



**A UTILIZAÇÃO DE FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA COMO
ALTERNATIVA PARA OTIMIZAÇÃO DOS SISTEMAS CONTROLADORES
DE PRESSÃO NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**

A redução de perdas no Sistema de distribuição de água potável no Brasil, configura entre as maiores dificuldades a serem vencidas para o avanço do setor, rumo à universalização. De acordo com SNIS, 2015 – o Brasil perde em média 45% do volume de água tratada no processo de distribuição, sendo que a região Sudeste é a que apresenta menor número de perdas em média 35%, aumentando nas demais regiões sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, chegando a 70% de perdas na Região Norte. Desta forma reduzindo-se as perdas, além de resultar em economia de recursos financeiros, possibilita uma maior oferta de água tratada a ser disponibilizada, podendo atender a um maior número de pessoas.

Uma importante ferramenta nos programas de perdas na distribuição de água tratada é a Válvula Redutora de Pressão (VRP). Possibilitando a redução de pressões nos setores de abrangência, reduzindo muito significativamente as perdas devidas a vazamentos. A VRP retira energia do fluxo da água (pressão), isto é, ela recebe uma determinada pressão de água (montante) e após a passagem deste fluxo pela VRP a pressão de saída (jusante) é menor possibilitando o controle da pressão.

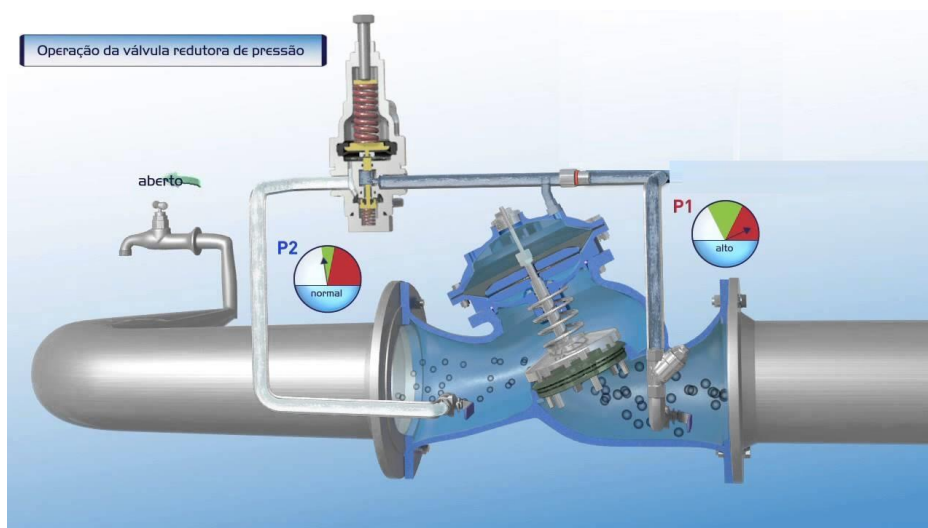


Figura 1 – Exemplo de operação da VRP

Conforme a *Figura 1* a pressão de montante (P1) é maior que a pressão de jusante (P2). No exemplo da figura o controle é feito por uma Válvula Piloto. Essa válvula envia um fluxo de água para a parte de cima da válvula (cabeça) fazendo com que o pistão se feche reduzindo a pressão da água.

Com o desenvolvimento da utilização das VRP's no abastecimento foi verificada a necessidade de modulação desta pressão de jusante e surgiram aparelhos que a controlam. Dentre estes aparelhos existem os Aparelhos de Telemetria que além de controlar a pressão de jusante de uma VRP comunicam-se 24 horas por dia por meio da internet fornecida por um chip GSM, o mesmo utilizado na telefonia móvel. As informações fornecidas pelo aparelho podem ser visualizadas e monitoradas em centrais de controle, não sendo apenas informações de pressão, mas também podendo monitorar a vazão (quando instalado macromedidor).

