

Sistema Supervisório Avançado em Linhas de Envase de GLP

Categoria: Produção

Participantes:

Reginaldo Tribuzi Lula Junior

Douglas Rozendo da Silva

Edicarlos Santos da Silva

Esdras Nathan Gomes

Hugo dos Reis

Contatos:

reginaldo.tribuzi@ultragaz.com.br

ddouglas.silva@ultragaz.com.br

edicarlos.silva@ultragaz.com.br

esdras.gomes@ultragaz.com.br

hugo.reis@ultragaz.com.br

1. Breve Histórico da Empresa: Cia Ultragaz S/A

A Ultragaz S.A. foi pioneira no Brasil ao introduzir o conceito de entrega de botijões de gás domiciliar, uma ideia inovadora trazida por Ernesto Igel, um austríaco que fundou a empresa em 1937. Desde seu início com apenas três caminhões e um pequeno número de clientes, a Ultragaz cresceu rapidamente, consolidando-se como uma das principais fornecedoras de GLP do país. Seu sucesso pode ser atribuído à constante busca por inovação, que se tornou uma marca registrada da empresa. A introdução de sistemas modernos de entrega e a expansão de suas operações ajudaram a criar uma base sólida de clientes, que se multiplicou ao longo dos anos.

A Ultragaz sempre se destacou por sua capacidade de se adaptar às necessidades do consumidor. A implementação de tecnologias como pedidos pela internet e pagamentos com cartões diretamente nos caminhões transformou a experiência de compra. Além disso, a empresa investiu em soluções que promovem a sustentabilidade, como a Revenda Sustentável em Fortaleza, evidenciando seu compromisso com práticas ecológicas.



Figura 1. Base de produção e caminhões da Ultragaz.

O foco no cliente se intensificou com o desenvolvimento de aplicativos que melhoraram a interatividade e o acompanhamento de pedidos, proporcionando uma experiência de compra mais prática e conectada. A criação de plataformas de capacitação, como a Academia Online, também refletiu seu empenho em formar uma equipe de vendas bem-preparada, capaz de atender às demandas de um mercado em constante evolução.

Com uma trajetória marcada por inovações e um compromisso firme com a qualidade, a Ultragaz não apenas se estabeleceu como líder no setor, mas também continua a moldar o futuro do mercado de GLP, sempre em sintonia com as expectativas e necessidades de seus consumidores. A história da empresa é um exemplo de como visão e adaptação podem transformar um negócio e oferecer soluções eficazes e sustentáveis para o dia a dia das pessoas.

2. Contextualização

A eficiência e a precisão são fundamentais nos processos da indústria de envase de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Garantir que cada vasilhame receba a quantidade exata de produto é crucial não apenas para evitar desperdícios e aumentar a rentabilidade, mas também para assegurar a segurança dos operadores e consumidores, além de estar em conformidade com normas regulatórias rigorosas. A precisão nas medições previne riscos e promove um ambiente de trabalho mais seguro.

A implementação de um sistema supervisório avançado permite que os dados de produção sejam monitorados em tempo real, proporcionando visibilidade total do processo. Com essas informações disponíveis, é possível tomar decisões ágeis e informadas, reagindo rapidamente a desvios e identificando gargalos na produção. Isso não apenas melhora a eficiência operacional, mas também facilita a análise dos custos associados à produtividade, possibilitando uma alocação mais eficaz de recursos.

Além de aumentar a eficiência, esses sistemas ajudam a garantir a conformidade com as regulamentações de segurança e qualidade, simplificando auditorias e gerando relatórios detalhados. Essa digitalização dos processos fomenta uma cultura de melhoria contínua, capacitando as equipes a promoverem inovações e práticas de trabalho mais seguras. Nesse contexto, a implementação de um sistema supervisório avançado pode trazer melhorias significativas, otimizando a produção e reduzindo custos operacionais.

