

ÁGUA SUBTERRÂNEA E AUTOMAÇÃO NO SANEAMENTO

José Bosco Fernandes de Castro & João Carlos Simanke de Souza

Resumo - O presente estudo teve seu início em 1994 e tem como objetivo relatar as experiências realizadas até o momento em relação ao gerenciamento de sistemas completos de abastecimento público, com foco principal em parceria para automação, utilizando equipamentos simples e disponíveis no mercado nacional, mostrando o estado da arte no Estado de São Paulo. A necessidade de gestão integrada está evidenciada no desenvolvimento de mecanismos de controle múltiplos, analisando o sistema em todos os seus parâmetros importantes. Apresenta o produto Acqua View 4004, resultado da parceria entre a empresa privada e a Sabesp, com padrão de excelência para tornar-se um referencial de automação quando o manancial seja água subterrânea.

Abstract - This case study beginning at 1994 and report the experiences made until now concerning management of complete systems for public supply, using special partnership for automation, using simple equipments available on national market, demonstrating the state-of-art at São Paulo State.

The necessity of integrated management has evidence on development using different mechanisms of control, analyzing the system in all important parameters. Introduces the equipment Acqua View 4004, constructed by joint venture between Sabesp and private company, with intention to be a reference for automation involving groundwater.

Palavras-chave: Automação – AcquaView

Sem água, definitivamente, não há desenvolvimento. Tanto que as principais regiões metropolitanas do mundo ou são singradas por rios ou localizam-se próximo a importantes mananciais. Da mesma forma, não existe qualidade de vida sem água tratada.

Por essa razão, a massa líquida que cobre mais de 70% do globo terrestre vem merecendo cada vez mais atenção das entidades governamentais no mundo todo e, mais recentemente, das companhias de saneamento no Brasil. E, naturalmente, a cada dia que passa, elas caminham em direção à automação de seus processos.

O ciclo das águas, na maioria das cidades, segue praticamente o mesmo princípio básico de saneamento desenvolvido no século passado. De todo o modo, o flagelo da falta d'água é sazonal e

restrito a determinadas regiões. Por que, então, automatizar um sistema que já funciona bem? Ou seja, por que melhorar o que aparenta ser suficientemente eficiente?

O abastecimento de água, embora fundamental, não chega a se constituir no principal ponto a ser equacionado. A complexidade do processo de tratamento dos esgotamentos sanitários e efluentes industriais e a conseqüente qualidade da água que vai chegar na torneira do consumidor constituem os principais desafios das companhias de saneamento.

Assim sendo, a busca pela maior eficiência do processo não se limita a aspectos operacionais e econômicos, em que pese serem importantes. Em uma esfera mais ampla, a modernização do saneamento também se traduz no engajamento das companhias do setor, em que questões ambientais vêm ao encontro de uma tendência mundial de preservação do meio em que vivemos.

Introdução

De uma maneira geral, os poços apesar de não constituírem, individualmente, fontes significativas de volume de água, se caracterizam pela grande quantidade de instalações, espalhadas geograficamente. Estas características fazem com que estas instalações sejam onerosas em termos de operação e manutenção, apesar de, em algumas cidades e regiões do interior se constituírem na única opção de fornecimento de água.

A região do interior do Estado de São Paulo, em particular, é beneficiada pela existência do Aquífero Guarani, considerado como uma das maiores reservas mundiais conhecidas de água potável. A sua exploração exige poços tubulares profundos, entre 300 a 2.000 m de profundidade, e a qualidade da água varia em função das características geológicas da região, podendo ser bastante alcalinas, como na região de Lins, ou possuir concentrações de flúor acima do limite sanitário como em Presidente Prudente. Em ambos os casos, a água, por vir de uma grande profundidade, é quente, entre 40 a 60° C, necessitando ser resfriada ou misturada com água de ETA antes de ser distribuída. Atualmente, os poços de maior produção do interior exploram o Aquífero Guarani.

Este documento trata basicamente dos problemas de automação associados aos poços quanto ao gerenciamento e controle, que, pela semelhança das características e funcionalidades, podem ser compartilhados com as soluções apresentadas. Ao analisar os problemas associados aos poços, vislumbra-se a possibilidade de utilizar a automação digital como solução para reduzir os seus custos operacionais e de manutenção que, dado à quantidade de instalações, possuem um enorme potencial de economia para a SABESP, principalmente se for desenvolvido uma solução padronizada e otimizada.

As experiências de automação no saneamento são ainda muito recentes. Porém, o caminho para a modernização do setor é tímido, lento, evidenciando necessidade de implementação de tecnologia e conseqüentemente mão de obra especializada.

Na busca para a integração de todas essas etapas, fomos em busca de parceiro no mercado, com o qual iniciamos alguns trabalhos no desenvolvimento de novas tecnologias em conjuntos moto-bomba, bem como, na área de automação, buscando tecnologia eficiente e de baixo custo.

Descrição da Planta / Instalação

Os principais projetos de automação de poços, já implantados ou em implantação na SABESP, estão descritos a seguir, agrupados por Unidade de Negócios:

Unidade de Negócio Vale do Paraíba

Em Caçapava, o abastecimento é realizado exclusivamente por água subterrânea, sendo 17 poços, 4 elevatórias e reservatórios. A automação total do abastecimento de água se encontra em operação, envolvendo automação dos poços (com CLP, controle da bomba do poço, vazão, pressão, nível dinâmico), das bombas elevatórias (parada, partida, monitoração de corrente, fase, escorva automática), e nível de reservatórios. O Supervisório se encontra instalado (baseado em microcomputador tipo PC), já monitorando todas as variáveis. Estão conectados com os poços através de comunicação, via LP e modem, para obter a centralização dos poços no Supervisório.

Realiza o gerenciamento otimizado do poço através de CLPs, com a estabilização do nível dinâmico, o que permite o aumento da sua vida útil. O gerenciamento inadequado pode resultar na redução da vida útil estimada de 30 anos para somente 2 a 3 anos, devido à exploração incorreta.

Faz a detecção da degradação da bomba do poço pela monitoração do histórico da vazão e do nível dinâmico do poço. Uma bomba que apresenta uma perda gradual da sua capacidade de bombeamento indica a necessidade de manutenção da mesma, permitindo a programação da sua remoção do poço em um período conveniente. Anteriormente, esta remoção era realizada somente quando a bomba parava completamente, em uma situação que muitas vezes significava a perda total da bomba.

A monitoração e o telecomando são feitos a partir de um Sistema de Supervisão e Controle (CCO), na sede de Caçapava, através do qual operamos toda a produção de água dos municípios servidos. Estamos monitorando vazão, pressão, nível dinâmico e parâmetros elétricos na cidade de São José dos Campos com implantação do primeiro sistema de gerenciamento e controle de poços com comunicação via telefone celular acoplado ao Acqua View 4004.

