

MONITORAMENTO REMOTO DE VOLUMES DE TANQUES DE GLP



Reginaldo Tribuzi
Eduardo Soares

ultragaz

A ULTRAGAZ

Até meados da década de 1930, não existia no Brasil o sistema de venda de botijões de gás domiciliar, muito menos a entrega na casa do consumidor. O pioneirismo coube a Ernesto Igel, um austríaco de Viena que veio para o Brasil em 1920 e, em 1937, fundou a Empresa Brasileira de Gás a Domicílio.

A empresa começou pequena, com três caminhões de entrega e menos de 200 clientes. Mas a ideia rendeu frutos e, no início da década de 1960, já com o nome Ultragaz, o negócio criado por Ernesto Igel tinha 1 milhão de consumidores em sua carteira de clientes.

Em 1997, a Ultragaz introduziu o UltraSystem, sistema de entrega de GLP a granel.

Fruto do processo de expansão, a Ultragaz adquiriu em 2002 a operação de distribuição de GLP da Shell no Brasil, Shell Gás, o que permitiu à empresa alcançar a liderança no mercado de GLP. A Ultragaz também introduziu sistemas de encomendas pela internet e por SMS e permitiu que, nos caminhões de entrega da marca, o consumidor pudesse pagar o gás com cartões de crédito e débito, além de fazer recarga de celulares.

Em outubro de 2011, por R\$ 50 milhões, a Ultragaz adquiriu a distribuição de GLP da Repsol no Brasil e incorporou um volume de vendas anuais de 22 mil toneladas, o correspondente a 1% no mercado brasileiro. Nos primeiros nove meses de 2011, registrou um volume de vendas de 1,7 milhão de toneladas de GLP.

Em 2014, A Ultragaz inova mais uma vez e lança o Ultragaz Connect, o primeiro aplicativo de entrega de gás que mostra em tempo real dados do pedido, do vendedor e o trajeto do veículo até o local da entrega, promovendo uma nova experiência de compra ao consumidor.

No ano de 2015 foi marcado pelo lançamento da Academia Online, uma plataforma de educação à distância, dinâmica e interativa, que oferece treinamentos com foco no desenvolvimento e capacitação da força de vendas da Ultragaz.

Em 2016, houve a inauguração de Revenda Sustentável Ultragaz em Fortaleza (CE), construída com materiais especiais e sistemas inteligentes para redução de custos por meio de tecnologias sustentáveis.

Em 2017 Ultragaz completa 80 anos e em meados de 2019 a empresa iniciou um ciclo na inovação focado na experiência de compra e novas soluções para o uso do GLP, com a participação e realização de eventos como o MEGA Startup Weekend 2019. No mesmo ano houve a criação da Blueroom – um espaço dedicado à inovação.

Em 2020 a Ultragaz lançou o App ultragaz, aplicativo de entrega de gás que conecta o cliente à revenda mais próxima. Desde seu lançamento o App já teve mais de 1 milhão de *downloads* em todo Brasil.

Em 2021 nasce uma nova marca e identidade visual da Ultragaz, com o objetivo de construir uma empresa de energia mais moderna e humana.



INTRODUÇÃO

O monitoramento remoto de parâmetros de tanques de combustíveis é uma prática essencial no gerenciamento eficiente e seguro de instalações que armazenam e processam substâncias inflamáveis. Este monitoramento abrange uma variedade de técnicas e métodos que permitem a observação, controle e gestão à distância.

Dentre os princípios do monitoramento remoto estão a coleta e transmissão de dados dos tanques de combustível para um local onde podem ser analisados e interpretados. Pode-se acompanhar diversos parâmetros, como níveis de combustível, temperatura, pressão e possíveis vazamentos.

A base deste tipo de monitoramento são os sensores e transmissores. Sensores são colocados em pontos estratégicos nos tanques para medir variáveis específicas, enquanto transmissores enviam esses dados para um centro de controle. Os transmissores podem usar tecnologias de comunicação sem fio ou por cabo, dependendo das necessidades específicas da instalação.

Os dados coletados são enviados a um centro de controle, onde podem ser monitorados em tempo real por operadores humanos ou sistemas automatizados. O software especializado permite a análise detalhada dos dados, o que pode levar a *insights* valiosos sobre o estado do combustível e do tanque e ajudar na detecção precoce de problemas.

Este tipo de monitoramento proporciona a capacidade de responder rapidamente a quaisquer incidentes. Se um parâmetro atinge um valor crítico, alarmes são acionados automaticamente, permitindo que a equipe tome medidas imediatas para prevenir acidentes. A tomada de decisões baseada em dados pode reduzir significativamente os riscos associados ao armazenamento de combustíveis.

