

Controle de Indicadores por Áreas de Abastecimento – Ferramenta para o Gerenciamento de Redes

MÁRCIO MARTINEZ KUTSCHER

mkutscher@comusa.com.br

Responsável pela automação e manutenção de sistemas eletromecânicos. Eng^o
Eletricista formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

JOÃO RICARDO LETURIONDO PUREZA

jpureza@comusa.com.br

Responsável pela operação do sistema de distribuição de Novo Hamburgo, Eng^o
Civil formado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

COMUSA – COMPANHIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Cel Travasso 287 – Bairro Rondônia – Centro Novo Hamburgo/ RS
Cep: 93415-000 Fone: (51) 3036 1116 R.: 1157

Novo Hamburgo, 30 de abril de 07

1) Introdução:

Atualmente no setor de saneamento, as bombas submersas instaladas operam no regime máximo ou estão desligadas. Isto para operação em áreas de abastecimento cuja demanda de consumo é constante, é válido, o que não ocorre naquelas áreas onde a variação de consumo é grande.

Nestes casos, onde a variação da demanda é significativa, cria-se para o operador de redes uma situação bem incômoda, no sentido de que se ele operar a bomba com a sua capacidade máxima, ela irá sobrecarregar as redes com pressões elevadas, aumentando a probabilidade de haver mais rompimentos de redes. Por outro lado, dependendo da configuração da malha de distribuição, mantendo desligada a bomba, haverá desabastecimento.

Com a vinda dos variadores de frequência e a sua utilização nas unidades de recalque que caracterizam esta situação, pode-se ajustar a operação destas bombas de acordo com a demanda existente, regulando a frequência de operação da bomba.

Isto, além de diminuir o consumo de energia, possibilita diminuir as pressões e as vazões disponibilizadas para a rede.

2) Objetivo : Mostrar os ganhos hidráulicos e elétricos que se tem com a instalação de variadores de frequência em áreas atendidas exclusivamente por eles e que possuem variação de consumo.

3) Metodologia : Quando se aborda a discussão de adotar ou não variadores de velocidade em uma unidade de recalque, o primeiro passo a ser adotado é analisar o histograma de vazões da região, de forma a ser analisado a sua variação de consumo.

Desta forma, a unidade que estudaremos é a UC05 – Magalhães Calvet localizada na malha de Novo Hamburgo. Abaixo está o gráfico do histograma de vazões da região.