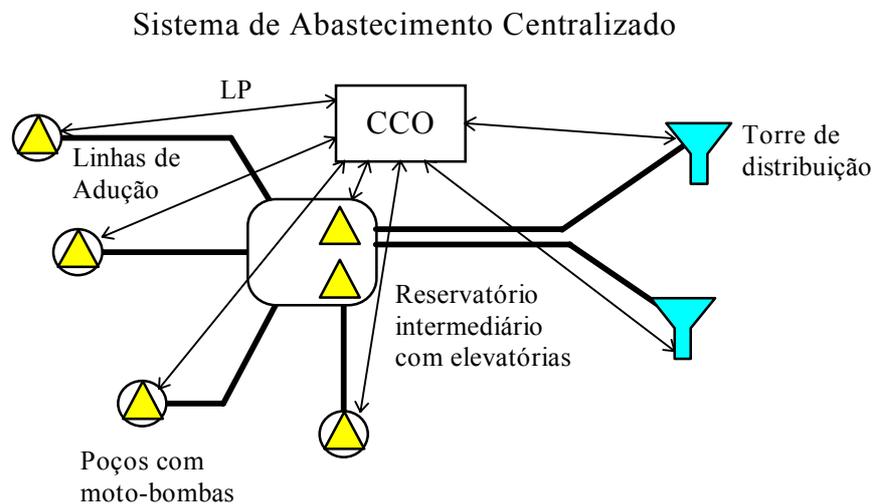
O que não podemos deixar de mencionar é o pioneirismo no controle do aquífero, ou seja, com o Acqua View instalado e gerenciando o mesmo podemos, a qualquer instante, efetuar teste de rebaixamento e recuperação de cada poço apenas com um comando, pois sabemos que este procedimento é realizado apenas na sua construção, e que geralmente não serão realizados outros testes para averiguações das condições originais, e a cada substituição do conjunto moto-bomba

utilizamos as referências de projeto, o que nem sempre condiz com a realidade daquele sistema, o que pode levar o sistema produtor a um colapso.

Descrição dos Processos e Funções de Supervisão e Controle

Os principais mecanismos de automação de poços, utilizados pela SABESP, estão descritos a seguir:

Monitoração e controle centralizado de poços e reservatórios - ao invés do comando de acionamento da moto-bomba partir diretamente do reservatório, este enviaria para um Centro de Controle Operacional (CCO) que, centraliza não só os comandos de todos os poços como também as informações dos níveis dos reservatórios da região, juntamente com o controle, também centralizado, das válvulas de manobra e das elevatórias (o sistema evoluiria para uma concepção de controle central do abastecimento de uma região).



Esta concepção possibilita uma melhor distribuição e eficiência do sistema de abastecimento, com a utilização de reservatórios intermediários para concentrar a produção de água dos poços próximos e bombear, a partir deste ponto, para os reservatórios de distribuição. Esta configuração permite que, com a localização adequada do reservatório intermediário, os motores das bombas submersíveis dos poços sejam menores e menos potentes (em torno de 50%), pois a altura manométrica e a distância de bombeamento são reduzidas, refletindo-se em instalações elétricas junto aos poços (cabos, transformadores, seccionadores, proteção, etc.) menos potentes e mais baratas, e maior confiabilidade e durabilidade do conjunto moto-bomba. A falha da bomba ou a perda temporária do poço, também deixa de ser crítica para a região de atendimento do poço, pois o abastecimento, sendo feito pelo reservatório intermediário, seria compensado pela maior produção dos demais poços. Reduzindo-se a necessidade de localizar o poço próximo ao seu consumo,

permite que este seja perfurado na região geológica mais adequada à produção, maximizando o retorno do investimento da perfuração.

Automação Digital de Poços

A Unidade de Negócio do Vale do Paraíba - foi pioneira na utilização da tecnologia digital na automação de poços, pois vem utilizando esta tecnologia desde 1994. A automação com os recursos mais avançados foi realizada em Caçapava e agora será difundido para outras cidades do Vale do Paraíba. A tecnologia digital traz consigo um grande conjunto de funções, somente viáveis nesta tecnologia. Dentre as quais, pode-se destacar:

Controle eletrônico (CCM) do conjunto moto-bomba. Este controle abrange desde a partida suave ("soft-start" / Inversores de frequência), que reduz o desgaste de partida do motor e elimina a necessidade das compensações de fase, até o controle de velocidade variável, através de inversões de frequência, o que permite ajustar a quantidade de água bombeada à demanda ou à capacidade de produção do poço.

Controle do nível dinâmico do poço. A utilização de uma unidade remota inteligente, que pode ser um Controlador Lógico Programável (CLP) ou um Controlador Remoto, associado ao CCM digital com inversor de frequência na moto-bomba e ao medidor de nível do poço, permite o ajuste da velocidade da moto-bomba para manter constante o nível dinâmico do poço, aumentando a sua vida útil.

