

## IV-034 - USO DA AUTOMAÇÃO NA OTIMIZAÇÃO DA OPERAÇÃO DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO DOS MANANCIAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO (RMSP)

### **Alexandre dos Santos Bueno<sup>(1)</sup>**

Graduado em Administração com ênfase em Análise de Sistemas pela Faculdade Radial SP, Especialista em Gestão Pública pelo Instituto Nacional de Pós-Graduação, Mestre em Aquicultura e Pesca pelo Instituto de Pesca – SP, Encarregado da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste.

### **Marcos Roberto Ferreira**

Possui graduação em Tecnologia de Automação Industrial pela Universidade Mogi das Cruzes, Encarregado da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Leste.

### **José Senhor dos Santos Filho**

Possui graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Estácio – SP, Especialista em Gestão Pública pelo Instituto Nacional de Pós-Graduação, Gestor Administrativo da Divisão de Recursos Hídricos Metropolitanos Sudoeste.

### **José Luiz Januário**

Possui graduação em Ciências da Computação pela Universidade do Grande ABC, Gestor de Tecnologia da Informação do Departamento de Planejamento Gestão e Operação da Produção de Água da Metropolitana.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Graham Bell, 647 – Alto da Boa Vista – São Paulo – SP - CEP: 04737-030 - Brasil - Tel: (11) 5682-2980 - e-mail: [abueno@sabesp.com.br](mailto:abueno@sabesp.com.br).

### **RESUMO**

A crise hídrica 2014/2015 exigiu a instalação de novas elevatórias de transferência de água na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (Rio Grande – Taiaçupeba, Rio Pequeno – Rio Grande e Guaió) e para garantir a operação e funcionamento eficiente destas e das mais antigas (Capivari, Taquacetuba e Biritiba Mirim) e otimizar os trabalhos do atual quadro de funcionários, tornou-se necessário à implantação do Centro de Controle, possibilitando uma operação remota e centralizada. Esta ação permitiu otimizar a operação das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) que efetuam a transferência de água entre represas, tendo um monitoramento, comando e controle remoto centralizado. Uma equipe volante poderá atuar, se deslocando até as estações, caso os comandos ou o monitoramento não atue ou sinalizem falhas. O uso da tecnologia auxilia de forma significativa a velocidade de processamento das informações, permitindo economias de energia, força de trabalho e uma melhor gestão dos Recursos Hídricos aumentando a segurança operacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Automação, Estação Elevatória, Operação de EEAB.

### **OBJETIVO**

Otimizar a operação das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB) que efetuam a transferência de água entre represas, de forma a possuir um monitoramento, comando e controle remoto centralizado, em pelo menos dois (2) Centros de Controle de Bombeamento dos Mananciais (CBM). Uma equipe volante poderá atuar, se deslocando até as estações, caso os comandos ou o monitoramento não atue ou falhe no CBM. O uso da tecnologia auxilia de forma significativa a velocidade de processamento das informações, permitindo economias de energia, força de trabalho e uma melhor gestão dos Recursos Hídricos aumentando a segurança operacional.

