

ANÁLISE DE PERDAS EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ESTUDO DE CASO DE REDENTORA (RS)

*Giuliano Crauss Daronco¹, Roque Ottonelli Dalmas², Emmanuelle S. Holdefer Garcia³,
Geannina T. dos Santos Lima³, Geisiele Ghisleni³*

Resumo – A quantificação das perdas de águas em sistemas de abastecimento é de suma importância para as companhias de saneamento no que diz respeito à eficiência de distribuição de água e a aspectos econômicos. As perdas reais em um setor de abastecimento de água devem-se principalmente a fatores como pressões elevadas, grandes variações de pressões, deficiência de materiais e mão-de-obra empregada. Por isso, este trabalho objetiva analisar e promover métodos para diminuir as perdas reais no sistema de abastecimento de água do município de Redentora (RS), administrado pela CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento). Menciona-se a utilização de dois métodos para reduzir a pressão na rede de distribuição de água. No primeiro deles, a implantação do método reservatório queda de pressão; no segundo deles, o método Válvulas Redutoras de Pressão (VRP), ambos visam justamente agir sobre a causa das perdas físicas, ou seja, diminuir pressões de operação e regula o intervalo de variações das pressões no sistema de abastecimento de água. Essas ações reduzem o desperdício, as perdas físicas e a necessidade de reparos de redes e ramais.

Palavras-Chave – Perdas reais, pressão, sistema de abastecimento

ANALYSIS OF LOSSES IN A SUPPLY SYSTEM WATER - A CASE STUDY OF REDENTORA (RS)

Abstract – The quantification of losses in water supply systems is of paramount importance to the sanitation companies with regard to the efficiency of water distribution and economic aspects. The actual losses in one sector of water supply are mainly due to factors such as high pressures, large variations in pressure, deficiency of materials and labor workforce employed. Therefore, this study aims to examine and promote methods to reduce real losses in water supply system of the city of Redesdale (RS), administered by CORSAN (Companhia Riograndense Sanitation). Mentions the use of two methods to reduce the pressure in the water distribution network. In the first, the implementation of the method reservoir pressure drop, in the second one, the method pressure reducing valves (VRP), both acting on the intended precisely because of physical losses, ie reduces operating pressures and regulates the interval pressure variations in the water supply system. These actions reduce waste, physical losses and the need for repairs and extensions of networks.

Keywords – Actual losses, pressure, supply system.

¹ Instituto de Pesquisas Hidráulicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IPH/UFRGS) / Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Av. Borges de Medeiros, 550/403. CEP 98900-000. Santa Rosa (RS). Brasil. (055) 9976 8080. giuliano.daronco@unijui.edu.br

² Engenheiro Civil - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI) - Telefone: 055 3332 0200 -roqueottonelli@gmail.com

³ Graduanda Engenharia Civil - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul (UNIJUI) -Telefone: 055 3332 0200 - emmanuelle.holdefer@gmail.com, geanninasantos@hotmail.com, geisi_ghisleni@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O indicador perdas de água é um dos principais indicadores de desempenho operacional das empresas de saneamento em todo mundo. O entendimento básico do conceito considera perdas no sistema de abastecimento como “a diferença entre o volume de água tratada colocado à disposição da distribuição e o volume medido nos hidrômetros dos consumidores finais, em um determinado período de tempo”.

A conservação dos recursos hídricos para abastecimento humano é indispensável para a garantia do acesso à água potável. Para tanto, as ações de redução de perdas reais e aparentes devem merecer especial atenção.

Conforme Marcka (2004, apud Motta, 2010), os volumes de perdas reais e aparentes são bastante significativos. Cerca de metade das perdas resulta de vazamentos nos sistemas de abastecimento. Desse total, de 70% a 90% ocorrem na distribuição de água.

Essas perdas no SAA exigem ações constantes, a maior parte delas ligada à operação e à manutenção do sistema. A redução e o controle de perdas, com eficiência e qualidade, são indispensáveis para um bom funcionamento de um SAA. Essas perdas dividem-se em reais e aparentes (física e não física). As perdas reais estão relacionadas aos os vazamentos no sistema, enquanto as perdas aparentes originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas.