3. Estudo de Caso

3.1 Monitoramento em Tempo Real e Otimização da Produtividade

O sistema supervisório idealizado para uma base de envase de GLP deveria permitir o monitoramento em tempo real das variáveis do sistema do carrossel, composto pela digitação de tara, o carrossel em si e a balança de *recheck*. A partir desta premissa, foi realizado o desenvolvimento de um sistema de supervisão voltado para esse fim.

Realizando uma conexão ao *gateway* do carrossel, foram criadas visualizações detalhadas desta etapa do processo, possibilitando que a equipe de operação acompanhe o desempenho de cada estação individualmente, bem como da produção diária em tempo real. Isso inclui a identificação de quantos vasilhames foram enchidos em cada estação, além de detectar rapidamente quaisquer discrepâncias na produção.

Prêmio GLP de inovação e tecnologia – 2024

Medir a produtividade em tempo real é essencial para identificar gargalos e oportunidades de melhoria. Com o sistema previsto, seria possível analisar a produção hora a hora, como ilustrado na Figura 2, que mostra a produção em tempo real, permitindo a comparação da eficiência entre diferentes turnos e operadores. Essa análise facilita a identificação de práticas operacionais que resultam em maior produtividade, permitindo que essas práticas sejam disseminadas em treinamentos e



Figura 2. Produção hora a hora em tempo real.

aplicadas por toda a equipe.

Além disso, o sistema fornece dados precisos sobre a quantidade total produzida e a taxa de rejeição na balança de *recheck*, equipamento responsável por verificar se a quantidade de produto inserida nos vasilhames está correta. A redução de rejeições, conforme indicado na Figura 3, que mostra a Quantidade Produzida x Rejeito e Retrabalhos, significa menos retrabalho e desperdício, aumentando a eficiência geral do processo.

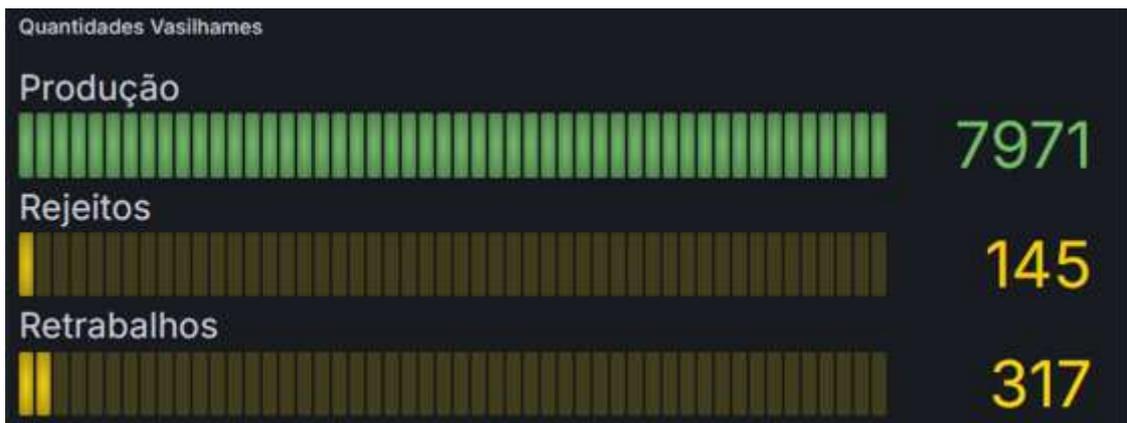


Figura 3. Indicação da Quantidade Produzida x Rejeito e Retrabalhos.

3.2 Manutenção Preditiva/Preventiva e Redução de Custos

A manutenção preditiva é uma abordagem que utiliza dados em tempo real para prever quando um equipamento perde a funcionalidade e a preventiva são ações para prevenir as corretivas do equipamento quando entra na curva de baixa performance ou potencial falha, as análises destes dados permitem que os desvios sejam reduzidos no ambiente industrial, isso é crucial para evitar paradas não planejadas, que podem resultar em perdas significativas de produção e custos elevados de reparo.