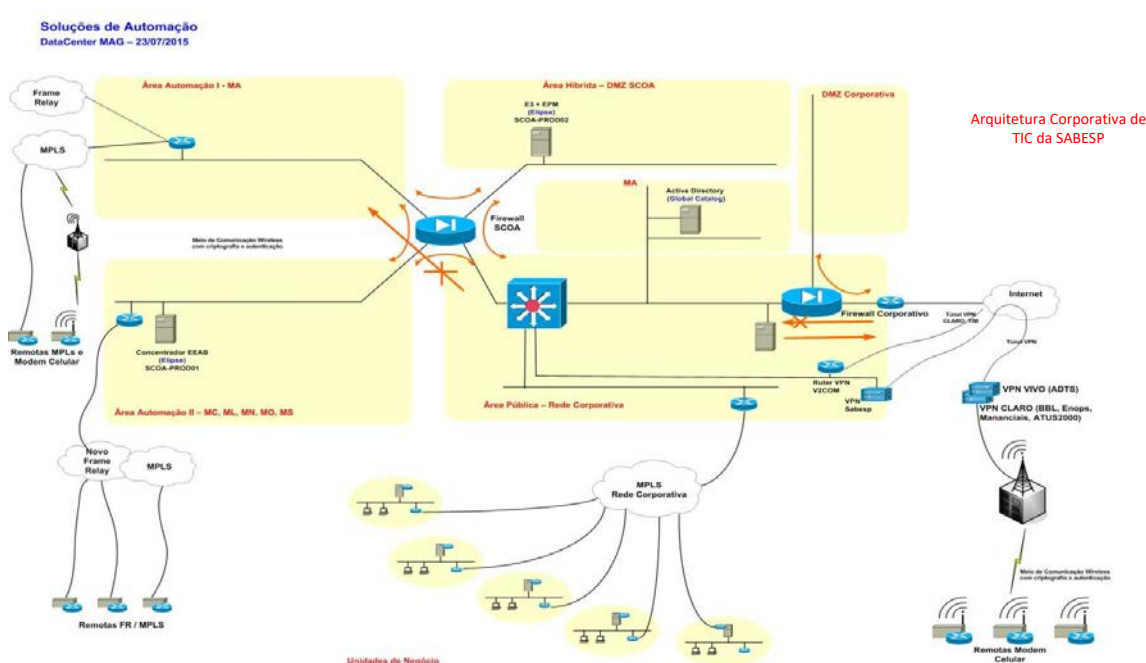
### **METODOLOGIA**

A crise hídrica 2014-2015 exigiu de forma emergencial a instalação de novas elevatórias de transferência na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP (Rio Grande – Taiaçupeba, Rio Pequeno – Rio Grande e Guaió) e para garantir a operação e funcionamento eficiente destas e das mais antigas (Capivari, Taquacetuba e Biritiba Mirim) e otimizar os trabalhos do atual quadro de funcionários, tornou-se necessário a implantação do Centro de Controle, possibilitando uma operação remota e centralizada.

Nestas condições o Departamento de Recursos Hídricos Metropolitanos - MAR, responsável em operar estes sistemas iniciou um projeto para contratação de uma empresa especializada que pudesse atender de forma rápida e ágil a implantação de um Centro de Controle que possibilitasse a supervisão e a operação remota destas instalações.

Cada Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) foi analisada individualmente e verificada a necessidade para implantação de um painel de automação local com CLP's e IHM's, ou nas elevatórias que já possuísem painel com CLP's e IHM's estudado melhorias nos painéis, e que em seguida fosse integrada ao sistema SCOA-MAR (Sistema de Controle e Operação de Água) da SABESP.

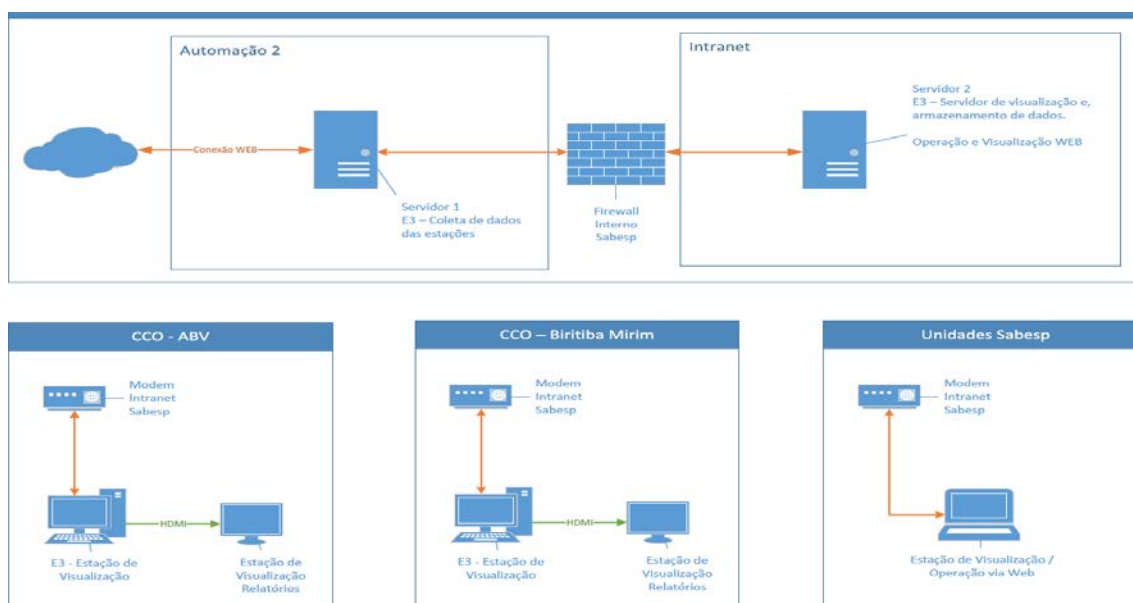
O Sistema SCOA-MAR da Sabesp, foi elaborado junto a unidade de Tecnologia de Informação – TI da Unidade de Produção Metropolitana de água – MA, para a definição de estrutura de equipamentos, forma de comunicação e segurança de dados (Figura 1).