Por esses motivos, o presente trabalho apresenta ao município de Redentora/RS o grau de importância da quantificação das suas perdas no Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e propõe ações diretas para promover sua redução.

De acordo com a IWA (International Water Association), podemos dividir as perdas em dois tipos: *Perda Real*: são conhecidas também como perda física, é o volume de água produzido pela companhia que não chega ao consumidor, ou seja, que não é medida no hidrômetro (micromedição), devido a vazamentos nas adutoras, redes de distribuição e extravasamento de reservatórios. *Perda Aparente*: também conhecida como perda não-física ou perda comercial, é o volume de água produzido pela companhia, consumida pelo cliente, mas que não é contabilizado, devido a erros de medição dos hidrômetros, ligações clandestinas, violação nos hidrômetros e falhas no cadastro comercial.

2. LOCALIZAÇÃO.

Redentora é um município brasileiro do estado do Rio grande do Sul (RS), integrante da mesorregião Noroeste Rio-Grandense, integrante da Rota Turística do Salto do Yucumã (maior salto longitudinal do mundo). Encontra-se a 433 Km da capital Porto Alegre, possui área total de 303 km², localiza-se nas coordenadas geográficas latitude 27°39'52" S e longitude 53°38'16" W, estando a uma altitude de 545 metros em relação ao nível do mar.

Apresenta população habitacional formada por descendentes alemães, italianos e indígenas totalizando 10.222, onde conforme censo 2010 possui 3.002 habitantes na área urbana, 3.170 rural e 4.050 índios kaingang da Reserva Indígena do Guarita, área territorial 303 km² com 502 km de estradas vicinais. O clima da região é temperado, com temperatura entre 17°C e 38°C, sendo um

clima mesotérmico úmido conforme dados da Emater, a situação econômica predomina a primária, sendo agricultura, pecuária e suinocultura.

No município de Redentora, a água fornecida para a população é captada a partir de poços artesianos, por não existir nas proximidades outras fontes de captação, como lagoas, barragem.

No momento, existem seis poços em perfeitas condições de abastecimento de água à população, mas apenas quatro estão em atividade. Esses quatro poços mantêm a demanda exigida pela CORSAN (Figura 1) e estão numerados em sequência que vai de P1 a P6. Os poços que estão em atividades são:

Poço P1 (Vermelho); $Q= 7,38 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 90,00 m;

Poço P2 (Verde); $Q= 5,25 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 78,00 m;

Poço P3 (Azul); $Q= 9,0 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 79,00 m;

Poço P6 (Amarelo); $Q= 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 45,62 m.

Esses quatro poços abastecem o reservatório do município. Em caso de estiagem, é realizada a reativação dos outros dois poços que são:

Poço P4 (Rocho); $Q= 6,57 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 58 m;

Poço P5 (Azul Claro); $Q= 3,33 \text{ m}^3/\text{h}$; cota do terreno 87,96 m.

A rede de distribuição de água foi implantada na década de 1965, sendo construída em sua maioria com materiais de fibro amianto ou ferro fundido. Com o passar dos anos, foram sendo substituídas quase todas as tubulações que antes eram compostas por 100 % de fibro amianto, por ferro fundido e PVC (Figura 1).