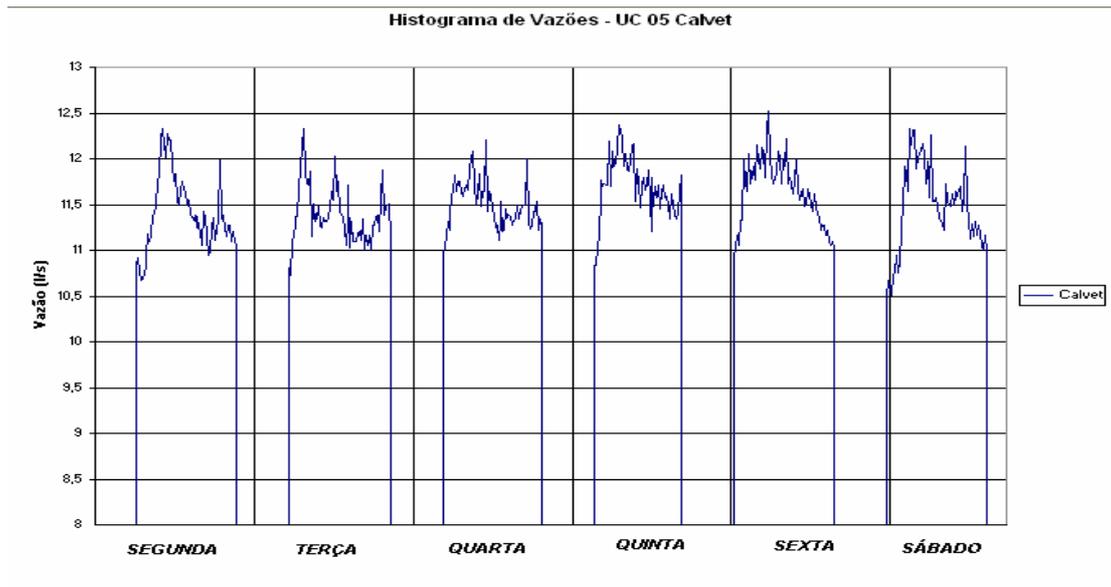


Figura 1 : Histograma de Vazões sem o Inversor de Freqüência em Operação

Como pode ser observado, há uma variação considerável com relação a vazão de consumo destinado para a região, sendo um indicativo da viabilidade da utilização do inversores de freqüência.

A etapa seguinte á analisar a topografia da região e as pressões de recalque existente na bomba. Nesta unidade em estudo, há uma bomba submersa de 40 cv onde o desnível geográfico do local onde está localizado a unidade de recalque com relação à parte mais alta da região atingida é de 55 mca. A pressão de recalque da bomba, antes da instalação do inversor está mostrado abaixo :

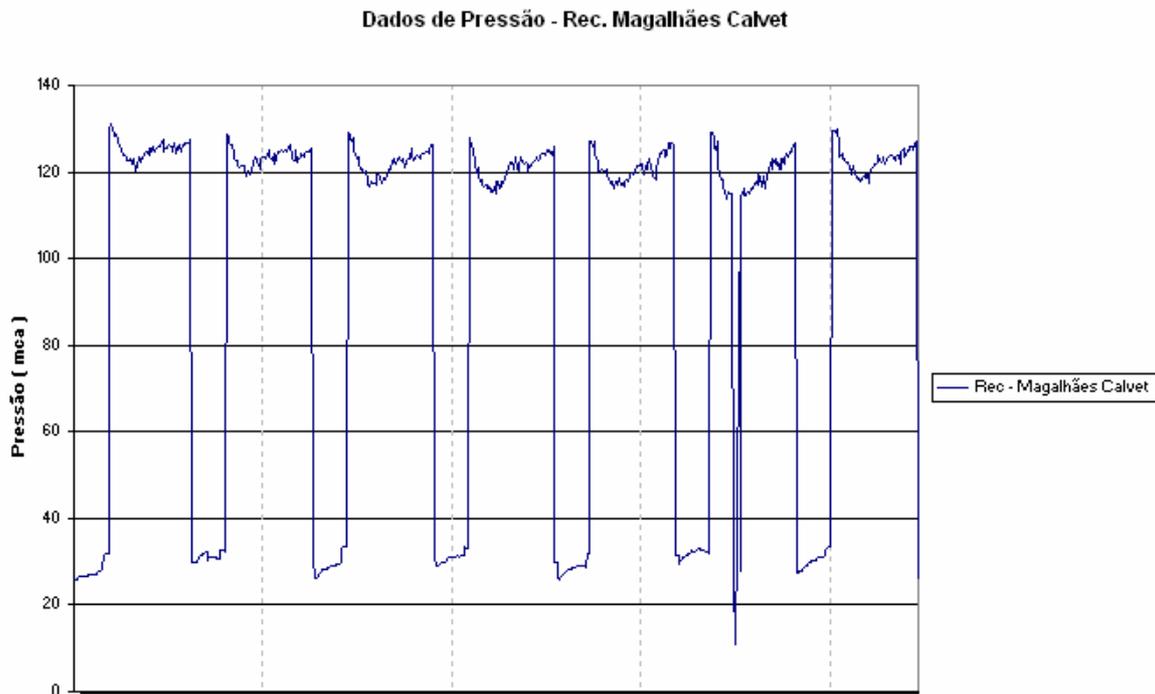


Figura 2 : Dados de pressão de recalque do booster antes da instalação do inversor de frequência

Isto mostra que para que fosse possível atender a região, era preciso colocar uma pressão de recalque na bomba a 120 mca.