No contexto do sistema supervisorio desenvolvido, a análise dos dados coletados das estações do carrossel permite identificar tendências que indicam possíveis falhas futuras. Por exemplo, se uma estação começa a apresentar um número maior de erros na balança de *recheck* em comparação com as demais, isso pode ser um sinal de desgaste dos componentes mecânicos ou oscilações de calibração nas células de carga. A Figura 4, que mostra o comparativo entre as estações que apresentaram mais falhas, ilustra essa situação. Ao identificar esses sinais precoces, a equipe de manutenção pode programar reparos ou ajustes antes que

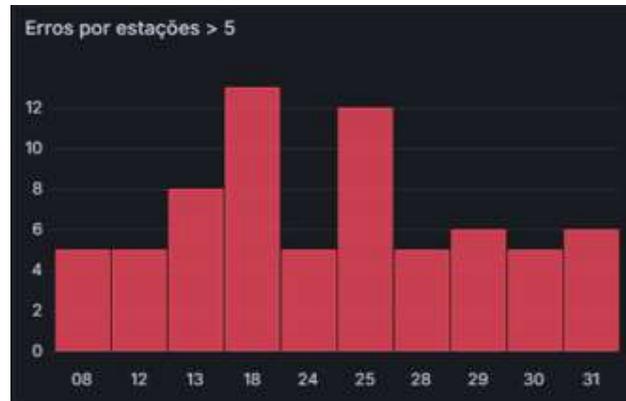


Figura 4. Comparativo entre as estações que apresentaram mais falhas.

ocorra uma falha completa.

As quebras de equipamentos acarretam não apenas custos diretos de reparo, mas também perdas indiretas, perdas de performance do equipamento ou redução de velocidade na contabilização do OEE e insatisfação dos revendedores devido a possíveis atrasos nas entregas. A manutenção preditiva e preventiva contribui para a redução desses custos, aumentando a confiabilidade dos equipamentos e garantindo a continuidade da produção. Com a utilização de dados em tempo real, essa abordagem não só identifica falhas iminentes, mas também permite a programação de manutenções durante períodos de baixa demanda, minimizando interrupções e

melhorando a satisfação dos revendedores. Além disso, ao promover um ambiente de trabalho mais seguro, a manutenção preditiva fortalece a eficiência operacional e a cultura de responsabilidade dentro da organização.

3.3 Integração Tecnológica e Gestão Eficiente de Dados

A eficiência de um sistema supervisor depende da integração harmoniosa de diversas tecnologias. Neste caso, os dados são coletados a partir do banco de dados do próprio sistema do carrossel, que utiliza um banco *NoSQL* temporal, o **InfluxDB**. Bancos desse tipo são especialmente adequados para lidar com séries temporais de dados, comuns em ambientes industriais onde o registro contínuo de informações ao longo do tempo é essencial.

A apresentação dos dados é realizada através de um dashboard no **Grafana**, uma ferramenta de visualização que permite a criação de painéis personalizados e interativos. As informações são acessadas por meio de consultas a uma API desenvolvida em .NET Core, que serve como intermediária entre o banco de dados e o dashboard. Essa configuração garante que os dados apresentados sejam atualizados em tempo real e que a equipe tenha acesso imediato às informações necessárias para a tomada de decisões.

A utilização do **InfluxDB** como banco de dados temporal permite o armazenamento eficiente de grandes volumes de dados com marcações de tempo, facilitando análises históricas e a identificação de padrões ou anomalias no desempenho das estações. A integração com o **Grafana** oferece uma visualização clara e intuitiva das métricas mais relevantes, como taxas de produção, desempenho por estação e indicadores de manutenção. A Figura 5 ilustra a Visão Geral do supervisor criado na Base São José dos Campos.



Figura 5. Visão geral do supervisório criado - Base São José dos Campos.

