

# PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

EDIÇÃO 2018



## PLANTA INTELIGENTE COM USO DE REDES INDUSTRIAIS

### **CATEGORIAS:**

- Projetos de instalações
- Produção
- Infraestrutura
- Segurança

**UMA PARCERIA ENTRE:**



***COPAGAZ***

**É GÁS? COPAGAZ**



**GAZOL GAS SOLUTION**

***INOVANDO EM SOLUÇÕES PARA ENVASE DE GLP***

## AUTORES:

SERGIO HONDA ROCHA – **GAZOL GAS SOLUTION**

Proprietário e fundador

[sergio.gazol@hotmail.com](mailto:sergio.gazol@hotmail.com) – 011 98280-4797

JAIME KILINSKY – **COPAGAZ DISTRIBUIDORA DE GAS**

Gerencia nacional de engenharia

[jaime@copagaz.com.br](mailto:jaime@copagaz.com.br) – 011 98557-9528

EDSON GOMES – **COPAGAZ DISTRIBUIDORA DE GAS**

Engenharia - Coordenador de obras

[edsongomes@copagaz.com.br](mailto:edsongomes@copagaz.com.br) – 011 99218-5547

## PARTICIPANTES:

ODILON CARVALHO - **COPAGAZ DISTRIBUIDORA DE GAS**

Gerente operacional - filial Ibitité

[odiloncf@bhz.copagaz.com.br](mailto:odiloncf@bhz.copagaz.com.br) – 031 99103-2754

GETULIO SIMÕES – **GAZOL GAS SOLUTION**

Eletricista de manutenção

[getulio.simoes@gmail.com](mailto:getulio.simoes@gmail.com) – 031 99325-6636

## BREVE RELATO DAS EMPRESAS PARCEIRAS:

### COPAGAZ DISTRIBUIDORA DE GÁS:



A Copagaz é uma empresa familiar que atua no engarrafamento, distribuição e comercialização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Fundada pelo empresário Ueze Elias Zahran, em 1955, em Campo Grande (MS), foi a primeira empresa do Grupo Zahran e começou suas atividades

distribuindo apenas uma tonelada de GLP por dia nos estados de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Hoje, com sede na capital paulista, conta com 15 unidades de engarrafamento, 9 unidades de estocagem de GLP, 2 unidades de atendimento de operação de distribuição de GLP a granel, 1 posto de revenda e uma rede de distribuição no atendimento a clientes residenciais e empresariais. A partir dessa rede distribui mais de 50 mil toneladas por mês para milhões de lares, indústrias e estabelecimentos comerciais. A Copagaz está entre as 5 maiores distribuidoras de gás liquefeito de petróleo do país.

Dentre os nossos valores, a segurança sempre foi uma prioridade. Nossos botijões passam periodicamente por um processo de requalificação e só são devolvidos ao mercado depois de rigorosos testes de segurança. Para facilitar a identificação por parte de seus consumidores, a Copagaz pinta seus botijões nas cores verde ou prateada.

Iniciativas como essa estão sempre voltadas para oferecer aos consumidores qualidade, prontidão no atendimento e segurança total. Essas são as razões do crescimento e da longevidade da Copagaz.

## GAZOL GAS SOLUTION:



A GAZOL teve início de suas atividades em 2002, tendo com sua principal atividade automação de processos, engenharia, instrumentação e controle.

Tendo sempre como prioridade a inovação e qualidade, realizamos as principais automações nas filiais da Copagaz, também atuando em outras empresas como Petrobrás, em automação de fornos de CO<sup>2</sup> e projetos integrados com outras empresas de engenharia. Também já atuamos em automação de processos em empresas como Foseco, Dovac-Lukscolor, 3M do Brasil, Rhodia, Libbs Farmacêutica, etc.

Em meados de 2014, a GAZOL passou a se dedicar exclusivamente para o segmento de GLP, sempre buscado uma visão diferente dos processos atuais, priorizando sempre qualidade e segurança.

Estando sempre com o olhar para o futuro, nos especializamos em equipamentos e serviços para uso em área classificada, seguindo sempre normas de classificação de área e proteção Ex, a GAZOL hoje detém vasto conhecimento e competências e busca sempre a aprimoração de nossa base tecnológica.

Atuamos desenvolvendo e instalando projetos de automação industrial e desenvolvemos novos produtos.

## PROBLEMAS E OPORTUNIDADES:

### *Problema: Falha humana no alinhamento de válvulas*

O alinhamento de rotas de válvulas, executado manualmente por operadores são necessárias para:

- Envase;
- Transvaso;
- Decantação;
- Carga e descarga de carretas;
- Carga de bobtail;
- Limpeza de linha com vapor;
- Bombeamento;
- Nebulização.

Caso haja falha em abrir ou fechar alguma das válvulas envolvidas no processo em andamento, podem ocorrer diversos incidentes que causam parada na produção e/ou danos a equipamentos, tais como:

- Queima de selo de bomba por não abrir válvula de alimentação da mesma;
- Carregamento de bobtail ou carretas com vaso errado;
- Risco de ultrapassar nível máximo dos vasos por demora no fechamento das válvulas;
- Risco de ultrapassar nível mínimo dos vasos por demora no fechamento das válvulas;
- Não execução de limpeza de linha por dificuldade de acesso às válvulas.
- Dificuldade em realizar funções simultâneas.

### *Problema: Falha humana nas operações com vasos*

Em situação de abastecimento de vasos com carretas ou gasoduto, mesmo havendo a indicação de nível, o nível máximo pode ser superado. Na situação inversa está o consumo, que pode ultrapassar o nível mínimo e consumir água e oleína acumulada.

### *Problema: Falha humana nas operações com compressores*

Os compressores são utilizados para várias operações desde manobra de vapor no carregamento ou descarregamento de carretas, bem realização de vácuo no tanque de decantação. O alinhamento incorreto das válvulas de vapor pode mandar líquido para os mesmos.

### *Problema: Falha humana na manutenção da segurança dos vasos*

Para manter os vasos em condições seguras de temperatura e pressão, utiliza-se de nebulização com água pressurizada sobre os mesmos para abaixar a temperatura. Deixar de realizar esta operação pode trazer sérios riscos à planta.

### *Problema: Falha humana partida dos transportadores da plataforma*

Ao início ou fim das operações na plataforma de envase, se faz necessária a partida dos motores dos transportadores. Estes não devem ser ligados todos ao mesmo tempo e devem respeitar uma ordem de ligamento e desligamento. Nos sistemas convencionais, o operador anda pela planta ligando ou desligando individualmente. Além disto, em uma situação anormal como defeito em algum equipamento na linha de produção, pode se fazer necessária o desligamento imediato do transportador envolvido para evitar maiores danos.

### *Problema: Falha humana – Operações com carretas e bobtail sem aterramento*

A eletricidade estática é um dos maiores perigos em uma planta de envase de GLP. Nas as operações de carregamento e descarregamento, onde são utilizados mangotes principalmente, a eletricidade estática gerada é alta, devido à movimentação do GLP em fase líquida a grandes velocidades com alta turbulência. A ausência de aterramento é uma falha grave e acarreta em risco de morte.

## PLANO DE AÇÃO:

Desenvolver um sistema automático de operação inteligente da planta, concentrando as lógicas das operações automatizadas nas áreas de tancagem e bombeamento.

Monitorar e impedir o abastecimento sem aterramento

Desenvolver controle automático de bombeamento, desde controle de pressão até roteamento para o mesmo.

Utilizar-se de redes industriais como método de comando e monitoração. Suas vantagens são:

- Uso de equipamentos com segurança intrínseca;
- Sistema de encaminhamento de cabos suspenso por bandejas
- Facilidade na montagem e instalação;
- Monitoramento constante dos equipamentos, com words de status pertinentes aos mesmos;
- Facilidade na ampliação da planta, pois opera em sistema “estrela”, sendo muito fácil adicionar um novo equipamento;
- Não existe a necessidade de novo encaminhamento de cabos oriundos do painel de comando;
- Redução drástica de infraestrutura elétrica, pois as informações e comandos estão em formato digital;
- Troca de equipamentos defeituosos sem interrupção da rede;
- Equipamentos “plug’n play”;
- Monitoração de status de transmissores;

## IMPLEMENTAÇÃO:

Foram desenvolvidos diversos blocos de controle para a automação total da planta, para que esta opere de maneira “inteligente”, com mínima interferência humana e monitoramento das ações onde a intervenção humana é necessária.

São elas:

- Sistema “one push” para início de atividades. Por exemplo, para a pressurização do carrossel, basta que o operador aperte o botão na ihm “pressurizar carrossel”. O sistema escolhe o melhor vaso, utilizando-se de critérios como nível e densidade para a escolha do vaso.
- Leituras de nível, pressão e temperatura dos vasos com instrumentos interligados a rede Profibus DP.
- Troca automática de vaso em consumo para bombas, caso o nível exceda o limite mínimo determinado;
- Troca automática de abastecimento de vaso com carretas, caso o nível exceda o limite máximo determinado;
- Troca automática de consumo de vaso com carretas, caso o nível exceda o limite mínimo determinado;
- Durante a troca automática, as válvulas do vaso em consumo ou em abastecimento fecham somente após a abertura das válvulas próximo vaso escolhido automaticamente;
- Comando automático das válvulas de fundo de tanque;
- Partida automática das bombas, com controle de velocidade para ajuste de pressão no set point desejado. Estas somente irão operar caso todas as válvulas estejam com confirmação de posição.
- Botoeiras de PARADA DE EMERGENCIA, localizadas em pontos estratégicos, interligadas á automação;
- Direcionamento automático das bombas para abastecimento de bobtail, caso a bomba não esteja sendo utilizada para envase;
- Nebulização automática dos vasos, feita de maneira individual, caso a pressão ou temperatura exceda os limites estabelecidos;
- Válvulas de nebulização com 3 sistemas de acionamento: Automático via rede, automático via comando pneumático remoto e via redutor manual local.

- Drenagem automática de oleína pela manhã, quando o vaso se encontra totalmente decantado, antes do início das operações. Esta drenagem é feita com sistema de eclusa, uma vez que os resíduos não desejados vão diretamente para o vaso de decantação, que está em vácuo. Afim de evitar drenagem indesejada de GLP, o sistema é programado para ciclar automaticamente até a limpeza do mesmo.
- Escolha inteligente do consumo de vapor dos compressores. Caso o vaso de decantação esteja com vácuo “fraco”, o sistema realiza roteamento automático para o vaso de decantação.
- Monitoração com interlock para carga de Bobtail. Sem que o sistema esteja aterrado, a válvula que libera o abastecimento não abre.
- Monitoração com interlock para carga e descarga de carretas. Sem que o sistema esteja aterrado, a válvula que libera o líquido e o vapor não abrem;
- Rodizio automático de bombas, onde a bomba principal de bombeio é alternada automaticamente a cada novo comando.
- Troca automática de compressores (em Ibirité estão instalados 2), de acordo com horas de uso;
- Monitoração de segurança dos compressores com sensores interligados à rede industrial através de remotas digitais com entradas e saídas intrinsecamente seguras. Cada compressor está equipado com pressostato na pressão de óleo da bomba de lubrificação, pressostato de saída, pressostato de entrada e nível de líquido no tanque pulmão à montante do mesmo. Qualquer uma das anomalias impede o ligamento automático do mesmo e indica na ihm a anomalia a ser corrigida;
- Drenagem automática do pulmão dos compressores caso o limite máximo de líquido seja acionado. Este é encaminhado por tubulação fixa ao tanque de decantação;
- Envio automático de GLP pós decantado aos vasos de armazenamento quando o nível do mesmo alcançar o volume máximo programado;
- Comunicação via rede Ethernet, meio físico fibra ótica, com CCM para comando de todos os motores, inclusive os dos transportadores da plataforma de envase;
- Painel de comando localizado na plataforma, com botoeiras interligadas a remotas digitais com I/O intrínsecos em rede. Este painel de comando permite a partida e parada sequencial dos motores da plataforma de

envase. Quando na partida, o acionamento dos transportadores se dá pelo último, para já ir esvaziando a linha caso hajam botijões remanescentes. Na parada ocorre o inverso, parando primeiramente o transportador de entrada, assim sequencialmente até o último, inclusive carrossel. Também pode-se ligar ou desligar qualquer dos motores dos transportadores a qualquer instante.

- Comando de lanças com botoeiras interligadas à rede através de remotas digitais com i/o intrínsecos. Através de lógica para comando das lanças, reduziu-se o número de botões para apenas 3;
- Roteamento automático para envase de industrial.
- Roteamento automático para limpeza de linha com vapor. Esta é feita com o apertar de um botão na IHM.
- Sistema de override manual na IHM, para operação das válvulas em condições anormais ao processo;
- Visualização online dos dados dos motores das bombas no painel de IHM, tais como consumo em KW instantâneo, corrente, tensão, etc;
- Interlock com skid de combate a incêndio, para evitar o uso de bomba elétrica na nebulização. O sistema parte a bomba diesel para nebulizar os vasos e evita o estouro de demanda contratada.

*Obs.: No final deste documento estão links para visualização em vídeo das implementações supracitadas.*

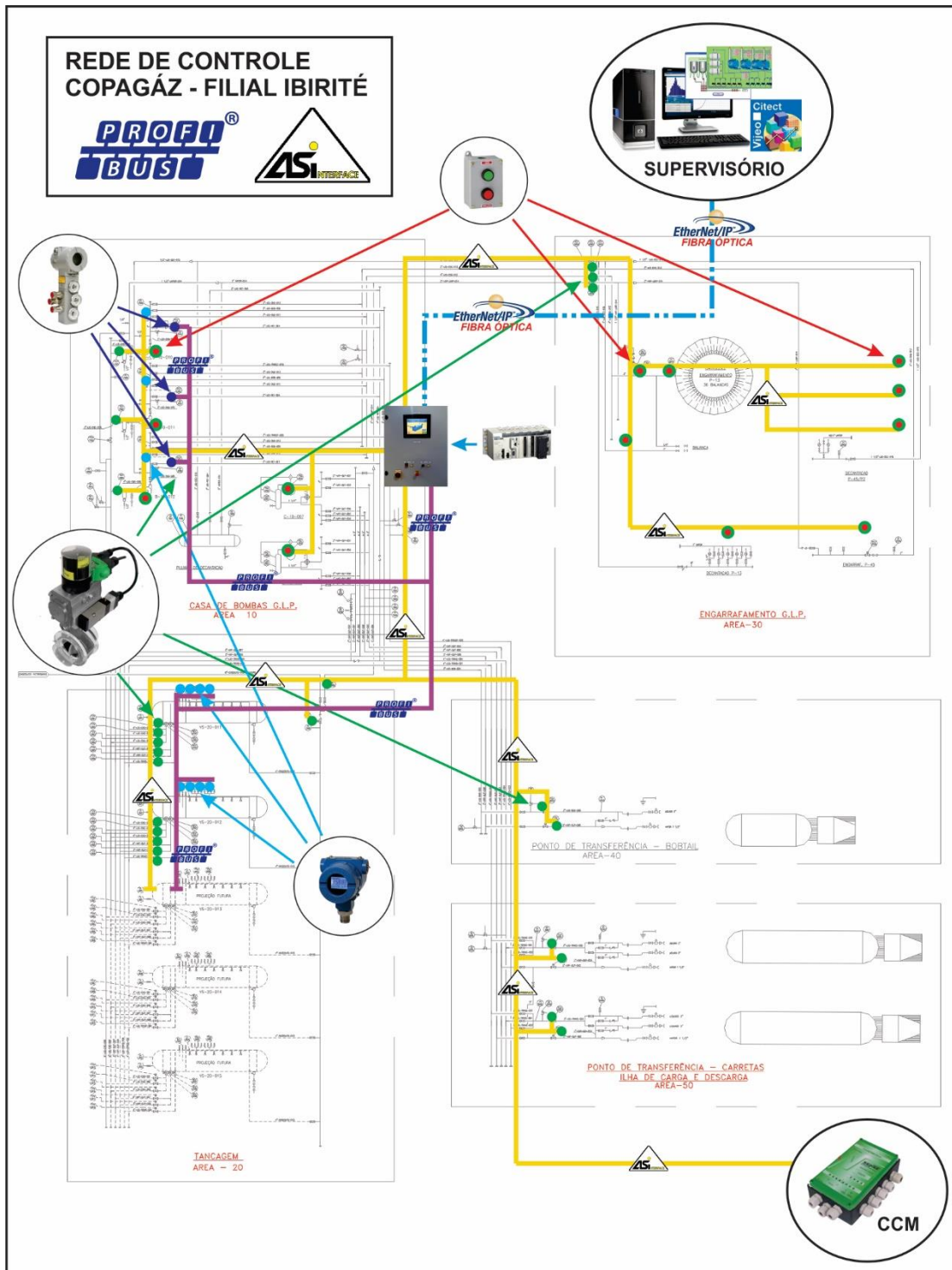


Figura 1 - Mapa de Redes industriais distribuídas pela planta de envase



Figura 2 - Tela principal de comandos – IHM casa de bombas

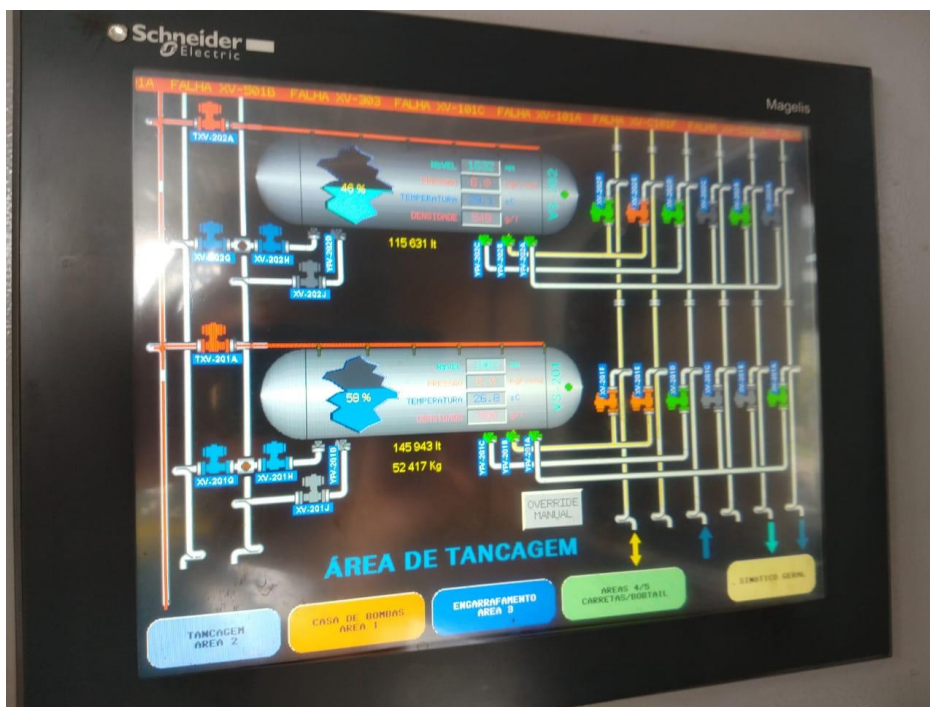


Figura 3 - Tela área de tancagem - IHM casa de bombas

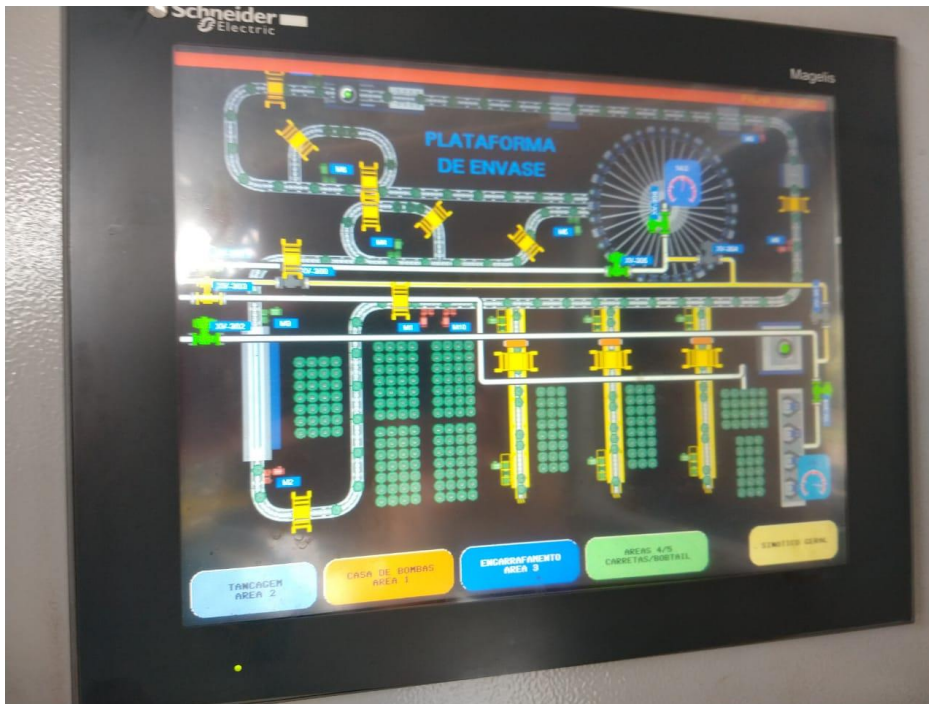


Figura 4 - Tela plataforma de envase - IHM casa de bombas



Figura 5 - Vista da casa de Bombas



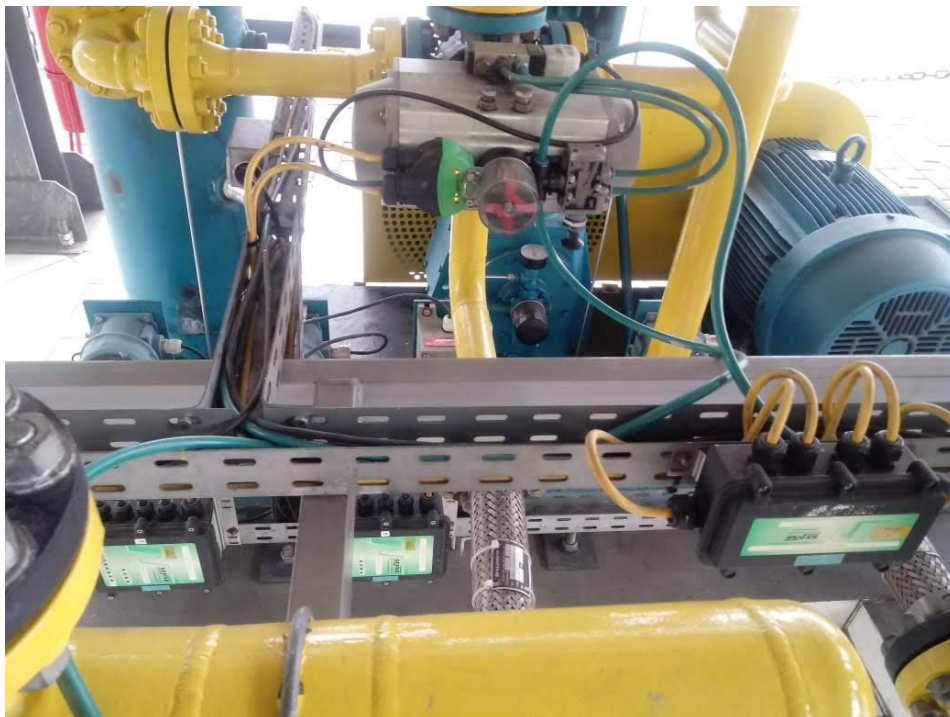
*Figura 6 - Remotas Profibus e válvulas automatizadas - tanque de decantação*



*Figura 7 - Válvulas do header das bombas e válvula de controle*



*Figura 8 - Compressores com válvulas e remotas de monitoramento em rede ASi*



*Figura 9 - Válvula direcional 4 vias de compressor automatizada*



*Figura 10 - Válvulas dos headers dos vasos*



*Figura 11 - Válvulas do header e remota Profibus DP*



*Figura 12 - Válvulas de fundo de tanque automatizadas*



*Figura 13 - Transmissores de nível e pressão nos topos dos vasos*



Figura 14 - Válvula de drenagem de oleína e água



Figura 15 - Válvulas de nebulização com 3 sistemas de acionamento



Figura 16 - Sistema de monitoramento de aterramento interligado com automação



Figura 17 - Paine de comando dos transportadores da plataforma



Figura 18 - Remotas digitais intrínsecas



Figura 19 - Comando de lança com 3 botões

## DESEMPENHOS E RESULTADOS:

Implementado em 2015 na Copagaz filial Ibirité, o sistema opera até os dias de hoje, onde demonstrou-se extremamente robusto quanto a defeito dos equipamentos ou falha nas comunicações das redes industriais. A planta nunca ficou sem operação por falhas de rede ou equipamentos danificados. Houveram problemas com infiltrações nos cabeçotes de comandos das válvulas e forma resolvidos com melhoria da vedação.

A adição de 2 novos vasos foi facilmente adicionada fisicamente à automação devido ao uso de topologia de rede em estrela, bastando dar continuidade à rede.

O carrossel de envase opera com 36 balanças e pressão constante de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, realizando o envase em  $\frac{3}{4}$  de volta. A produção máxima de 2.160 P13 foi atingida inúmeras vezes sem nenhum problema.

Por se tratar de um sistema dinâmico, disponibilizamos vídeos no YouTube para que a constatação do desempenho seja feita com mais clareza.

### **LINKS DE VIDEOS NO YOUTUBE:**

*Vídeo controle de pressão sistema multibombas com inversores*

<https://youtu.be/NWVqUzluyNY>

*Vídeo carregamento tela IHM carregamento de Bobtail*

<https://youtu.be/2FjptYWOj8>

*Vídeo tela IHM plataforma de envase*

<https://youtu.be/IPQigGC8E7I>

*Vídeo telas da IHM*

<https://youtu.be/2VA2YMuA0mU>

*Vídeo drenagem de oleína*

<https://youtu.be/3ElwxzzhK8w>