Poderia se perguntar porque o não deslocamento do booster para um ponto mais à jusante de forma a diminuir a diferença geométrica do ponto da bomba até o ponto mais alto. Por questões práticas e financeiras, esta opção se comparada com a instalação do inversor de frequência era inviável, pois esta unidade está localizada na parte central da cidade. Além disto, não teríamos, ainda, a vantagem de ajustar a operação da bomba de acordo com o consumo do dia.

Abaixo está ilustrado o perfil diário típico da demanda energética da Unidade Consumidora antes da intervenção.

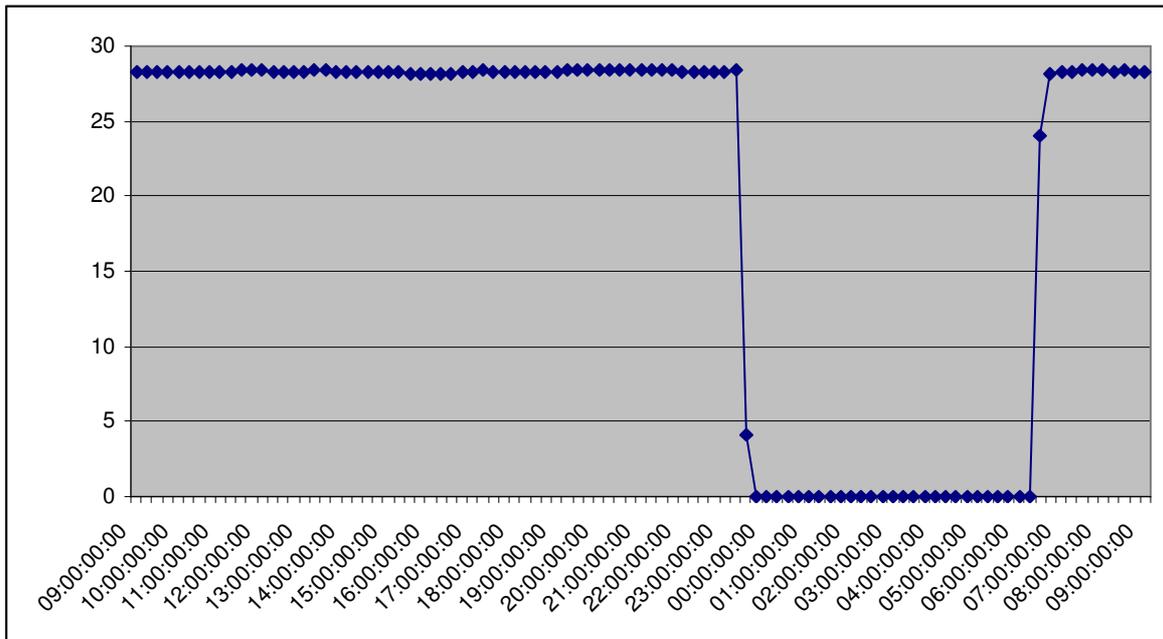


Figura 3: Curva de carga típica diária em kW antes da instalação do inversor de freqüência

Decidido pela aquisição do inversor de freqüência, abriu-se o processo de especificação e compra do inversor.

Resultados :

Após instalação do inversor de freqüência no dia 18/07/2006, iniciou-se a medição dos parâmetros elétricos e hidráulicos desta unidade, observando-se os seguintes resultados:

