta	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Sábado	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Domingo	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Média da Semana	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
Média do final de semana	38	38	40	43	46	46	46	45	44	43	42	40
DADOS DO PONTO CRÍTICO												
Segunda	10	9	10	12	14	15	15	14	14	13	12	10
Terça	9	9	10	12	15	15	16	15	14	13	12	10
Quarta	10	10	11	13	15	15	15	15	14	14	13	10
Quinta	10	9	10	13	15	15	16	15	14	14	13	10
Sexta	10	9	10	12	15	15	16	15	14	13	12	10
Sábado	10	9	10	11	14	15	16	15	14	13	12	10
Domingo	11	10	11	13	15	15	16	16	15	14	13	11
Média da Semana	10	9	11	13	15	15	15	15	14	13	12	10
Média do final de semana	10	10	11	12	15	15	16	16	15	14	13	10
Dif.PC ATUAL SEMANA (10 MCA)	0	-1	1	3	5	5	5	5	4	3	2	0
Dif.PC ATUAL FDS (10 MCA)	0	0	1	2	5	5	6	6	5	4	3	0
Minimo para atender PC	0	-1	1	2	5	5	5	5	4	3	2	0
Cálculo de Set Point Ideal	38	39	39	41	41	41	40	40	40	39	39	40
Set Point Aplicado	40	40	40	42	42	42	42	42	42	41	41	41

APLICAÇÃO E ESTUDO DE CASO

Um dos exemplos de aplicação da metodologia acima mencionada foi feita na Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) do setor Cangaíba, zona leste do município de São Paulo. Antes da mudança do set point da estação, ela apresentava as seguintes curvas de pressão no ponto crítico, conforme Figura 2.

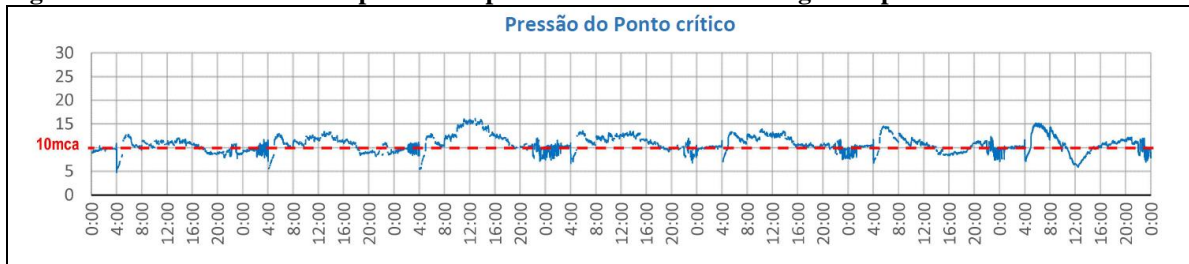
Figura 2 – Gráfico semanal da pressão do ponto crítico da EEAT Cangaíba antes da análise.



Como podemos perceber, a curva de pressão apresenta pontos de pico ao longo do dia e à noite quando há diminuição da demanda. Houveram muitas mudanças na rede interna do setor com instalação de macromedidores de vazão, válvulas redutoras de pressão e execução de interligações de rede através de um contratos de otimização de redes, alterando dessa forma, positivamente, a dinâmica hidráulica da distribuição.

Após jogar os dados de telemetria da EEAT em nossa planilha, chegamos em valores de pressão de *set point* que, após aplicados *in loco*, fizeram a curva de pressão apresentar o seguinte comportamento mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Gráfico semanal da pressão do ponto crítico da EEAT Cangaíba após análise.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em todas as instalações que aplicamos nossa análise dos dados de telemetria, obtemos os mesmos resultados. Uma equalização das pressões nos pontos críticos das zonas altas como visto na Figura 3. Tal resultado apresentou aspectos positivos no sentido de diminuir os picos de pressão e prevenir a ocorrência de transientes hidráulicos ao longo do dia.

Observamos, principalmente em dias úteis, uma menor vazão nos horários em que havia um maior pico de pressão e um comportamento menos errático ao longo do dia. Normalmente nos finais de semana a demanda de consumo tende a ser maior, principalmente em dias quentes, mesmo assim o ganho em economia de água no setor justificaram as mudanças de parâmetros da estação.

Embora a diminuição das perdas dependam de muitas outras ações operacionais e de engenharia para que haja um impacto maior nos indicadores operacionais da empresa, este trabalho está tendo bom êxito em melhorar a eficiência dos equipamentos, ajudando em toda a cadeia de distribuição.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Atualmente há diversas ferramentas de análise de dados na área de tecnologia da informação e a cada dia aparecem novas opções que vem de encontro às necessidades das empresas que tem de lidar com grande quantidade de dados. Este estudo não esgota todas as opções que podem ser usadas para este trabalho e também não substitui uma análise técnicas das curvas de operação dos equipamentos eletromecânicos instalados, bem como dos estudos aprofundados dos setores. Como uma abordagem estatística que possa adequar a operação às sazonalidades a que estão expostas os sistemas hidráulicos de abastecimento, esta metodologia pretende ser uma solução rápida para adequação dos parâmetros de operação do nosso sistema como uma resposta rápida às demandas por economia do ativo mais valioso de nossa empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12218:Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público*, Rio de Janeiro, p. 13.2017.