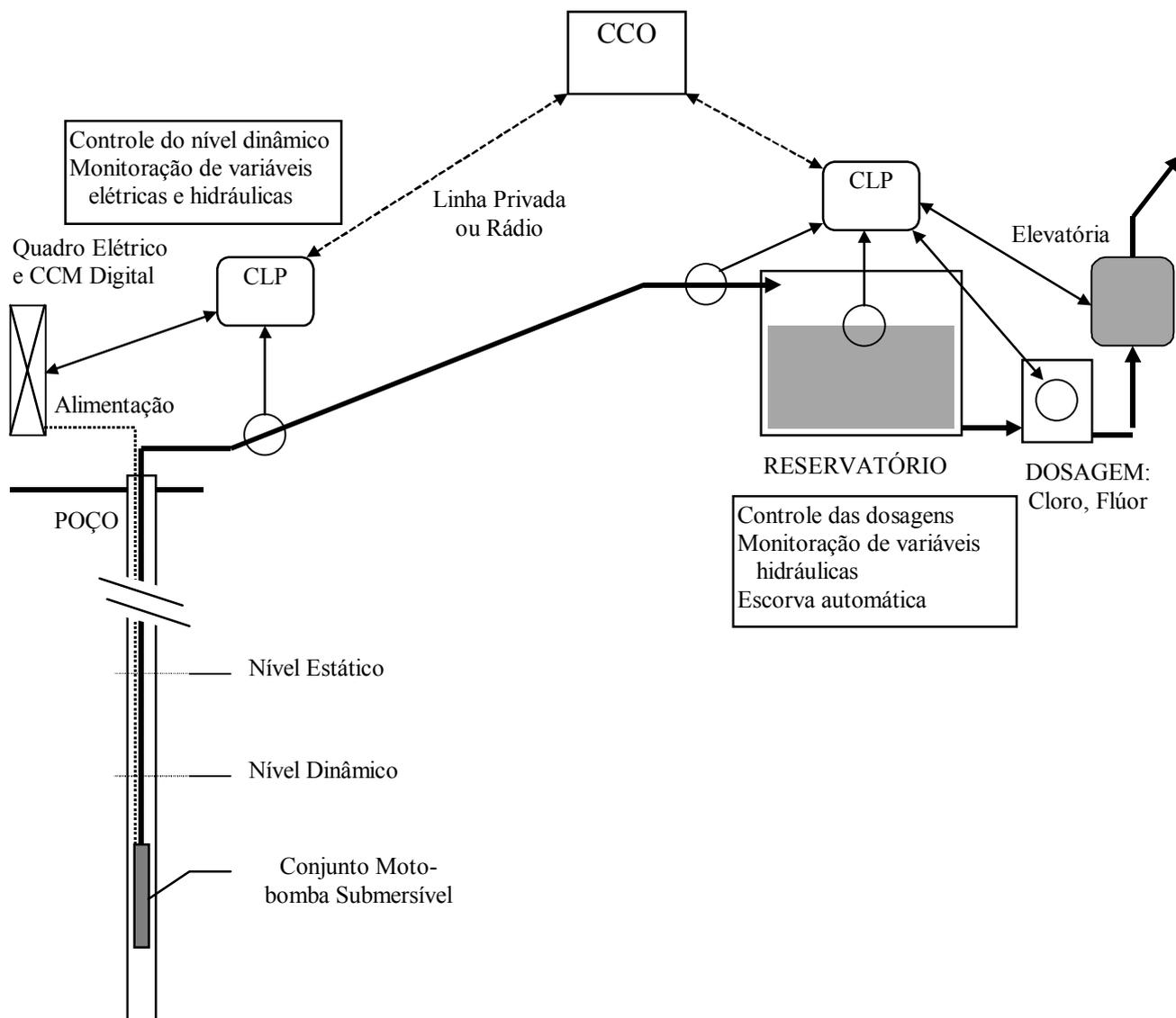
Escorva automática para elevatórias - função essencial para partida desassistida de moto-bomba não afogadas, presentes em elevatórias. Esta função pode ser implementada com lógica de relés ou no próprio PLC, com a monitoração mais precisa do processo, conferindo uma maior segurança na partida da moto-bomba.

Comunicação digital com o CCO - a utilização de CLPs para controlar e monitorar localmente, poços, válvulas, reservatórios e elevatórias, possibilita que todas as informações adquiridas pelos CLPs sejam enviadas para uma central na forma de mensagens, através de modems via LP ou rádio. Da mesma forma, o mesmo meio de comunicação permite que os CLPs recebam mensagens de comando ou de programação.

Monitoração de mais variáveis do processo, permitindo um diagnóstico de falhas mais imediato e preciso. Um exemplo é a monitoração combinada dos parâmetros elétricos da moto-bomba com medidas hidráulicas como a vazão e a pressão, que permite diagnosticar a perda de eficiência do bombeamento.

Software supervisor nos microcomputadores do CCO, permitindo uma interface gráfica e amigável com o operador. Esta característica é importante quando se passa a concentrar uma quantidade maior de informações com maior velocidade de atualização, e a controlar mais

elementos e instalações. Dentre as funções que o software Supervisório pode fornecer estão o registro e o gerenciamento de uma base de dados, preparação e apresentação de relatórios, programação remota de CLPs, e interface com outros pacotes de software como controle estatístico de processo, gerenciamento de manutenção, etc. O CCO permite também a conexão com outras redes e a integração com sistemas gerenciais e hierarquicamente superiores, como o CCO da sede da Unidade de Negócio.



Avaliação do Sistema de Automação

A decisão de automatizar ou não um poço, com tecnologia digital, não é uma decisão técnica, mas essencialmente uma decisão econômica. Deverão ser analisados e ponderados os custos e os benefícios da automação para a tomada de decisão, e não "automatizar por automatizar".

Dentre os benefícios decorrentes da automação digital, pode-se citar:

Maior durabilidade e mais eficiência na produção do poço - com o controle do nível dinâmico do poço, com a utilização de rotação variável na moto-bomba, a extração de água é ajustada no limite da capacidade de produção da mesma, evitando-se a extração excessiva que poderia levar à perda do poço.

Maior confiabilidade do abastecimento, através da manutenção corretiva e preditiva - a monitoração permanente e automática possibilita que as anomalias sejam imediatamente detectadas e alarmadas, agilizando e melhorando a precisão da ação da manutenção. Além disso, a coleta e registro de parâmetros de desempenho, tais como vazão da água bombeada contra consumo de energia elétrica do motor, para o mesmo nível do poço, permitem que se detecte uma perda de eficiência gradual, e se programem ações de manutenção preditiva, antes da ocorrência de problemas.

Maior economia na operação do poço - a operação remota permite uma redução de custo de mão-de-obra do poço, eliminando a necessidade de manutenção de equipes no local, ou mesmo de inspetores volantes. A maior eficiência na utilização dos motores permite uma economia de energia e, ajustando-se com a capacidade de reservação, torna-se possível uma programação que desligue os motores nos horários de pico, resultando, em função da negociação com a concessionária de energia, em redução do custo total em energia. O controle mais ajustado das dosagens poderá significar também em uma redução no consumo de produtos químicos.

Estabilização e garantia da qualidade da água - o controle mais preciso das dosagens de produtos químicos, proporcionais à vazão da água, a monitoração "on-line" dos parâmetros de qualidade da água (turbidez, pH, cloro residual, etc.) juntamente com ações rápidas de bloqueio e paralisação das instalações, asseguram uma melhor qualidade da água produzida, em atendimento às novas normas sanitárias mais rigorosas.

Proteção contra intrusão e vandalismo - independentemente da instalação estar desassistida ou não, todo o sistema produtor e distribuidor de água deve ser protegido, da melhor forma possível, contra intrusões, vandalismo e sabotagem. O sistema de automação pode ser projetado com funções de segurança, tais como detecção de presença, sensores de porta aberta, alarmes, discagem automática à central em caso de intrusões, etc.

Independência da distância do poço com o reservatório, para fechar a malha de controle da moto-bomba do poço, e uma melhor separação entre a produção (poços) e o consumo (reservatórios).

Redução da equipe volante, em função da monitoração remota e da centralização operacional. Naturalmente, o nível de automação a ser implantado em um sistema de poços dependerá do porte (produção), da importância, e do investimento realizado no mesmo. Não se justifica, por exemplo, uma automação complexa com controle de nível dinâmico para um poço que atende com folga a sua região de consumo, passando a maior parte do tempo com a sua bomba desligada. No entanto, se este poço for a única fonte de água de uma comunidade, justifica-se pelo menos uma monitoração remota e algumas funções de manutenção preditiva, para maximizar a confiabilidade do abastecimento para esta comunidade.