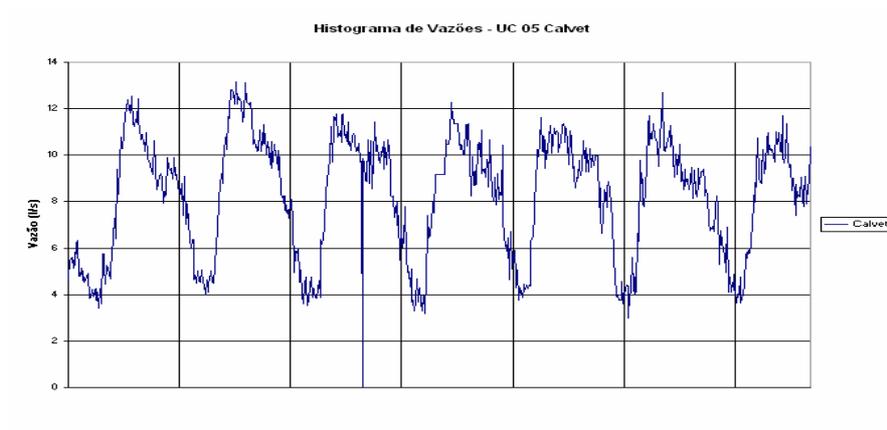


Figura 3 : Histograma de vazões com inversor de freqüência instalado

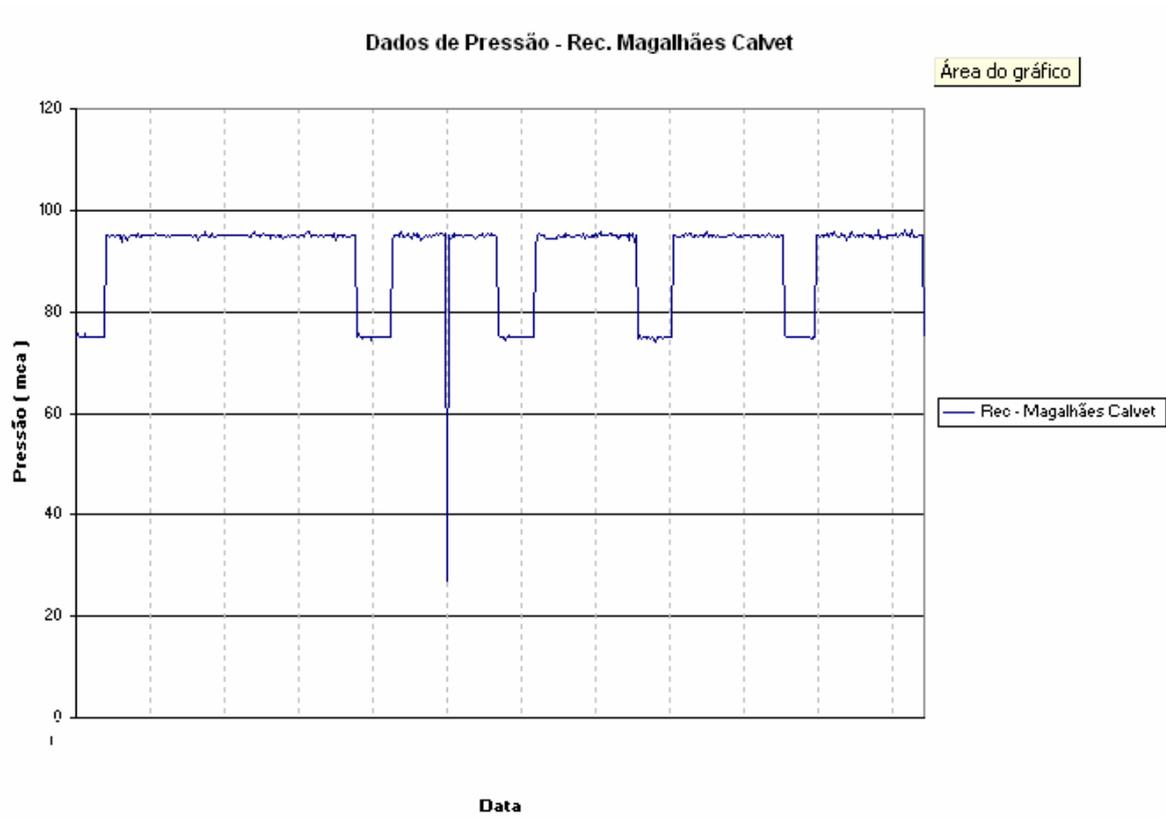


Figura 4 : Dados de pressão de recalque do booster com o inversor de freqüência.