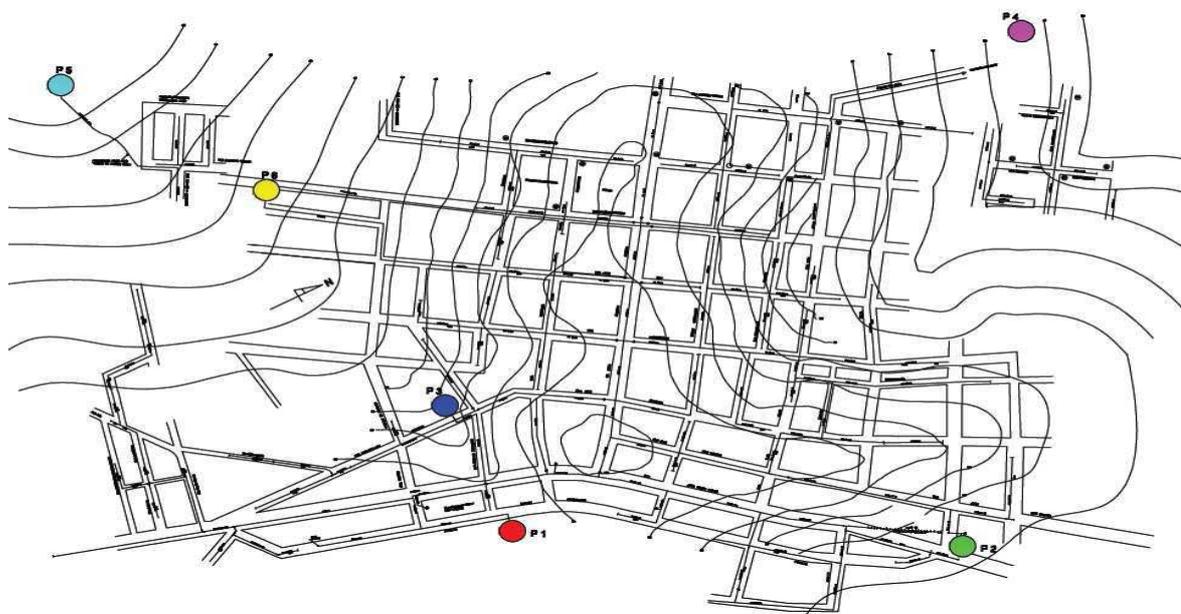


Figura 1 – Localização dos Poços artesianos
Fonte: Ottonelli (2012)

Na Tabela 1, apresenta-se um demonstrativo das tubulações existentes.

Tabela 1. Distribuição da rede de abastecimento de água

TUBULAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO					
COR	TUBULAÇÃO	MATERIAL			
	∅ mm	Fibro Amianto (m)	FoFo (ferro fundido) (m)	PVC (m)	Total (m)
	32	0	0	2879	2879
Rochó Claro	40	0	0	925	925
Vermelho	50	0	0	6347	6347
Azul	60	0	0	3038	3038
Verde	75	0	0	2678	2678
Marron	100	0	0	1969	1969
Azul Claro	125	0	300	0	300
Rochó	150	0	0	420	420
	200	0	0	0	0
	TOTAL				18556

Fonte: Ottonelli (2012)

Índice de Perda de Água – IPD %

Também chamado de Índice de Perda na Distribuição (IPD) ou Água Não Contabilizada (ANC). IPD relaciona o volume disponibilizado ao volume utilizado, é o mais utilizado hoje no Brasil por ser de fácil compreensão. Através deste índice, o sistema pode ser classificado quanto à funcionalidade e sua relação às perdas em: péssimas condições, condições intermediárias e boas condições.

Índices superiores a 40% representam más condições do sistema quanto às perdas. Numa condição intermediária, estariam os sistemas com índices de perda entre 40% e 25%, e valores abaixo de 25% indicam sistema com bom gerenciamento de perdas.

A Tabela 2 apresenta o IPD ocorrido durante novembro de 2011/2012 no município de Redentora. De acordo com os dados, os meses de setembro e outubro/2011 e janeiro e maio/2012 apresentaram condição intermediária em relação ao gerenciamento de perdas. Os outros meses, no entanto, apresentaram más condições quanto ao mesmo, o que evidencia a necessidade de uma imediata diminuição de tais perdas.

Tabela 2. Discriminação do IPD % –

Mês/Ano	Volume Disponibilizado (m ³)	Volume Utilizado (m ³)	PERDA DE ÁGUA MÊS (m ³)	IPD (%)	IPL ((L/Dia)/Lig.)
01/09/2012	17.563	10.390	7.173	40,64	219,54
01/08/2012	18.453	9.413	9.040	48,99	272,28
01/07/2012	19.403	8.812	10.591	54,58	319,59
01/06/2012	18.903	9.331	9.572	50,64	299,03
01/05/2012	18.416	9.834	8.582	46,60	259,21
01/04/2012	16.846	10.666	6.180	36,69	194,16
01/03/2012	17.654	10.564	7.090	40,16	216,38
01/02/2012	16.176	11.002	5.174	31,99	169,43
01/01/2012	20.602	11.274	9.328	45,28	286,85
01/12/2011	22.152	10.141	12.011	54,22	371,12
01/11/2011	16.752	9.600	7.152	42,69	227,92
01/10/2011	16.084	10.560	5.524	34,34	171,18
01/09/2011	14.988	9.869	5.119	34,15	164,39