Um dos grandes desafios das empresas de Saneamento é fazer uso das mais modernas tecnologias existentes no mercado de forma a otimizar e agilizar seus processos, melhorando a qualidade do serviço prestado ao cliente, diminuindo custo operacional, e garantindo o uso sustentável dos recursos hídricos. O uso de telemetria para controle remoto das VRP's significa um grande avanço do ponto de vista de otimização da operação do Sistema de abastecimento, mas por outro lado aumenta os custos com fontes de energia elétrica e o impacto ambiental através da liberação de CO₂ na atmosfera e da geração de resíduos. Outro problema do sistema de telemetria é o fato de o equipamento ficar locado no subsolo, dentro da caixa da VRP, sendo um complicador para a captação de sinal. Desta forma uma das dificuldades a serem vencidas consistia em garantir o funcionamento ininterrupto dos equipamentos de telemetria, fornecendo energia estabilizada, com garantia de reservação e economia de recursos através da redução dos gastos com fontes de energia para alimentação dos equipamentos, melhorando a captação de sinal, contribuindo para melhoria no desempenho sócio ambiental das empresas. Para solucionar as dificuldades verificadas, estudou-se o uso de energia solar – através da instalação de painéis fotovoltaicos, responsáveis pela alimentação energética dos equipamentos, aproveitando-se o grande potencial brasileiro para geração de energia através da radiação solar, sendo possível elencar as seguintes vantagens para este uso: Redução de gastos com outras fontes de energia uma vez que a energia produzida pelos painéis e armazenadas em baterias suprem completamente a demanda de energia do equipamento, sendo capaz de produzir uma corrente estável, com menor risco de causar avarias aos equipamentos e portanto prolongando sua vida útil, trata-se de uma fonte renovável de energia e, que não produz impacto ambiental durante o seu uso e considerando que o impacto proveniente da fabricação dos



equipamentos é reduzido e controlado no processo, desta forma os painéis foram instalados em postes de 4,0 metros de comprimento, localizados ao lado das caixas dos equipamentos. Solucionando também a dificuldade de captação de sinal, a partir da instalação de antenas nas extremidades superiores dos postes dos painéis.



Figuras 2 e 3 –Painel Solar Bateria, controlador e disjuntor

O funcionamento do painel solar ocorre da seguinte forma: o painel fotovoltaico reage à radiação solar, produzindo energia elétrica, também chamada energia fotovoltaica. A energia produzida alimenta os equipamentos de telemetria e o excedente é armazenado em uma bateria estacionária com dimensões próximas às das baterias de veículos possibilitando a alimentação dos equipamentos no período noturno e nos períodos de baixa incidência de radiação solar, conferindo total autonomia na alimentação elétrica dos equipamentos, sem necessidade de recorrer a outras fontes de energia. Os equipamentos de telemetria, normalmente são alimentados por energia elétrica da rede convencional, através de instalação de poste próximo à caixa da VRP, ou através de baterias de pequena capacidade internas.

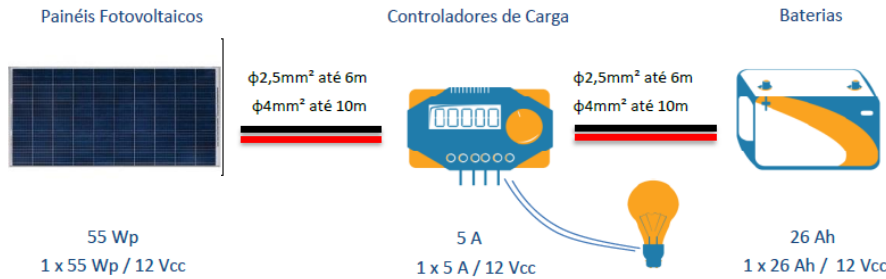


Figura 4 – Desenho esquemático da composição do sistema

Ao utilizar as baterias internas nos aparelhos de telemetria e comunicação com intervalo de 60 minutos a vida útil da bateria é de 6 a 12 meses. Caso este intervalo seja reduzido para 15 minutos, a vida útil da bateria interna passa a ser de 2 a 3 meses, a um custo que varia de R\$ 450,00 de a R\$ 3000,00, por sua vez, ao utilizar como fonte de energia o painel fotovoltaico, a energia produzida é armazenada em uma bateria estacionária cuja a durabilidade é de 2 a 3 anos com custo aproximado de R\$ 230,00, considerando-se a média de preço das baterias, verifica-se uma economia de 75%. O restante dos aparelhos (painel, controlador, etc) tem durabilidade de 5 a 10 anos. Com a melhoria de disponibilidade de energia elétrica para os aparelhos de telemetria o intervalo de transferência de dados do equipamento pôde ser reduzido de 60 min. para 15 min., possibilitando maior volume e precisão nas informações, sem interrupções devido a quedas de energia. Da mesma forma que a elevação da antena de comunicação melhorou o sinal, que ficava em média em 50 dBm passando para 89 dBm (decibel miliwatt), sendo que quanto mais próximo a 100 dBm melhor a comunicação, passando a proporcionar melhor qualidade e regularidade de sinal com garantia da continuidade da informação e maior agilidade e assertividade na detecção de falhas na operação das VRP's.

Quanto à necessidade de redução de perdas, houve uma redução do índice de perdas na distribuição de água tratada - IPDT de 382 lts/lig./dia em Janeiro/2017 para 364 lts/lig./dia em Dezembro/17 (uma redução de 7,4%), sendo que durante o ano foram implantados 8 painéis solares, essa redução deve-se à melhoria no sistema de telemetria ,o que possibilitou a otimização da operação das VRP's, controlando as pressões dos seus respectivos setores, a partir da graduação das pressões de saída e da redução no período da madrugada quando o consumo diminui muito consideravelmente e conseqüentemente as pressões aumentam, mantendo o sistema somente carregado.



Dadas às informações concluímos que a solução adotada neste projeto apresenta grande vantagem dentre as utilizadas no mercado atual. Ela gera uma economia financeira às empresas que utilizam este tipo de equipamento aliada também a uma melhora na operação e utilização dos mesmos.

Unido à estas melhorias é válido ressaltar a utilização de uma fonte de energia renovável trazendo um ativo intangível para a empresa que trabalha com saneamento, pois, as alternativas de energia limpa são alvo de grande procura atualmente.

O projeto possui viabilidade econômico financeira e técnica justificando a ampla utilização do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FADINI, P.S. Quantificação de carbono dissolvido em sistemas aquáticos, através da análise por injeção em fluxo. Campinas, 1995. Dissertação de mestrado-Faculdade de Engenharia Civil-Universidade Estadual de Campinas, 1995.
2. COMETTA, EMILIO. Energia solar (utilização e empregos práticos). Edição 2. Editora HEMUS, 1978.
3. Spence, M. Energia Solar. Editora Imprensa São Paulo: Melhoramentos, 1993
4. Lorenzo, Eduardo et all. Electricidad solar - Ingenieria de Los Sistemas Fotovoltaicos Imprensa Espanha: Progenza, 1994.
5. Tecnología para aprovechar la energía solar / Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Viena). Entidade Autora: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial Imprenta Nova York: Nações Unidas, 1979.
6. TEKKEL, Equipamentos e Serviços Ltda – Válvula redutora de pressão pilotada – Link: <https://www.youtube.com/watch?v=CITNM-KJDul> – Consultado em 07 de Janeiro de 2018 – 15:36 hs.
7. NOZAKI, V. T. Análise do Setor do Saneamento Básico no Brasil. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007.
8. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Acompanhando a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Brasília: [s.n.].
9. SEPE, P. M.; GOMES, S. Indicadores Ambientais e Gestão Urbana: Desafios Para a Construção da Sustentabilidade na Cidade de São Paulo. São Paulo: [s.n.].
10. SOCIOAMBIENTAIS, I. Impactos socioambientais. p. 113–136, [s.d.].
11. SVMA, S. M. DO V. E DO M. A. Contexto histórico, político e institucional. p. 19–30, [s.d.].
12. SVMA, S. M. DO V. E DO M. A.; IPT, I. DE P. T. Panorama do Meio Ambiente Urbano - GEO Cidade de São Paulo. São Paulo: [s.n.].