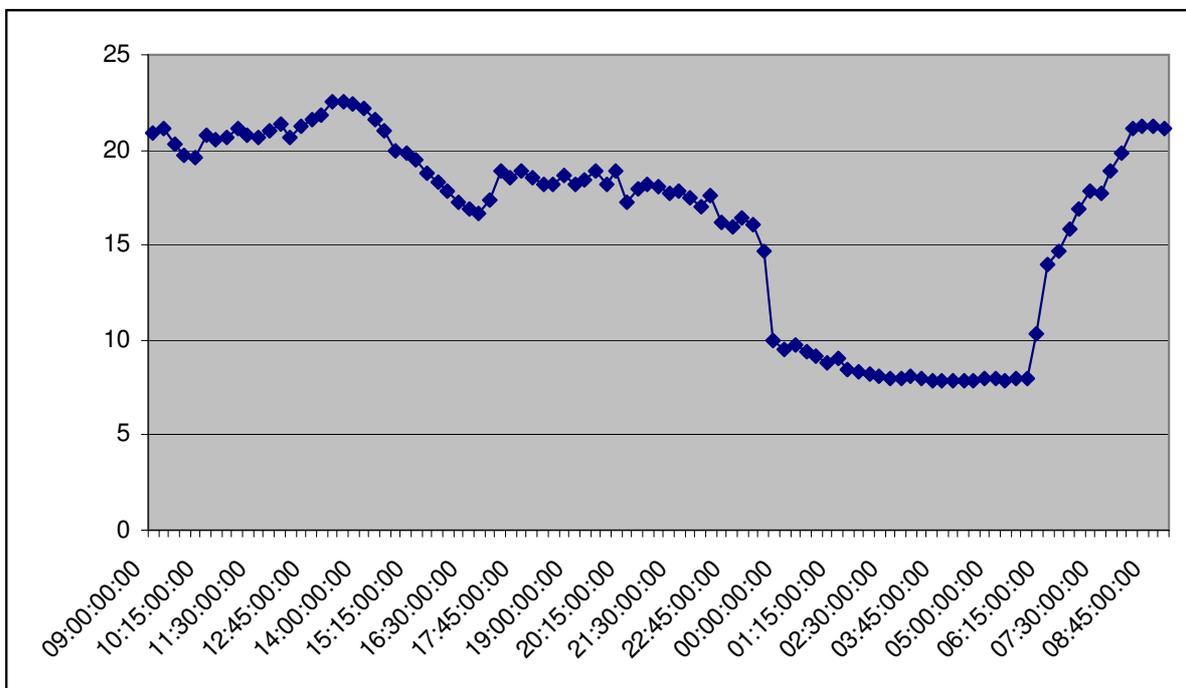


Figura 6: Curva de carga típica diária em kW após a instalação do inversor de freqüência

Mês	Consumo kWh	Consumo kVAh	Valor R\$	Vencimento	Situação
Abril	10420	1454	3772,48	30/04/2007	aberto
Março	9054	1252	3176,05	30/03/2007	quitado
Fevereiro	9051	1240	3063,65	28/02/2007	quitado
Janeiro	10292	1179	3705,39	30/01/2007	quitado
Dezembro	9342	1095	3474,54	30/12/2006	quitado
Novembro	9216	1128	3533,39	30/11/2006	quitado
Outubro	9319	1100	3556,22	30/10/2006	quitado
Setembro	9477	1114	3486,21	30/09/2006	quitado
Agosto	12308	2254	4384,36	30/08/2006	quitado
Julho	14640	2412	5181,29	30/07/2006	quitado
Junho	14087	2237	5208,91	30/06/2006	quitado
Mai	13004	1968	4982,84	30/05/2006	quitado
Abril	13898	1983	5381,53	30/04/2006	quitado