Recomendações para Automação

A automação não implica somente em benefícios. Como qualquer outro sistema, possui peculiaridades que precisam ser compreendidas para que o resultado final não seja comprometido. Alguns destes cuidados são:

1. Possuir e treinar pessoal qualificado em automação, em quantidades necessárias, para operar e manter tais sistemas. Mesmo que o projeto e a instalação da automação sejam realizados por empresas privadas, é necessário que haja conhecimento especializado, tanto em automação como em processos de saneamento, para especificar e acompanhar o fornecimento. A qualificação em automação não deve ser subestimada, pois se trata de uma área complexa e dinâmica. Se a capacitação local, tanto em quantidade como em qualificação, for insuficiente, recomenda-se não realizar a automação.

2. Evitar protocolos de comunicação proprietários (fechados e pertencentes a um único fornecedor / fabricante). A palavra-chave dos sistemas centralizados e hierarquizados é a conectividade, pois pela própria natureza da função, tanto o CCO como as unidades remotas (CLPs) necessitam se comunicar com uma grande variedade de equipamentos e instrumentos, de fornecedores diferentes. Apesar da tentação em se selecionar um protocolo padrão qualquer e solicitar como requisito nas aquisições, na prática existe uma variedade muito grande de protocolos no mercado, nenhuma claramente dominante. A solução mais adequada é solicitar que, tanto o software supervisor, a ser utilizado no CCO, como o software das unidades remotas (CLPs), disponham de "drivers" (conversores) para os principais protocolos do mercado, permitindo a comunicação e a integração destes equipamentos ao sistema. Deve ser possível também, que o usuário possa desenvolver os seus próprios "drivers", a partir de ferramentas fornecidas juntamente com os softwares. Esta solução possibilita também que futuras expansões e / ou atualizações

tecnológicas transcorram de forma mais suave e controlada, com a adição ou a substituição, em princípio, dos "drivers".

Possuir um leque de opções de telecomunicação, para conectar os diversos elementos dispersos geograficamente que compõem o sistema. As principais opções são: linha privada, linha discada, telefonia celular, rádios (VHF, UHF, microondas), e satélites. Cada opção possui características próprias de desempenho, confiabilidade, custo e viabilidade. A composição final do sistema de comunicações deverá ser resultado de uma análise, realizada por especialistas, ponderando tais características. Em comum, todas as opções devem utilizar modems para realizar as conexões. Deve-se tomar cuidado ao interligar CLPs em configurações "mestre-escravo" com modems entre eles, pois normalmente são projetados pressupondo uma conexão direta, sem atrasos na comunicação. Assim, mesmo rádio-modems ditos "transparentes", são inadequados para realizar estas conexões.

Realizar proteções contra descargas atmosféricas. A tecnologia digital é inerentemente complexa e sensível, por lidar com fluxos de informações e não com energia. Assim, proteções que normalmente dão cobertura a equipamentos elétricos, não protegem suficientemente os equipamentos e instrumentos eletrônicos. Os projetos de aterramento devem ser revistos, caso já estejam instalados e, em particular, deve ser observada a conformidade à nova versão da norma NBR 5410 da ABNT sobre segurança e proteções elétricas, que contempla proteções aos sinais.

CONCLUSÃO

Potencialmente, todas as etapas do saneamento podem ser supervisionadas e controladas automaticamente. O principal benefício da automação no setor de saneamento é o de tornar a operação mais eficiente e econômica, racionalizando a distribuição de água de acordo com as características de cada cidade.

A economia de energia é um dos principais fatores a serem levados em conta, pois a automação é a única forma de se adequar, rapidamente, a distribuição de uma demanda de consumo tão oscilante.

Com isso, a automação também possibilita o deslocamento dos operadores para áreas mais qualificadas, tais como diagnoses de problemas. É comum, por exemplo, romperem adutoras; com a automação, a localização e o conserto dos vazamentos são agilizados rapidamente. Assim, as perdas de água são menores, o que pode ser decisivo para o abastecimento numa época de seca e calor.

O impacto da automação atinge a própria qualidade da água, essencial para que a saúde pública alcance patamares satisfatórios. Nas estações de tratamento (ETA) POÇOS, a água é tratada e distribuída conforme a legislação Brasileira e dentro dos padrões da Organização Mundial da Saúde.

ACQUA VIEW UMA NOVA TECNOLOGIA PARA MONITORAMENTO E PROTEÇÃO DE POÇOS PROFUNDOS



AcquaView é um sistema composto por um Controlador Lógico programável (CLP) e uma Interface Homem Máquina (IHM) que permite efetuar a monitoração e proteção elétrica nas bombas submersas de um poço profundo, agregando enormes vantagens por permitir controlar a estabilização do nível dinâmico, da vazão e da pressão da rede de recalque, a análise de exploração e os indicadores de manutenção. O AcquaView permite aumentar a vida útil do aquífero, evitando a utilização indiscriminada do poço e, como consequência, a sua perda devido a má exploração da produção.

Através do AcquaView, também é possível monitorar o desgaste da bomba através da visualização do histórico da vazão, do nível dinâmico e dos parâmetros elétricos do conjunto moto-bomba.

A perda gradual da capacidade de bombeamento ser detectada, indicando a necessidade de manutenção da bomba, permitindo uma manutenção preventiva em um período que não acarrete prejuízos significativos para o usuário. Sem essa supervisão, a parada para manutenção muitas vezes ocorre em situações em que o desgaste sofrido foi excessivo, significando um custo maior para a sua recuperação ou até mesmo levando a perda total do conjunto moto-bomba.

Modulo de exploração - permite conhecer as variáveis de “Rebaixamento” e “Recuperação” do aquífero, fornecendo um banco de dados para posterior análise em intervalos padronizados da vazão e do nível do poço.

Nível estático e dinâmico - o sistema AcquaView disponibiliza o nível estático e dinâmico do poço a partir da profundidade de lançamento da bomba e do nível absoluto, medido através do sensor de nível, garantindo uma operação não assistida e segura, monitorando e comparando com parâmetros de segurança.

Medição de vazão - a constante monitoração da vazão em sistemas de captação e recalque de água é de extrema importância, permitindo determinar os valores da vazão atual além da vazão máxima e mínima do sistema. Desgastes naturais da bomba ou até mesmo uma obstrução mecânica na sucção provocando uma redução na vazão, podem causar sérios danos na bomba ou no caso de

um rompimento na adutora haverá grandes desperdícios de água. Essas situações são identificadas pelo sistema AcquaView, através de mensagens de alarmes mostradas na tela e registradas no histórico de alarmes.

Medição de pressão da rede de recalque - o sistema AcquaView permite a visualização da pressão atual da rede e escolha da pressão que indicará o alarme e a pressão máxima que desligará a bomba. O sistema permite inclusive que a pressão de trabalho da bomba seja controlada por um inversor de frequência.