O acompanhamento contínuo dos parâmetros do tanque permite a implementação de programas de manutenção preventiva. A identificação precoce de tendências anormais ou padrões irregulares no comportamento dos tanques pode indicar a necessidade de intervenção antes que problemas maiores ocorram.

Esta atividade se apresenta como crucial para garantir a operação segura e eficiente das instalações. Através do uso de sensores, transmissores e software especializado, as empresas podem obter um entendimento aprofundado das condições dos tanques, permitindo uma resposta rápida a incidentes, manutenção proativa e gestão otimizada dos recursos.



OBJETIVO

Quatro variáveis de processo são necessárias para que se encontre o volume em toneladas de um tanque de GLP: Temperatura, pressão, densidade e nível. Com estes parâmetros em mãos é preciso ainda que os dados sejam corrigidos pela planilha de arqueação do tanque.

O objetivo deste projeto foi capturar estas variáveis, processar estes dados, salvar e exibir na Matriz da Ultragaz para uso do time de logística e suprimentos nas tomadas de decisões. Os tanques escolhidos para o piloto foram os da Unidade São José dos Campos II.

DESENVOLVIMENTO

Captura nos instrumentos e processamento no PLC

A unidade São José dos Campos II tem oito tanques com sensores do tipo HONEYWELL ENRAF que são capazes de capturar três das variáveis necessárias ao processo: nível, temperatura e densidade. Apesar de não ser integrado ao instrumento o ENRAF tem a capacidade de receber sinais de instrumentos externos, que neste caso foi o interligado ao pressostato para completar todos os parâmetros necessários.

Com as variáveis em mão chegamos na etapa de definir como estes dados seriam tratados e apresentados. Identificamos que existia na base um PLC Allen-Bradley cujo processamento estava por volta de 10% da sua capacidade máxima e optamos por utilizarmos este para processar as leituras.

Um problema que foi encontrado neste processo foi que no ENRAF a comunicação é Modbus Serial, que impediria a interligação direta com o PLC via Ethernet. Para resolvemos esta questão foi preciso instalar um Gateway Modbus Serial para Modbus TCP/IP no painel do instrumento, sendo possível desta forma garantir a comunicação entre a leitura dos parâmetros dos tanques e o processamento a ser executado no PLC.

Conforme apresentado no tópico anterior, além dos dados de sensores também foi preciso que as planilhas de arqueação (uma por tanque) fossem inseridas no PLC. Estes dados são utilizados no cálculo e com isso foi possível medir a quantidade de produto em cada tanque.

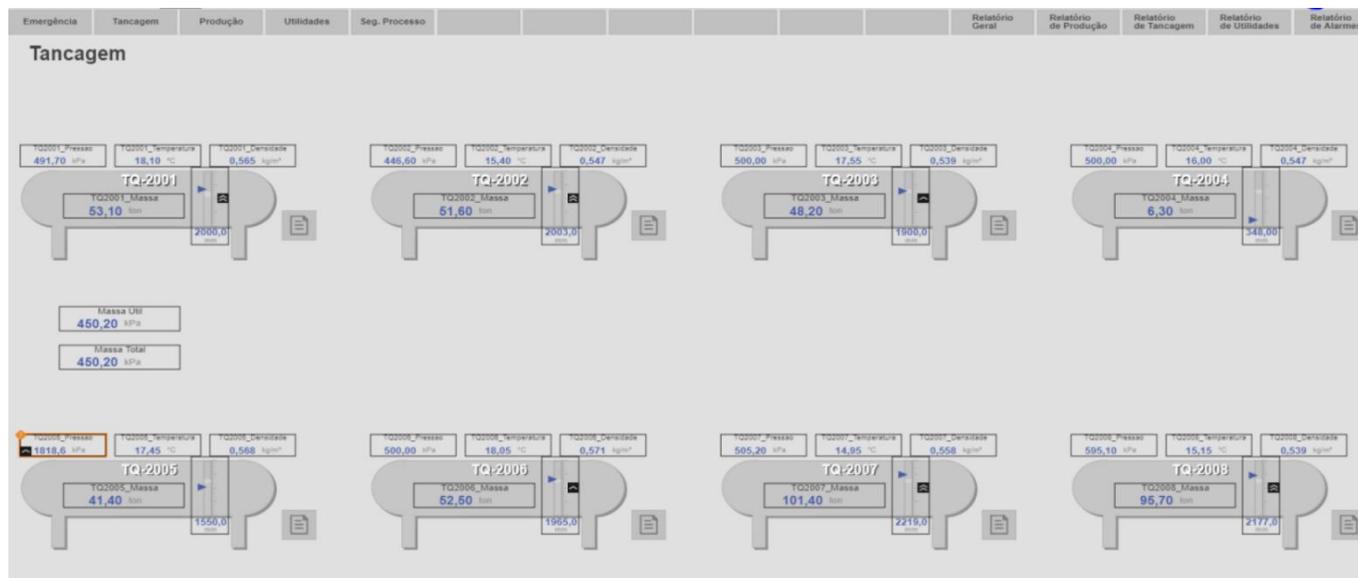
A etapa de instrumentação e automação de campo tinha sido finalizada e já era possível ver, localmente, qual a massa de produto em cada tanque. O próximo passo seria como exibir esta informação remotamente e armazenar estes dados.



Na indústria os sistemas supervisórios são indispensáveis para gerenciar e controlar operações complexas e críticas. Estes sistemas fornecem uma interface visual para monitorar, em tempo real, variados parâmetros e operações, facilitando a supervisão e controle das atividades da planta industrial.

Devido à compatibilidade com o PLC existente, optamos por utilizar o Factory Talk, supervisório da Rockwell – mesmo fabricante do equipamento de campo.

Neste software foi desenhada uma tela que mostra os oito tanques com seus respectivos tags bem como os parâmetros de cada um deles, conforme apresentado na figura a seguir.



Juntamente com a compra supervisório local foi adquirido a licença do Factory Talk webclient, um recurso que permite que a tela que está sendo apresentada em campo possa ser replicada em uma máquina que faça parte da mesma rede.

Armazenamento dos dados

Com as informações dos sensores sendo capturadas, processadas e exibidas no supervisório, precisávamos agora guardar estes valores para serem utilizados na análise temporal e geração de relatórios.

A primeira opção quando se pensa em armazenamento de dados com variáveis temporais são os bancos de dados temporais. Um banco de dados NoSQL temporal é um tipo especializado de sistema de gerenciamento de banco de dados projetado para lidar com informações que têm uma dimensão de tempo associada a elas. Ou seja, são especialmente eficazes para lidar com dados que mudam ou se desenvolvem ao longo do tempo. Eles são fundamentais em ambientes onde se necessita armazenar e analisar grandes volumes de dados temporais de maneira eficiente, como séries temporais.

Entretanto, avaliando o tipo de dados que são capturados, entendemos que gerenciar e analisar grandes volumes de dados diversificados e complexos pode ser uma tarefa desafiadora, exigindo tecnologia avançada, habilidades especializadas e infraestrutura robusta, o que pode acarretar em custos elevados.

Os parâmetros que estamos capturando não tem alterações significativas que necessitem de armazenamento contínuo. A maioria das variáveis (exceto temperatura/pressão) só apresentam alterações importante quando ocorre bombeio de produto, ação que ocorre menos de 6 vezes por dia.

Dessa forma optamos por inserir dados no banco a cada 10 minutos e utilizar um banco Microsoft SQL Server hospedado no Azure (cloud da Microsoft) e gerenciado pela TI Ultragaz. Assim fugimos de um banco de dimensões exageradas com dados repetitivos.

O Factory Talk foi então conectado ao SQL Server e agora tínhamos os dados sendo capturados, processados e armazenados.

Apresentação dos volumes

Apesar do Factory Talk web client permitir que a tela do supervisor seja visualizada remotamente, este tipo de apresentação é voltado para o time de engenharia que está diariamente envolvido com as variáveis do processo. Para o usuário final fez-se necessário o desenvolvimento de uma tela que mostrasse apenas a informação importante: a massa por tanque.

O software mais utilizado no mercado para apresentação de métricas é o Microsoft Power BI, porém ele tem a limitação de no máximo 6 atualizações por dia. Ou seja, para que pudéssemos ver os dados reais da base (com atraso máximo de 10 minutos) seria necessário um sistema que apresente informações temporais, mesmo que o banco de dados não do tipo temporal.

Para este fim foi utilizado o Grafana, com informações atualizadas a cada 10 minutos e apresentação do comportamento de cada tanque durante os últimos 7 dias.

A imagem a seguir mostra a tela que foi desenvolvida mostrando o nível de todos e o histórico dos tanques TQ-2001 e TQ-2002.



RESULTADOS

O projeto apresentou o resultado esperado com sucesso, sendo possível acessar através de qualquer máquina na rede Ultragaz o status de cada um dos tanques da base.

Devido ao sucesso alcançado o projeto entrou em uma nova etapa, sendo expandido também para a base São José dos Campos I, onde o desafio é ainda maior pois todos os parâmetros são capturados por sensores individuais. A previsão é que até o final de 2023 outras duas bases já tenham seus volumes monitorados através da instrumentação e automação, garantindo precisão nos níveis encontrados e acesso imediato às informações dos tanques.