

## XI-099 - INOVAÇÃO E AUTOMAÇÃO EM SANEAMENTO

**Alberto Adriano Sjöbom Júnior<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Eletricista pela Escola de Engenharia da UFG. Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola de Engenharia da UFG. Engenheiro da SANEAGO-GO.

**Alexandre Gomes de Souza**

Engenheiro Eletricista pela Escola de Engenharia da UFG. Mestrando em Engenharia Elétrica pela Escola de Engenharia da UFG. Engenheiro da SANEAGO-GO.

**Igor dos Santos**

Técnico em Mecânica pelo CEFET-GO. Tecnólogo em Eletromecânica pelo CEFET-GO. MBA em Gestão de Software pela Uni-Anhaguera. Estudante de Engenharia de Controle e Automação do IFG. Técnico Industrial da SANEAGO-GO.

**Roberto Fernandes Rodrigues**

Eletrôtecnico pela Escola Técnica Federal de Goiás. Técnico Industrial da SANEAGO-GO

**Wanir José Medeiros Júnior**

Engenheiro Eletricista pela Escola de Engenharia da UFG. Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola de Engenharia da UFG. Engenheiro da SANEAGO-GO.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua T-36, 2535 – Setor Bueno - Goiânia - GO - CEP: 74223-055 - Brasil - Tel: (62) 3269-9832 - e-mail: [sjobom@saneago.com.br](mailto:sjobom@saneago.com.br)

### RESUMO

A SANEAGO investe em sistemas de automação desde a década de 90, tendo adquirido sistemas *turn-key* e feito integração com pessoal próprio, chegou-se o momento onde estas soluções não mais atediam por serem complexas, dispendiosas ou de difícil manutenção para a realidade da empresa. Neste ponto a inovação era a única saída para se avançar para um tipo de automação que pudesse ser estendido a todas as cidades e sistemas. Daí surgiu o caminho original que permitiu um grande avanço com uma solução própria e acessível tanto em termos técnicos quanto econômicos.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as aplicações dos conceitos de inovação e sustentabilidade no desenvolvimento da automação em nossa empresa de saneamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação, Automação, Sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

A SANEAGO desde a década de 90 vem investindo em sistemas de automação, seja através da aquisição de sistemas completos de terceiros ou integrando componentes de *hardware* e *software* disponíveis no mercado. Isto permitiu avançar no controle operacional dos seus processos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Adquirindo experiência e massa crítica para avaliar as escolhas feitas e discutir alternativas.

Viu-se que automação é um passo necessário e imprescindível para o futuro da empresa, pois permite maior qualidade da água fornecida, garantia de um efluente dentro dos padrões para lançamento dos esgotos tratados nos corpos receptores, economia de gastos com produtos químicos, redução das contas de energia elétrica, maior agilidade na prestação dos serviços, redução de perdas, enfim, possibilita maior eficiência à empresa contribuindo para sua sustentabilidade.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as aplicações dos conceitos de inovação e sustentabilidade no desenvolvimento da automação em nossa empresa de saneamento.

### METODOLOGIA UTILIZADA

A aquisição de um sistema completo, *turn-key*, apresenta um ótimo atalho para se entrar no mundo da automação. Embora no início dos anos 90 encontrava-se a dificuldade de encontrar empresas no Brasil com

experiência em saneamento, isto a princípio pode parecer inusitado para um profissional especializado do ramo que sempre se depara com processos diferentes para automatizar, mas temos nossas especificidades, as dificuldades de uma medição confiável de vazão, os instrumentos analíticos utilizados nas plantas de tratamento e o grande desafio da comunicação entre os vários reservatórios, elevatórias, válvulas, medidores de vazão e pressão espalhados pelas cidades em topografias e prédios desafiadores a qualquer rádio enlace.

Mesmo assim, a aquisição de pacote fechado é um ótimo caminho realizado certamente pela maioria das empresas de saneamento com infinidade de casos de sucesso. Queima-se etapas na aquisição de conhecimentos e geralmente tem-se a garantia de um sistema já com um funcionamento testado, sem grandes percalços. Embora não tenha sido sempre no caso da nossa empresa, no início das suas aquisições, por eventualmente ter contratado empresas sem *know-how* em saneamento.

Outra experiência nossa foi seus próprios profissionais realizarem a integração de software e hardware disponíveis no mercado, estes projetos foram de grande importância pois permitiram às equipes da empresa adquirirem conhecimento por si mesmos, nada melhor para formar uma visão sólida do que é esta tecnologia. Além de permitir redução significativa dos custos dos projetos, despertando assim para uma possibilidade real de definir o que se desejava na empresa. Porém, apesar das vantagens, não se conseguiu implantar muitos projetos nesta modalidade, pela necessidade de se ter equipe para estudar profundamente cada equipamento e cada programa adquirido para se conseguir integrá-los.

Comum às duas formas de aquisição de sistemas de automação foi a dificuldade de padronização dos hardware e software, pois como toda empresa pública, há exigência de concorrência aberta para aquisição, o que ocasiona frequentemente soluções de diferentes fabricantes vencerem, criando uma diversidade de marcas que dificulta a manutenção por exigir conhecimento de vários equipamentos e onera o estoque para manter reserva e peças sobressalentes.

Depois de mais de 10 anos da chegada da automação à operação de nossos processos, chegou-se à encruzilhada dos dilemas impostos à ampliação e manutenção desta. Estes estavam restritos às grandes cidades operadas pela empresa, a manutenção era cara e as vezes exigia contratação dispendiosa dos fornecedores para resolverem problemas específicos recorrentes, a compra de sobressalentes era custosa por exigir a compra de uma peça com marca proprietária, e o mais grave era a impossibilidade de levar os benefícios da tecnologia aos distritos médios e pequenos pelo seu preço não ser viável economicamente para estes.

Neste ponto, trilhou-se o caminho da inovação, “A decisão de inovar geralmente ocorre sob grande incerteza”<sup>1</sup>. Das sete principais situações que levam às inovações, deparava-se com três: necessidade, mudança de percepção e novos conhecimentos. Necessitava-se reduzir custos de implantação e manutenção para atender melhor e levar a mais sistemas, e com experiência de ter adquirido sistemas completos e integrados outros ganhou-se conhecimentos e percebeu-se que poder-se-ia desenvolver um sistema que atendesse melhor as nossas necessidades.

Necessitava-se de um produto que atende-se os seguintes requisitos: baixo custo de implantação e manutenção, padronização, facilidade de manutenção permitindo ao próprio pessoal técnico das regionais realizarem a tarefa sem necessidade de conhecimento excessivamente especializado, rapidez na customização para cada cidade, peças de fácil aquisição no mercado. Precisava haver mudança no produto que se utilizava e também nos métodos de implantação e manutenção. O caminho enxergado por uma confluência de fatores, como pessoas com conhecimento técnico de desenvolvimento e surgimento no mercado de opções mais baratas e fáceis de comunicação de dados e medição de nível (pressão), foi o de desenvolver internamente um sistema completo de *hardware* e *software*.

Desenvolveu-se um controlador lógico programável (CLP) com componentes comuns e baratos do mercado e com um *firmware* genérico, não necessitando nenhuma customização para a quase totalidade das aplicações. Implementou-se um supervisor com a linguagem de programação comum no mercado, e extremamente específico para nossa aplicação de tal forma que em poucos minutos consegue-se deixar pronta a aplicação para uma pequena cidade. As figuras 1 e 2 mostram este desenvolvimento.



Figura 1: Painel de automação, com CLP marca SANEAGO, rádio modem e fonte.

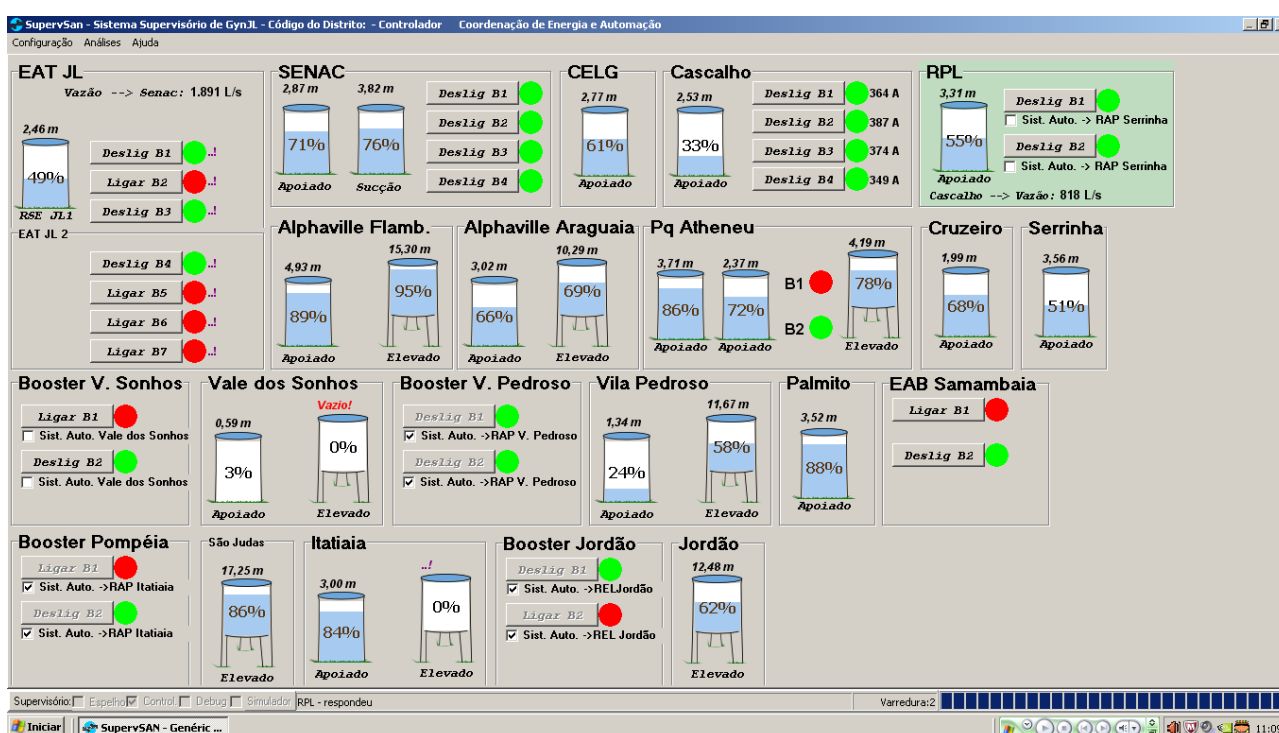


Figura 2: Supervisório marca SANEAGO, desenvolvido em linguagem Delphi

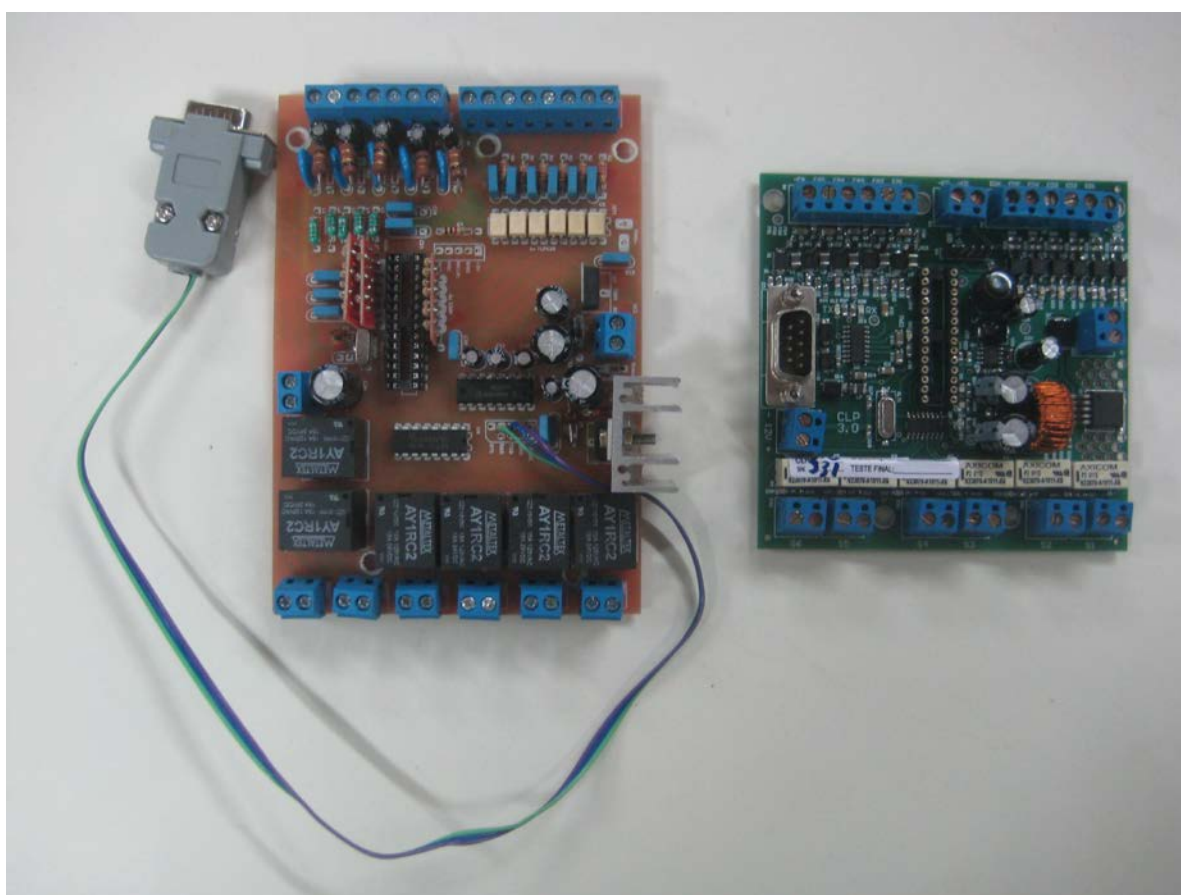
Em decorrência da otimização dos métodos de desenvolvimento do aplicativo e implantação do sistema de automação, atualmente uma equipe composta de duas pessoas devidamente treinadas, realiza a implantação de um controle de distribuição automatizado em dois dias, composto de: sistema supervisório na ETA (controlador) e sistema espelho (sem permissão de comando dos equipamentos) no escritório onde se encontra o corpo gestor do distrito; captação; elevatória de água tratada e reservatório.

As manutenções do sistema podem ser realizadas por um agente de manutenção (auxiliar) com um treinamento básico de poucas horas de serviços no campo. Devido ao cuidado com a formulação do layout da aplicação, deixando de forma bastante intuitiva os comandos e informações de produção, os operadores adaptam-se com poucos minutos a operar o sistema utilizando a aplicação do supervisório.

Depois de inovação radical, provavelmente nossa empresa seja a única empresa estadual de saneamento a adotar este caminho, está-se agora no momento das melhorias graduais, ouvindo os nossos clientes internos, tornando o sistema mais robusto a surtos, aprimorando a precisão das medidas, dotando o sistema com carregador de bateria e energia solar para suprir as faltas de energia. Também, viu-se a possibilidade de desenvolvimento de transmissor de nível que será mais barato e robusto. As figuras 3 e 4 mostram algumas destas melhorias.



**Figura 3: Pannel de automação alimentado por placa solar**



**Figura 4: CLP das primeiras versões e CLP 3.0 atual com maior robustez e menor consumo de energia**

## RESULTADOS

Em 5 anos conseguiu-se automatizar 1049 unidades (centros de reservação ou elevatórias). A figura 5 mostra o desenrolar das implantações.

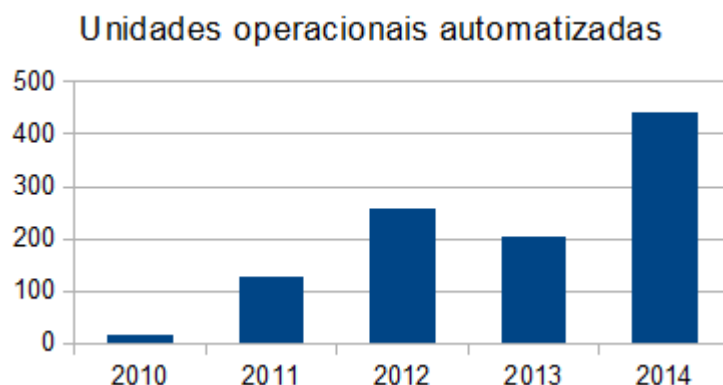


Figura 5: Unidades automatizadas por ano.

Com está evolução, a automação já atingiu 72% dos municípios operados pela SANEAGO, ressaltando também que os que ainda não foram contemplados são os com menores problemas operacionais ou perdas. A figura 6 mostra está proporção.

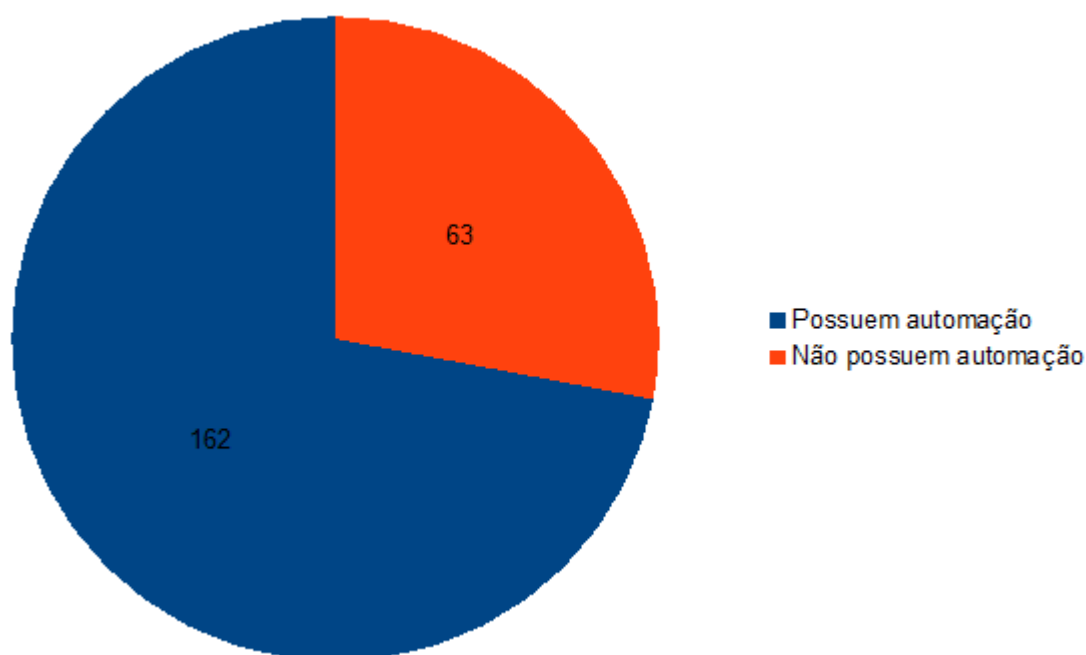


Figura 6: Municípios operados pela SANEAGO com automação

Como cada unidade custa em média R\$ 5 mil para implantação, e como na época dos primeiros estudos avaliou-se que seria economizado 85% nas implantações comparado-se ao sistema turn-key, chegamos a uma economia de quase de R\$ 30 milhões desde 2010.



As perdas na empresa nos últimos quatro anos vem caindo consistentemente, e sem dúvidas as automações contribuíram para tanto. Na figura 7 tem-se as perdas na empresa de 2010 a 2015.

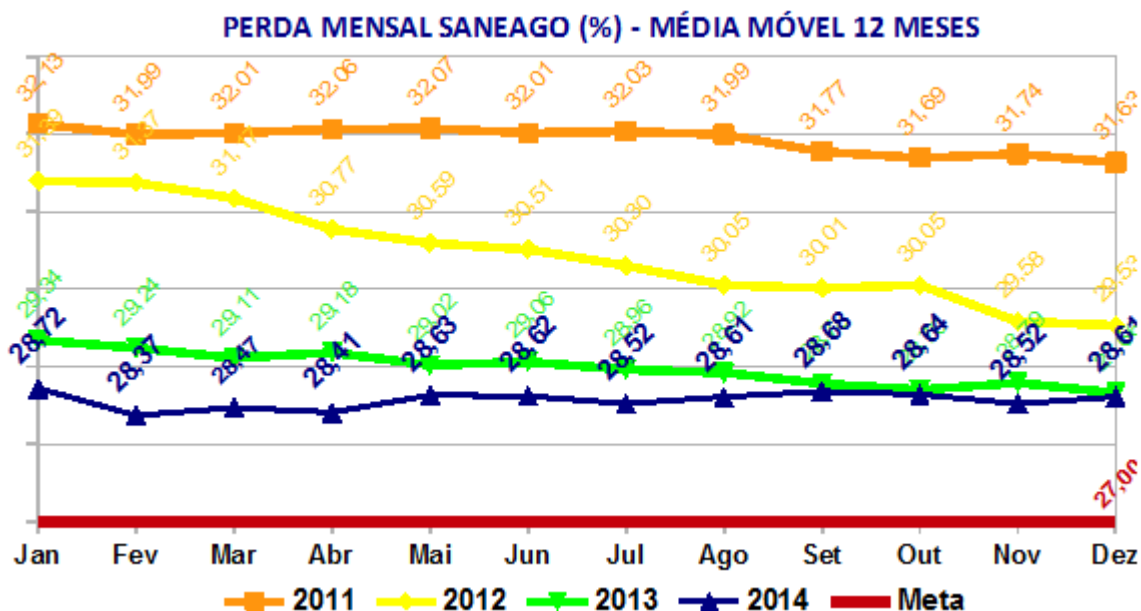


Figura 7: Índice de perdas físicas da SANEAGO

Além do aspecto inovação, os trabalhos desenvolvidos também contribuíram para sustentabilidade, o que rendeu o 10º Prêmio CREA Goiás de Meio Ambiente, figura 8.



## CONCLUSÕES

A inovação é o caminho para sustentabilidade e sobrevivência das empresas de saneamento neste ambiente cada vez mais exigente.

Um passo a mais também será dado quando o sistema for integrado ao banco de dados corporativo, permitindo melhor planejamento operacional, redução dos custos de energia e perdas. Algoritmos de previsão de demanda e agendamento de bombeamento estão sendo previstos para dar uma maior sofisticação à operação dos sistemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manual de Oslo – Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação
2. SANEAGO. Sistema de Desenvolvimento e Melhoria Operacional