Fonte: CORSAN (2012)

3. RESULTADOS

Foram apresentados dois métodos para diminuir a pressão existente neste sistema em estudo. O primeiro método é a aplicação de um reservatório apoiado em solo e que tem a finalidade de diminuir a pressão existente nesses locais. O segundo método é a instalação de uma válvula redutora de pressão.

Método com válvula redutora de pressão – VRP

As válvulas redutoras de pressão são dispositivos que reduzem automaticamente uma determinada pressão alta (montante), a uma pressão de saída estável (jusante), quaisquer que sejam as variações nas vazões e nas pressões de montante. Assim, as VRPs são válvulas de precisão automáticas, do tipo globo ou angular, de acionamento hidráulico e normalmente controlado mediante uma válvula auxiliar piloto, capaz de manter a pressão de jusante, em regime permanente, abaixo de um valor pré-determinado.

Quando a pressão normal de jusante excede o valor pré-determinado, regulado sobre o piloto auxiliar de controle, a válvula principal (VRP) e a válvula piloto fecham hermeticamente.

O sistema de controle deve ser sensível às menores variações de pressão de tal forma que controle instantaneamente a válvula principal para manter a pressão constante, à jusante, conforme especificada. Normalmente o ajuste de regulação da pressão se realiza por meio de um parafuso ajustável localizado acima do corpo da válvula-piloto.

Vários são os fabricantes de válvulas redutoras de pressão. As marcas mais utilizadas no Brasil, principalmente na SABESP, são a WATT (tecnologia Inglesa), BERHAD, DOROT (tecnologia israelense), CLA-VAL, SINGER (tecnologia americana) e VALLOY (tecnologia brasileira).

A Figura 2 apresenta um ponto em vermelho que seria o local mais apropriado para a instalação da válvula, pois este local teria à jusante as redes de abastecimento de água do bairro São José, Céu Azul e uma parte do centro da cidade. A válvula redutora de pressão solucionaria a pressão exercida pelo sistema e, portanto seria uma solução economicamente viável, pois as perdas de água por rompimento da tubulação não existiriam nesses trechos.

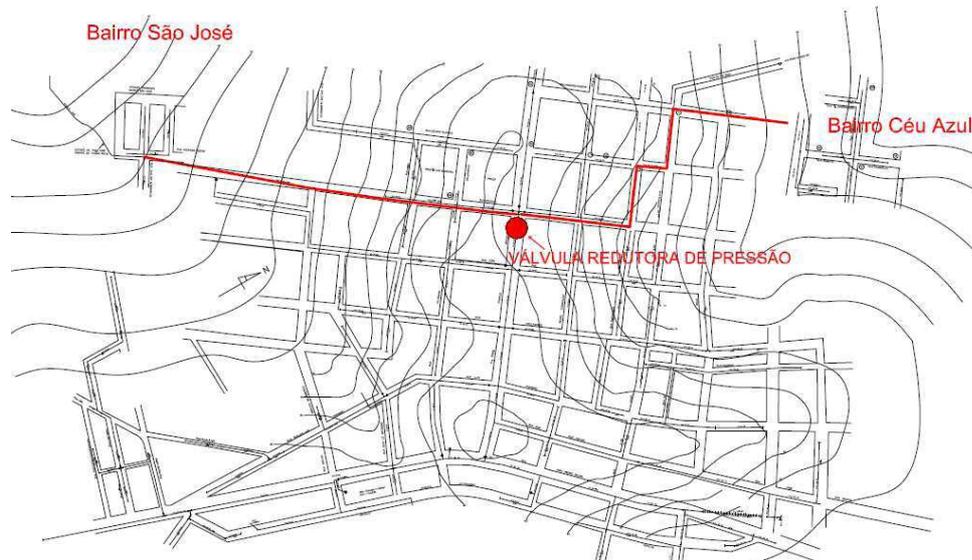


Figura 2. Local de instalação da válvula
Fonte: Ottonelli (2012)

Método com reservatório

Um método bem simples para que a pressão fosse reduzida sem que houvesse troca de tubulação do sistema seria colocar um reservatório de queda de pressão. A Figura 2 apresenta uma linha transversal à cidade. Esta linha interpola os pontos mais críticos e de maior perda real do município por rompimento da rede. Procedese, então, a um corte transversal para analisar suas cotas de terreno e se obter uma melhor visualização do perfil acidentado que se encontra nesses locais.

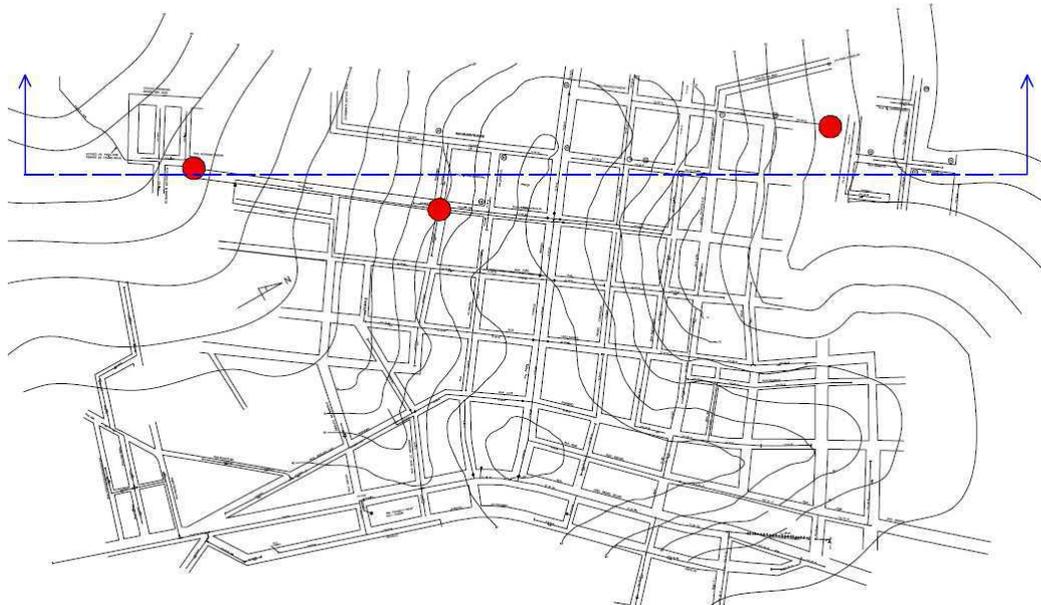


Figura 3. Marcação do corte transversal
Fonte: Ottonelli (2012)

4. CONCLUSÃO

Com base nos estudos feitos no município de Redentora-RS, foram constatados diversos fatores que possibilitam o aparecimento de um grande número de vazamentos no sistema de distribuição de água. Entre esses fatores, pode-se citar a qualidade do material utilizado, a qualificação da mão-de-obra associada às ferramentas, e, principalmente a pressão elevada.

5. REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETTO, J. M.; FERNANDEZ, M. F.; ARAUJO, R.; ITO, A. E.; **Manual de Hidráulica** 8ª Edição Ed. Edgar Blucher Ltda. São Paulo, 1998.

HELLER, L. (Org.); PADUA, V. L. (Org.). **Abastecimento de água para consumo humano**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006. 859 p.

IWA – **International Water Association**. Disponível em <http://www.iwahq.org/1nb/home.html>. Acesso em 24/04/2012.

MOTTA, Renato Gonçalves. **Importância da setorização adequada para combate às perdas reais de água de abastecimento público: formação**. 2010. 175 f.

Dissertação (Mestrado Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

SABESP. **Apostila do Curso de Perdas**. São Paulo: SABESP, 2005

THORNTON, J. **Water loss control manual**. McGraw-Hill: New York, 2002.