Controle de temperatura do motor elétrico - o sistema AcquaView já está pronto para medir a temperatura se a bomba possuir o sensor PT100. A temperatura da bomba é constantemente supervisionada e comparada com 2 níveis, sendo um de alarme e outro de desligamento.

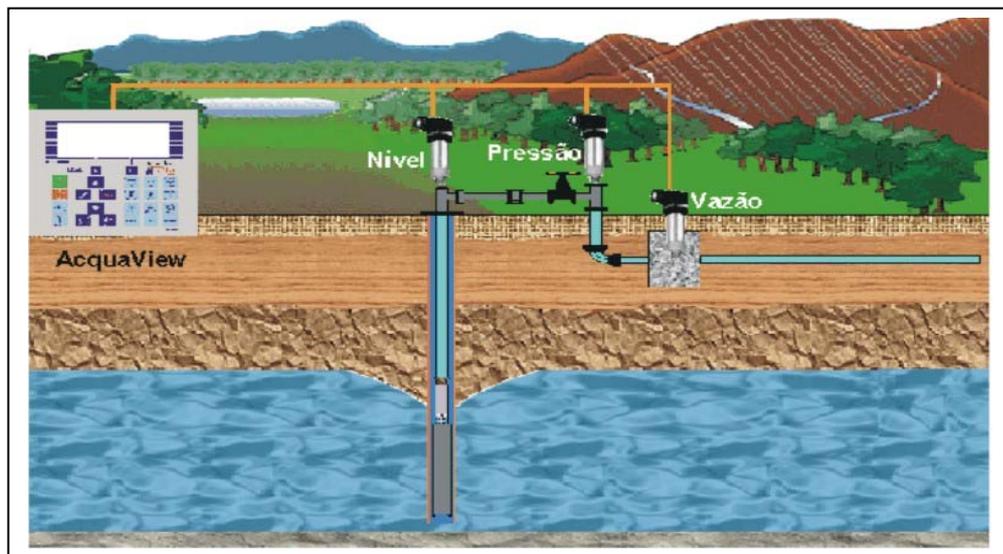
Parâmetros elétricos - a operação da bomba com parâmetros elétricos adequados irá assegurar um aumento da sua vida útil. Os parâmetros medidos e supervisionados são : a tensão das fases R, S e T, seqüência das fases, evitando que a bomba opere no sentido reverso, desequilíbrio de corrente entre as fases que pode indicar a necessidade de manutenção preventiva da bomba, a corrente de cada fase R, S e T, Potência Ativa, Potência Reativa, Potência Aparente ou Total, Fator de Potência, Frequência da rede e consumo de energia.

Proteção contra descargas atmosféricas - o sistema AcquaView vem equipado com dispositivos supressores de surtos na rede elétrica, garantindo uma continuidade de funcionamento do sistema mesmo quando instalado em áreas desabrigadas

Históricos - operando em processos não assistidos ou com presença não constante de um operador, é de fundamental importância que o processo seja mantido sob constante monitoração de parâmetros e das eventuais anormalidades que possam ocorrer.

O sistema AcquaView disponibiliza uma série de arquivos de dados e eventos para posterior consulta, visando conhecer o histórico operacional de funcionamento do processo. No caso de histórico com intervalo programável de aquisição é possível selecionar 5, 10, 15, 30 ou 60 minutos de intervalo de aquisição. Os históricos existentes no sistema são:

Teste de Rebaixamento do aquífero:	51 aquisições
Teste de Recuperação do aquífero:	51 aquisições
Histórico dos Alarmes:	últimos 500 alarmes
Histórico do Nível Dinâmico do aquífero:	500 aquisições (intervalo programável)
Histórico da Temperatura da Bomba:	500 aquisições (intervalo programável)
Histórico da Vazão:	500 aquisições (intervalo programável)
Histórico da Pressão:	500 aquisições (intervalo programável)
Histórico do Consumo Diário de Energia:	últimos 300 dias.
Histórico da Produção Diária de Água:	últimos 300 dias
Histórico do Consumo Mensal de Energia:	últimos 12 meses
Produção do Mês:	últimos 12 meses



Parametrização - o sistema AcquaView não depende das vazões, pressões, níveis e potências de motor específicas de uma aplicação, pois os valores das funções de alarme são programadas na própria Interface Homem Máquina (IHM) local, em um sistema protegido por senhas.

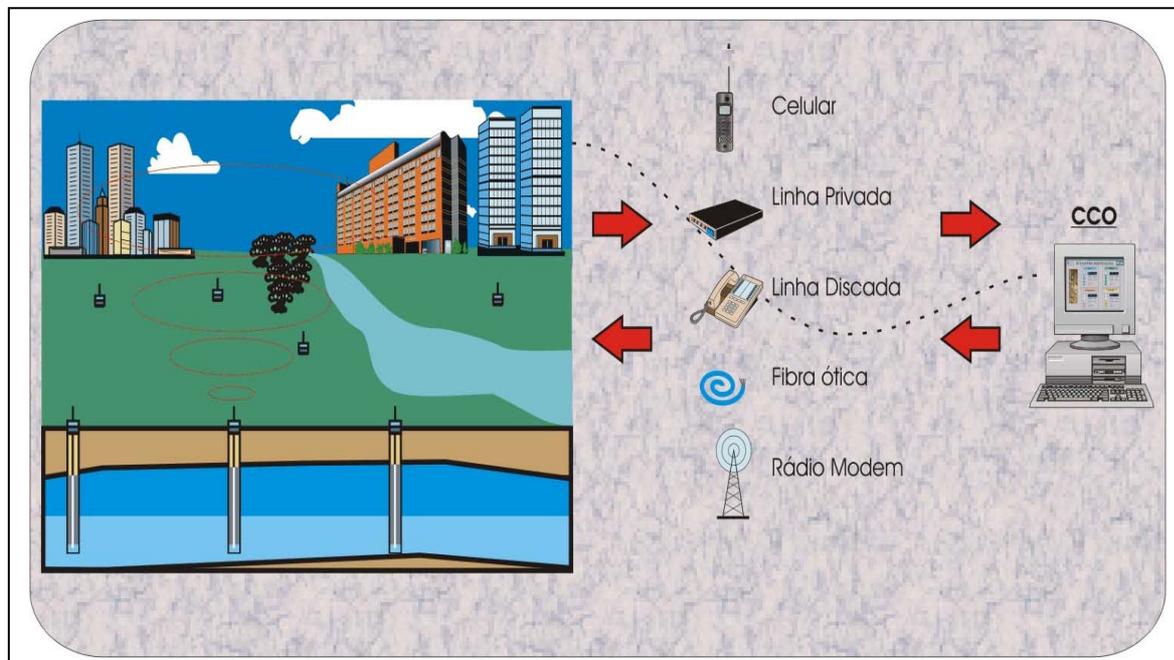
- 1 - módulo manual
- 2 – módulo automático
- 3 – módulo de teste de exploração
- 4 – módulo de custo x benefício
- 5 – módulo de problema de operação
 - Bomba não recalca
 - A vazão é menor
 - A altura é menor
 - Excessivo de consumo de corrente
 - Excessivo de consumo de potência
 - Bomba trabalha com ruído e vibração
- 6 – módulo de alarme
 - Proteção contra funcionamento a seco
 - Proteção contra defeito do motor
 - Sobretensão
 - Subtensão
 - Sobrecarga ou curto circuito
 - Seqüência de fase
 - Baixa vazão
 - Alta vazão
 - Nível alto
 - Pressão baixa
 - Temperatura alta
 - Consumo a baixo da potência do motor (ex. inversão de fase)
- 7 - módulo de inserção dos dados
 - Set. point de vazão (mínimo e máximo)
 - Set. point de pressão de recalque (máximo)
 - Set. point de Sobretensão (máximo)
 - Set. point de subtensão (mínimo)
 - Set. point de nível (estático e dinâmico)
 - Set. point de corrente (mínimo e máximo)
 - Set. point de potência (mínimo e máximo)
- 8- módulo de mão de obra
 - Sistema autoprogramável
 - Dispensa mão de obra qualificada