Essa infraestrutura tecnológica robusta permite que o sistema supervisório seja escalável e adaptável às necessidades futuras da operação, respondendo de maneira ágil às dinâmicas do mercado e às demandas dos clientes. A capacidade de agregar novas métricas ou funcionalidades sem interrupções significativas no sistema não apenas assegura a continuidade das operações, mas também facilita a implementação de melhorias constantes, permitindo que a Ultragaz inove e otimize seus processos de forma proativa.

Essa flexibilidade é fundamental para integrar novas tecnologias emergentes, alinhando-se aos princípios da Indústria 4.0, que enfatizam a automação, a conectividade e a análise de dados em tempo real. Além de atender às exigências regulatórias e de sustentabilidade, essa abordagem posiciona a empresa à frente de seus concorrentes, solidificando sua liderança no setor. Com uma arquitetura que sustenta a expansão e a modernização, a Ultragaz está preparada para enfrentar os desafios futuros, garantindo eficiência, segurança e um serviço de alta qualidade para seus clientes.

4. Relação do Case com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU

Além das melhorias citadas anteriormente, o presente projeto demonstra o compromisso da Ultragaz com os ODS e como suas inovações não apenas melhoram a eficiência e a competitividade, mas também contribuem para um desenvolvimento sustentável e inclusivo, se correlacionando principalmente com os 3 ODS em destaque na Figura 6.



Figura 6. ODS da ONU.

ODS 8 - A implementação de sistemas supervisórios e manutenção preditiva melhora a eficiência operacional, o que pode resultar em um crescimento econômico sustentável para a empresa;

ODS 9 - Esse case tem um forte viés de inovação na indústria de GLP por meio da digitalização dos processos e da utilização de tecnologias como bancos de dados temporais e sistemas de visualização de dados. Essas iniciativas não só modernizam a infraestrutura, mas também incentivam a inovação dentro do setor, alinhando-se diretamente com este ODS;

ODS 12 - A redução de rejeições e desperdícios, conforme evidenciado pela implementação do sistema supervisório, demonstra um compromisso com práticas de produção responsáveis. Isso não apenas melhora a eficiência, mas também minimiza os impactos ambientais da produção de GLP, apoiando a meta de garantir padrões sustentáveis de consumo e produção.

5. Conclusão

A implementação de um sistema supervisório avançado nas linhas de envase de GLP oferece benefícios significativos, incluindo eficiência operacional, redução de custos e aprimoramento da qualidade do produto. O monitoramento em tempo real capacita a equipe a identificar e corrigir rapidamente desvios na produção, o que otimiza o desempenho das estações e minimiza o desperdício. Essa agilidade na resposta às variações do processo é essencial para garantir a consistência e a confiabilidade da produção, elementos críticos em um mercado cada vez mais competitivo.

Prêmio GLP de inovação e tecnologia – 2024

A manutenção preditiva surge como uma estratégia vital para evitar quebras inesperadas de equipamentos. Ao prever falhas antes que ocorram, a empresa pode programar intervenções de manutenção proativas, minimizando o impacto na produção e reduzindo os custos associados a reparos emergenciais. Essa abordagem não só aumenta a confiabilidade dos equipamentos, mas também promove um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente, refletindo diretamente na continuidade das operações e na satisfação do cliente.

A integração eficaz de tecnologias, como bancos de dados temporais, APIs e ferramentas de visualização como o **Grafana**, estabelece uma plataforma robusta para a gestão dos dados operacionais. Essa configuração permite que a equipe tenha acesso a *insights* valiosos, impulsionando a melhoria contínua dos processos e a tomada de decisões informadas. Investir em sistemas supervisórios e na digitalização dos processos é fundamental, pois essas iniciativas não apenas otimizam a produção e reduzem custos, mas também fortalecem a cultura de inovação na empresa, preparando-a para os desafios futuros e assegurando a satisfação de clientes e *stakeholders*. Além disso, essa abordagem está alinhada com os ODS 8, 9 e 12, promovendo o crescimento econômico sustentável, a inovação e a gestão responsável dos recursos, contribuindo para um futuro mais sustentável e resiliente.