

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*****28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil**

I-003 – COMPORTAMENTO DE SISTEMA ISOLADO COM INJEÇÃO DIRETA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

José Vieira de Figueiredo Júnior⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Engenharia Sanitária pela UFRN. Doutorando em Recursos Naturais na UFCG - PB. Engenheiro da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Heber Pimentel Gomes

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestre em Hidrologia pela UFPB. Doutor em Hidráulica pela Universidad Politécnica de Madrid. Professor Adjunto do CT da UFPB/João Pessoa. Consultor do CNPq.

Endereço⁽¹⁾: Rua Dr. Horácio, 1891 – Lagoa Nova – Natal – RN - CEP: 59054-640 - Brasil - Tel: (84) 223-4263

 j_vieira@terra.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo estudar o comportamento de um sistema isolado, dotado de reservatórios domiciliares, abastecido por poço tubular com injeção direta na rede de distribuição. O estudo relacionará parâmetros hidráulicos e elétricos, com vistas a economia de energia, em duas situações distintas:

- 1 – Bomba operando com velocidade constante (nominal do equipamento);
- 2 – Bomba operando em velocidade variável de acordo com as pressões verificadas no sistema.

O estudo culminará com a tabulação de uma gama de parâmetros de forma a facilitar o dimensionamento mais preciso de bombas que deverão operar em condições semelhantes ao do estudo em questão.

PALAVRAS-CHAVE: Inversor de frequência, variação de velocidade, curva de tendência.

INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia na área de equipamentos elétricos, a utilização de inversores de frequência está se tornando constante quando se trata de sistemas isolados com injeção direta na rede de distribuição. São equipamentos práticos, pois permitem variar a velocidade de motores trifásicos de forma contínua e com partidas suaves através de rampa de aceleração de desaceleração ajustável.

Em função do exposto procura-se, neste trabalho, fazer um estudo do comportamento de um sistema isolado de abastecimento de água com injeção direta na rede, onde o conjunto moto-bomba terá seu funcionamento regulado através de inversores de frequência.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho serão utilizados os seguintes equipamentos:

01 medidor / registrador de vazão;

01 medidor / registrador de pressão;

01 inversor de frequência.

As equações a serem utilizadas serão através das relações de Rateaux:

- $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow$ variação linear da vazão com a rotação;
- $\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 \Rightarrow$ variação quadrática da altura manométrica com a rotação;
- $\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$