Dispensa programação de PLC

Operação necessita apenas conhecer os parâmetro do projeto ou levantar os dados

Sistema muito comunicativo com homem de Operação e Manutenção

MÓDULO DE COMUNICAÇÃO



MÓDULO DE ACIONAMENTO DO MOTOR

Este módulo permite que o usuário mantenha a instalação existente, e simplesmente identificar o circuito de acionamento e ligar no **Acqua View 4004**, e o sistema irá programar-se automaticamente.

Partida direta

Partida estrela / triângulo

Partida Compensada

Partida com soft-start

Partida com inversor de frequência

Instrumentos de campo utilizado no Acqua View

Os transdutores usados no sistema AcquaView são:



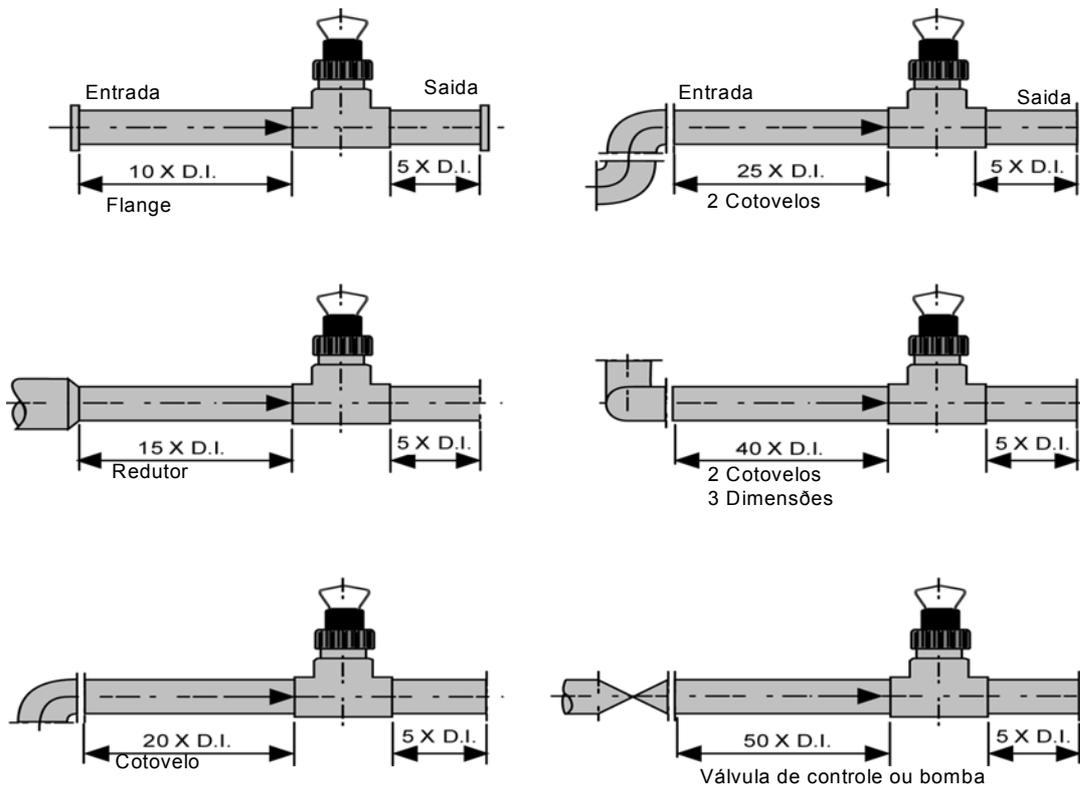
Nível: a medição de nível é feita pelo princípio de borbulhamento, utilizando-se um compressor de ar e uma mangueira. Para evitar o uso contínuo do compressor, a tomada de pressão é feita com o compressor desligado e a intervalos regulares o compressor é ligado por um tempo pré-programado e a seguir a medida da pressão da coluna de água na mangueira é retomada.

O AcquaView determina o nível absoluto através de cálculo envolvendo o comprimento total da mangueira (nível de lançamento da bomba) e a pressão da coluna de água. Nesta finalidade é usado um transmissor de pressão 0 – 10 bar com conexão hidráulica ½ NPT (0,3% de erro FS) correspondendo a um erro máximo de medição de nível de cerca de 0,3 m.

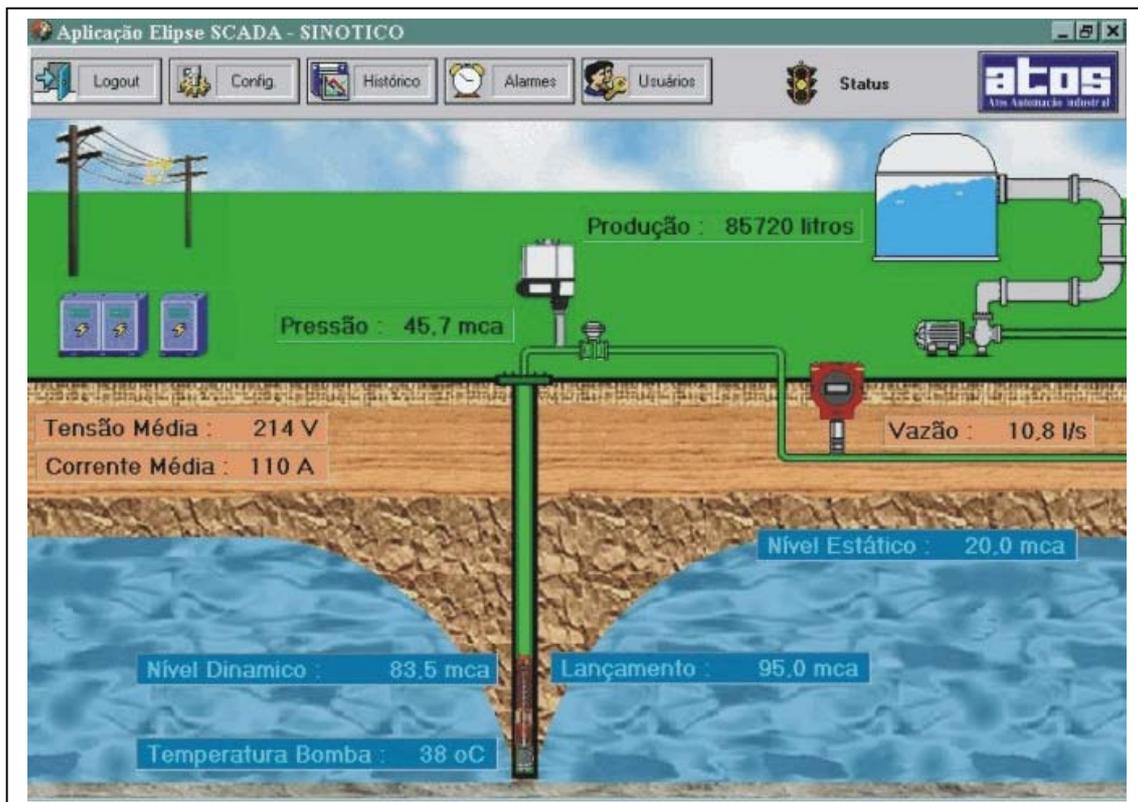
Pressão: usado um transmissor de pressão 0 – 10 bar com conexão hidráulica ½ NPT (0,3% de erro FS)

Vazão: é usado um sensor de inserção tipo rotor na faixa de 0,1 a 6 m/s para tubulações de ½ a 4 ” ; 5 a 8” ou 10 a 36” com linearidade de $\pm 1\%$ e repetibilidade de $\pm 0,5\%$, exemplo de uma instalação.

TRECHOS RETOS RECOMENDADOS



Supervisão / Telemetria, o sistema AcquaView pode enviar as informações do poço a central de supervisão operacional (CCO) , através de linha telefônica fixa (pública ou privada), celular, rádio ou mesmo através de um par de fios, permitindo supervisionar vários poços simultaneamente.



Manutenção - com a implantação do AcquaView, as ações de manutenção mais frequentes são previamente planejadas e organizadas. Uma grande parte destas ações são manutenções preventivas e de diagnóstico que estão incorporados ao sistema, tendo sido previamente estudadas, experimentadas e organizadas sob a forma de programas padronizados de execução de tarefa. Os momentos de reparo são previamente determinados e fazem parte de uma rotina de trabalho estabelecida de antemão, de acordo com a produção.

Com o AcquaView as chamadas da operação em caso de defeito são organizadas segundo os graus de prioridade definidos através do grau de prejuízo que uma demora no atendimento pode causar a produção.

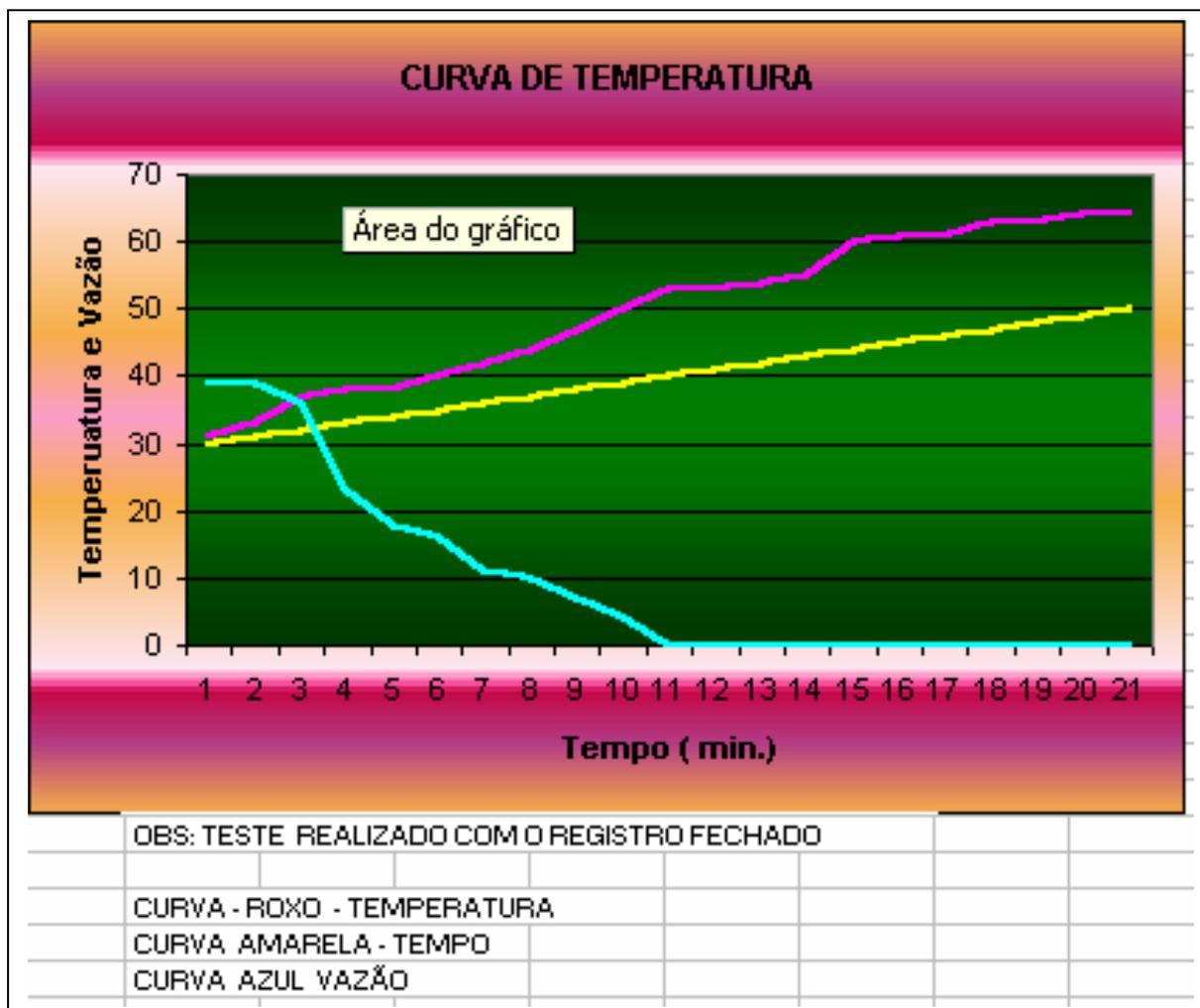
BUSCA E INTEGRAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

O sistema de gerenciamento e controle de poços iniciou-se em 1.994 na cidade de Caçapava, com automação de poços associados ao sistema de distribuição, em virtude desta cidade ser totalmente abastecida por água subterrânea, com necessidade de métodos gerenciais de controle que abrangessem todo o processo.

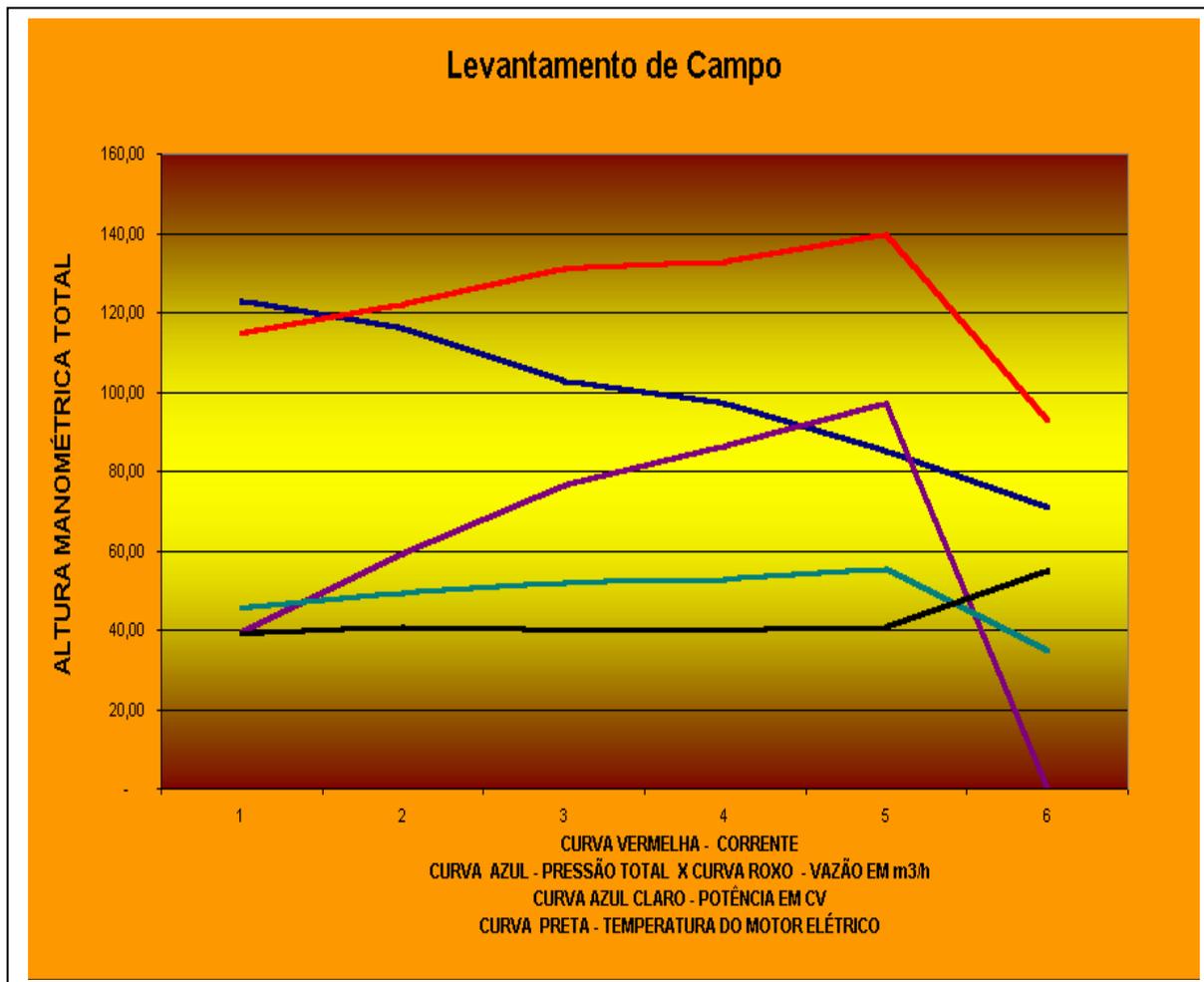
Em 1.998 buscamos parcerias no mercado, que estivessem interessadas no desenvolvimento de uma tecnologia mais pratica no dia a dia para empresa de saneamento básico, até porque desenvolvimento de produtos ou software não é a nossa especialidade dentro do saneamento.

Iniciamos os trabalhos com as empresas ATOS Automação Industrial, EBARA fabricante de bombas e a equipe da Sabesp do Vale do Paraíba, agregando o conhecimento operacional para o desenvolvimento de um produto. Após três anos conseguimos chegar num sistema que atende a todas as necessidades operacionais de manutenção, com o objetivo de obter o máximo de produção e baixo custo, visando preservar e aumentar a vida útil dos poços.

Outro fator importante detectado ao longo das implantações de automação no segmento do saneamento básico é a questão de mão de obra especializada; este produto praticamente dispensa este pré-requisito, pois através do AcquaView, toda a lógica está incorporada ao sistema, sendo necessário apenas conhecer os parâmetros operacionais, além dos dados estarem armazenados no Centro de Controle Operacional. Temos também a nossa disposição ferramentas de teste de campo, conforme gráficos dos levantamentos realizados do sistema piloto denominado de Poço 100, localizado na cidade de São José dos Campos.



Estes controles acima demonstrados são parte do sistema de gerenciamento que poderá ser aplicado em todo o território nacional, com a vantagem de acoplar equipamentos de aquisição simples, disponíveis no mercado, com tecnologia amigável e aberta para futuro aperfeiçoamento.



- Curva vermelha corrente do motor elétrico
- Curva azul escuro pressão da rede de recalque
- Curva roxo vazão da bomba em função da variação de pressão total
- Curva azul claro potência ativa do motor elétrico
- Curva preta temperatura do motor elétrico

O ponto 5 da tabela acima indica valor zero de vazão pelo simples fato que o registro do cavalete do poço estava com o extravasor totalmente aberto, sendo que o medidor de vazão está na linha de recalque; porém este ponto de teste foi feito para levantar o parâmetro temperatura do motor elétrico, com o qual observamos que em 10 minutos de funcionamento a temperatura saiu de 41 para 67 ° C. Com isso podemos concluir que existem diversos fatores que podem elevar a temperatura do motor, porém o AcquaView, analisando este parâmetro, em primeira instância irá alarmar e caso nenhuma providência seja tomada, com a temperatura aumentando, irá desligar automaticamente o motor, evitando a intervenção das equipes de manutenção .