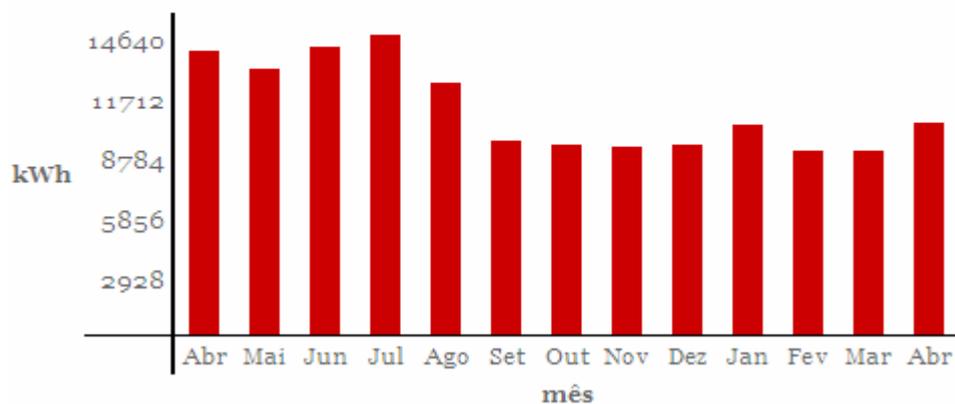


Figura 5: Histórico de consumo de energia elétrica com respectivo histograma após a instalação do inversor de frequência (fonte: site AES Sul)

Além disto, conforme pode ser visto na tabela abaixo, o número de rompimentos na região caiu drasticamente após a instalação em Setembro de 2006, devido à redução das pressões existentes.

Ano exec	Mês Exec	QUANT.	% Quant	CUSTOS	% CUSTOS
2005		134	55,83%	186.144,24	60,82%
	1	8	3,33%	16.740,36	5,47%
	2	11	4,58%	13.127,12	4,29%
	3	10	4,17%	16.740,66	5,47%
	4	14	5,83%	21.636,94	7,07%
	5	8	3,33%	16.465,09	5,38%
	6	15	6,25%	17.828,91	5,82%
	7	17	7,08%	26.056,05	8,51%
	8	12	5,00%	16.536,09	5,40%
	9	24	10,00%	20.133,65	6,58%
	10	3	1,25%	5.799,56	1,89%
	11	3	1,25%	2.275,44	0,74%
	12	9	3,75%	12.804,36	4,18%
2006		101	42,08%	116.048,29	37,91%
	1	12	5,00%	10.297,70	3,36%
	2	6	2,50%	13.278,97	4,34%
	3	30	12,50%	40.063,16	13,09%
	4	6	2,50%	5.300,67	1,73%
	5	11	4,58%	10.688,92	3,49%
	6	10	4,17%	10.302,97	3,37%
	7	1	0,42%	1.735,05	0,57%
	8	14	5,83%	13.843,22	4,52%
	10	6	2,50%	5.968,54	1,95%
	11	3	1,25%	1.005,41	0,33%
	12	2	0,83%	3.563,69	1,16%
2007		5	2,08%	3.887,16	1,27%
	1	3	1,25%	2.721,93	0,89%
	2	2	0,83%	1.165,23	0,38%
Total geral		240	100,00%	306.079,68	100,00%

Tabela 1 : Evolução dos consertos de redes e ramais. Os meses destacados em amarelo são aqueles em que o inversor já estava em operação.

Portanto temos resumidamente o seguinte :

Pressões → Reduziu-se a pressão de recalque de 120 mca para 95 mca, sendo durante à noite, no momento de menor consumo a bomba pode ficar ligada operando a um regime menor, ou seja, 75 mca.

Vazões → A vazão mínima do histograma de vazões caiu de 12 l/s para a variação mostrada no gráfico abaixo, variando do 4 l/s até 11,5 l/s.