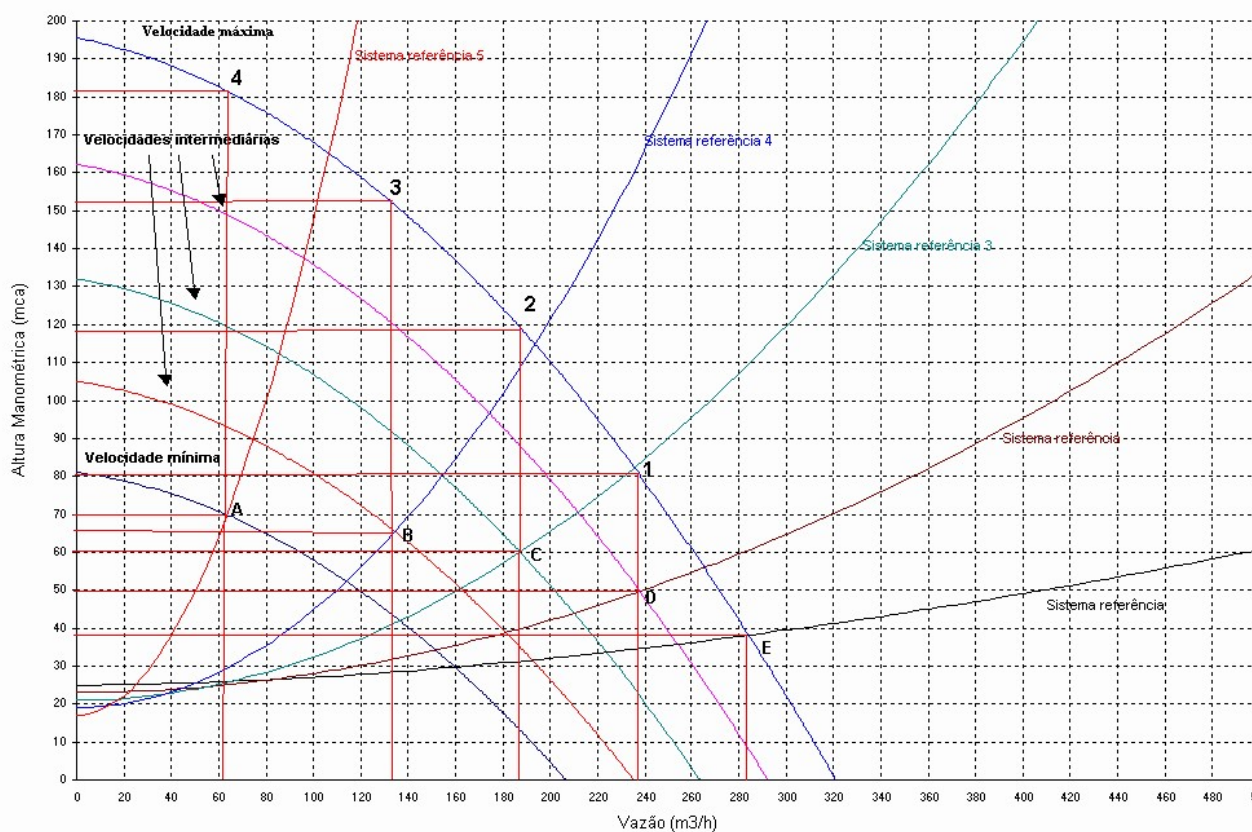
$\Rightarrow$ variação cúbica da potência com a rotação.

Na etapa 1, sistema operando com velocidade constante, serão levantados pontos do tipo **E, 1, 2, 3, 4, ...etc**, ilustrados no gráfico a seguir.

Na etapa 2, sistema operando com velocidade variável, serão catalogado pontos do tipo **A, B, C, D, E, ...etc**, igualmente mostrados no referido gráfico.

A variação da velocidade será conseguida mediante o uso do inversor de frequência, modulado por sinais de 4 a 20 mA, emitidos pelo sensor de pressão ou pelo sensor de vazão.

Para o estudo da segunda etapa torna-se necessária a definição prévia da faixa de velocidade em que a bomba deverá operar, ou seja, a determinação das velocidades correspondentes aos pontos **A** e **E** do gráfico em questão. Para o ponto **E** será estipulada a própria velocidade nominal da bomba em utilização, considerando-se seus pontos de vazão máxima e pressão mínima (desnível do nível dinâmico até a boca do poço). A velocidade do ponto **A** será escolhida de forma que a bomba possa fornecer a pressão máxima exigida pelo sistema, isto é, o desnível entre o nível dinâmico e o ponto mais desfavorável, incluindo-se as perdas de carga.



A economia de energia para cada ponto de operação, está representada pela diferença entre as áreas dos retângulos com um vértice numérico e o seu correspondente, caracterizado por uma letra em um dos vértices.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que este estudo conduza aos seguintes resultados:

- 1 – Definição de uma metodologia mais adequada ao dimensionamento de bombas para sistemas com poços tubulares injetando diretamente na rede de distribuição;
- 2 – Definição do nível da economia de energia quando se utiliza inversores de frequência neste tipo de aplicação;
- 3 – Indicação preliminar do comportamento de sistemas similares no que diz respeito aos parâmetros hidráulicos.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado e em função dos futuros testes que serão executados em outras redes, espera-se chegar a resultados que levem a definição da curva ótima (ilustrada a partir dos pontos A, B, C, D, E), não mais a partir de inversores de frequência, mas sim em função da curva de tendência dos vários sistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PORTO, R. M. **Hidráulica Básica**. São Carlos: Publicação EESC – USP, 1998, 519 p.
2. MACINTYRE, A. J. **Bombas e Instalações de Bombeamento**. Ed. Guanabara II, Brasil.