**Figura 1 – Estrutura TIC – Telecomunicação, Informação e Comunicação da Sabesp – TI-MA - MAG definida para implantação do SCOA-MAR .**

A estrutura de rede de comunicação entre os dados de campo e o SCOA-MAR foi definido inicialmente na utilização de MPLS - Multi Protocol Label Switching em português Comutação de Rótulos Multiprotocolo, que foi concebido para satisfazer as necessidades de infraestrutura de comunicação segura e economicamente viável entre unidades de uma mesma empresa em diferentes localidades. A empresa VIVO atualmente possui contrato com a Sabesp e foi a responsável pela instalação dos links's de comunicação (64kbps) entre as estações e o SCOA -MAR onde estão instalados os servidores concentradores de dados.

São dois servidores, um deles recebe e gerencia os dados de campo (SCOA-PROD01) e o outro (SCOA-PROD02) recebe os dados deste servidor e disponibiliza na rede DMZ - Zona Desmilitarizada onde estão instaladas as máquinas (PC) dos Centros de Controle (Figura 2).



**Figura 2 – Esquema de segurança de dados implantado desde as unidades de campo até a DMZ corporativa da Sabesp.**

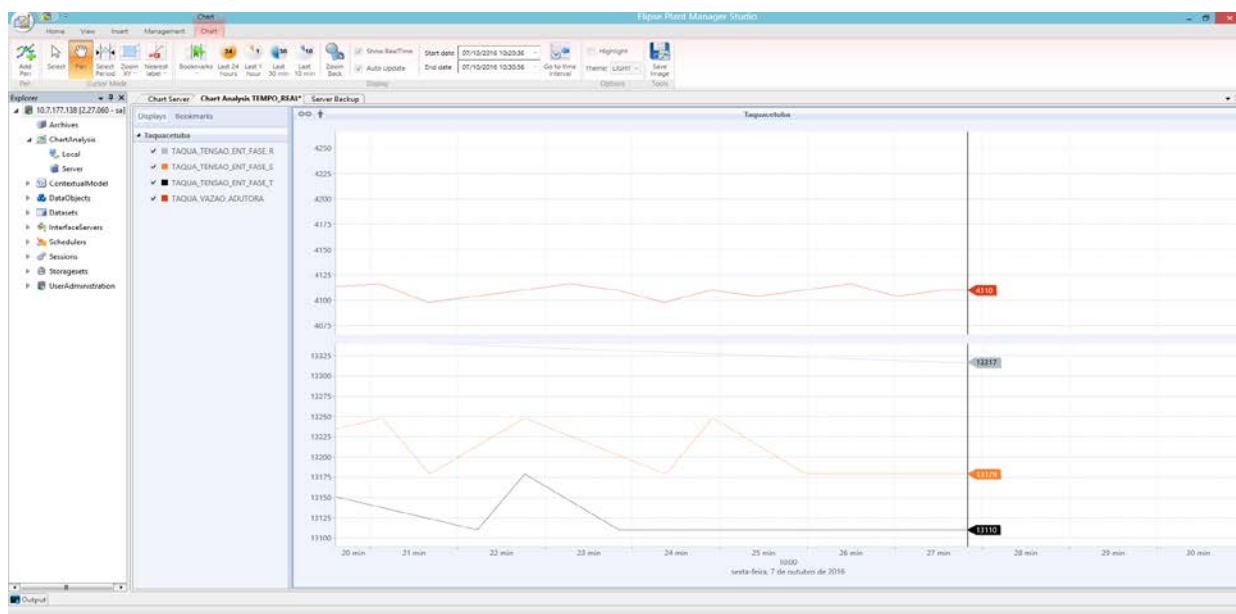
## RESULTADOS OBTIDOS

Numa primeira análise foi verificado que o sistema funcionando pode-se reduzir muito os custos operacionais com locomoção, mão de obra e a segurança hídrica uma vez que o desligamento de transferência de bombeamentos evita inundações a jusante de rios e córregos. Este caso está relacionado à Transferência de água da represa do Rio Grande para a Represa Taiacupeba, que neste processo as águas aduzidas são lançadas no rio Taiacupeba Mirim que caso conjuntem fortes chuvas na região com a elevatória ligada em plena carga ocasionam inundações no bairro do município de Ribeirão Pires/SP.

Outro caso, é a transferência do braço Taquacetuba represa Billings e da represa Capivari para a represa Guarapiranga. Em ambos os casos na ocorrência de deflúvios anormais na região deve-se esligar as elevatórias de transferência.

Em essência, a automação das elevatórias permite elevar os níveis de continuidade e de controle global do processo com maior eficiência, reduzir ao mínimo possível as horas paradas e de manutenção corretiva.

A Geração dos dados históricos são de suma importância para auxiliar na gestão dos fornecedores de energia elétrica por exemplo, com a implantação de historiador de longa data ( Eclipse Plant Manager – EPM) temos o registro e o controle “on-line” dos níveis de energia elétrica fornecida.



**Figura 3 – Tela do EPM - Análise do fornecimento de energia elétrica na EEAB Taquacetuba. Vista “on-line” com armazenamento dos dados por longa data (10 anos) nos servidores Sabesp.**

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

A implantação já possibilitou iniciar uma análise mais adequada das ações em campo. O trabalho que era manual passou a ser realizado de forma automática e customizadas o que certamente aumentou a produtividade e eficiência. Os acionamentos dos grupos moto-bombas dependiam do operar no local, e com a operação a distância pode-se efetuar esta atividade pelo Centro de Controle.

Uma questão delicada são as possíveis falhas que possam ocorrer nos links da VIVO, pois neste caso, ficamos sem condições de supervisão e controle das elevatórias, porém já estão sendo estudados sistemas de contingências (rádios, GPRS, entre outros).

## CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os sistemas de automação devem ser implementados e especificados sempre como “sistemas abertos” com possibilidade de diagnósticos, maior tolerância a falhas, blocos de funções flexíveis, conectividade OPC e outras características para tornar-se um sistema de controle completo e não um simples barramento de comunicação com integrações proprietárias. Sistemas Abertos se integram perfeitamente e ao mesmo tempo permite a conectar-se com software e hardware de outros fabricantes. Há liberdade para escolher os componentes e até mesmo construir o seu próprio sistema (SMAR, 2016).

Esta flexibilidade e a capacidade de expansão da arquitetura de um sistema aberto e digital possibilitam reconfigurações e expansões e atendem as novas condições de processo sem grandes reinvestimentos. Tecnologias modernas possibilitam respostas rápidas às mudanças nas condições de mercado (MARODIN, J. K. et al, 2005).

Sistemas de armazenamento de dados devem permitir agregar informações que possam trazer benefícios nas tomadas de decisões (nível tático e estratégico), garantindo a excelência operacional (DE FIGUEIREDO B.O.D.A,2010).

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. DE FIGUEIREDO, B.O.D.A. Melhoria da qualidade de processos industriais através da automação e da reprogramação do sistema supervisorio. 2010.
2. MARODIN, J. K. et al. Impactos da automação em sistemas de abastecimento de água: aspectos de gestão do conhecimento. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23. ABES, p. 1-10. 2005.
3. SMAR. Sistemas Inteligentes, redes industriais, conectividade e resultados garantidos. Disponível em: <www. <http://www.smar.com/brasil/artigo-tecnico/sistemas-inteligentes-redes-industriais-conectividade-e-resultados-garantidos>>, acesso: dezembro, 2016.