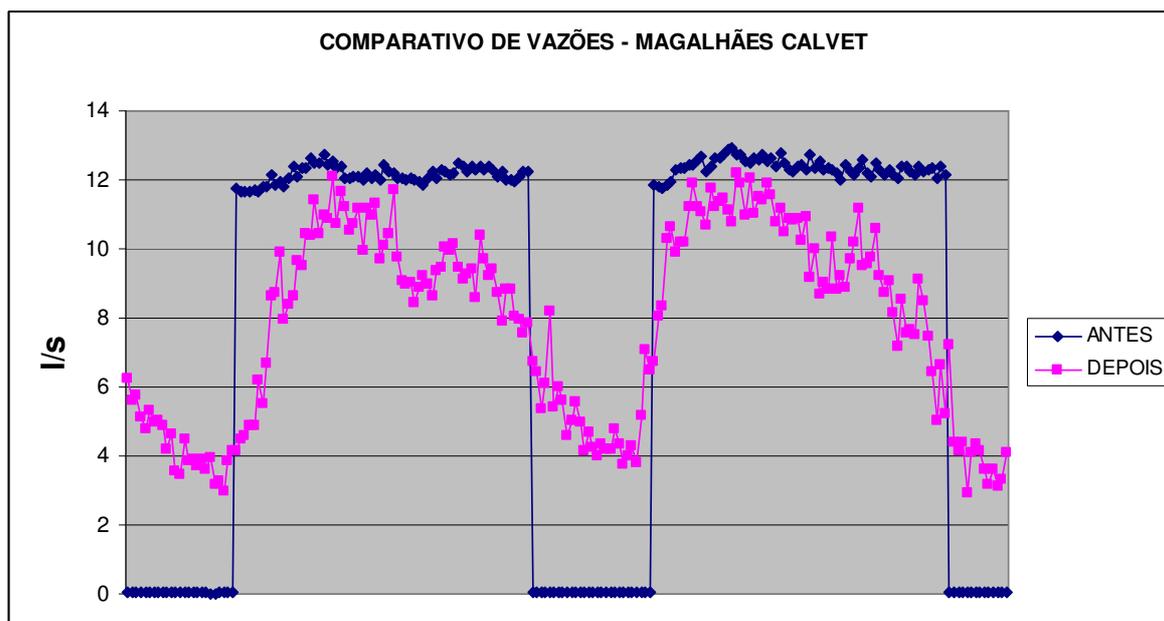


Figura 6 : Comparação das vazões do booster da Magalhães Calvet Antes e Depois da instalação do Inversor de freqüência.

Consumo de energia → Em média houve uma redução média mensal de 36,8% com uma economia total de 46.043 KWh apurado desde o mês da instalação “<<período considerado Ago/2006 a Mar/2007>>”.

Conserto de Redes e Ramais → A média de rompimentos sem o inversor e com o equipamento instalado passou de onze ocorrências para três, o que forçou a queda dos custos de manutenção de R\$ 14500,00 para R\$ 2900,00

ECONOMIA GLOBAL:

- 1) Energia: R\$ 15.745,11 (média mês: R\$1.968,14)
- 2) Economia de água: Média de 735 m³ diários disponibilizados para 475 m³, correspondendo uma economia de 54%. Financeiramente isto corresponde à uma economia de R\$ 300,00, considerando o custo de produção da água ser de R\$ 0,27 centavos
- 3) N° de rompimentos: Média mensal de rompimentos caiu de onze (11) para três (3) rompimentos mensais, correspondendo uma economia de R\$ 11600,00 por mês.

Com a instalação deste inversor, somente nesta unidade, está gerando uma economia global de R\$13868,00 por mês.

Considerando o investimento inicial para implantação deste processo que foi de R\$ 34000,00 o tempo de retorno do capital é de **2,5** meses.

6) Referências Bibliográficas:

- Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCDA