

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

* Edição 2020 *



Participantes: Ultragaz, Millenium, EGSA e Fluxos.



Categoria: SEGURANÇA

Título do trabalho:**OTIMIZAÇÃO DA SEGURANÇA NO VEÍCULO ULTRASYSTEM****Autores:**

- [01] Eduardo Borges – Companhia Ultragaz S.A.
- [02] Marco Crevilaro – Companhia Ultragaz S.A.
- [03] Marcos César de Siqueira – Companhia Ultragaz S.A.
- [04] Marcela Maciel Ferreira – Companhia Ultragaz S.A.
- [05] Wesley Siqueira Marcondes – Companhia Ultragaz S.A.
- [06] Eduardo Camargos – Companhia Ultragaz S.A.
- [07] Bruno Soeiro – Companhia Ultragaz S.A.
- [08] Wagner Angelino – Companhia Ultragaz S.A.
- [09] Genivaldo Moreira da Silva – Companhia Ultragaz S.A.
- [10] Denis Monteiro – DMJ Engenharia e Consultoria
- [11] Fernando Cörner da Costa – Krona Consultoria e Projetos Ltda.
- [12] Hissamu Namikawa – HS Consultoria e Sistemas
- [13] Marco Antonio Orlando – Companhia Ultragaz S.A.
- [14] Vitor Bedotti Ribeiro – Millenium Com.
- [15] Agnaldo Araújo – EGSA do Brasil S.A.
- [16] Adolfo Vicentim – EGSA do Brasil S.A.
- [17] Edson Silva – EGSA do Brasil S.A.
- [18] Lindomar Lucas – Alcor
- [19] Lucas Rodrigues Daniel – Fluxos Distribuidora
- [20] Bruno Magri – HVM Projetos
- [21] Carlos Ribeiro – Millenium Com.

Abstract

“Safety is not an intellectual exercise to keep us in work. It is a matter of life and death. It is the sum of our contributions to safety management that determines whether the people we work with live or die” – Sir Brian Appleton. Based on this famous safety quote, this task reveals the spirit of continuous improvement imposed by Ultragas. Despite the innovative experience with the creation of Ultrasystem over 20 years, there is always the opportunity to improve what was already good from the point of view of safety. The target of this job is to empty as fast as possible the liquid phase of LPG from bobtails in case of an incident or accident inside a gas plant, customer or road. From the technical conception to the practical trials, important results were reached.

Resumo

“Segurança não é um exercício intelectual para nos manter no trabalho. É uma questão de vida ou morte. É a soma das nossas contribuições para a gestão da segurança que determina se as pessoas com quem trabalhamos vivem ou morrem” – Sir Brian Appleton. Baseada nesta famosa citação de segurança, esta tarefa revela a necessidade de melhoria contínua imposta pela Ultragas. Apesar da experiência inovadora com a criação do Ultrasystem há mais de 20 anos, sempre há a oportunidade de se melhorar o que já era bom sob o ponto de vista da segurança. A meta deste trabalho é esvaziar o mais rápido possível a fase líquida do GLP dos tanques dos veículos no caso de incidente ou acidente numa base, cliente ou estrada. Desde a concepção técnica até os testes práticos, importantes resultados foram atingidos.

HISTÓRICO DAS EMPRESAS

Companhia Ultragaz S.A.

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil, operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Na Bahia, utiliza-se a marca Brasilgás, que se tornou uma das mais importantes da região.

Fundada em 1937 pelo imigrante austríaco Ernesto Igel, a Companhia Ultragaz é pioneira na introdução do Gás LP como gás de cozinha no Brasil. Mais de 70 anos depois, os fogões a lenha deixaram de fazer parte da vida das donas de casa e o mercado nacional passou a consumir, anualmente, mais de 6 milhões de toneladas do gás que é usado como combustível doméstico por cerca de 90% da população brasileira.

Foram muitas as mudanças nas últimas décadas, mas o pioneirismo continua a ser a marca da Ultragaz, empresa que deu início ao Grupo Ultra (Ultrapar Participações S.A.), um dos mais sólidos conglomerados econômicos do País, cujas ações são negociadas, desde 1999, nas bolsas de valores de São Paulo e de Nova York. O Grupo Ultra reúne quatro negócios com posição de destaque em seus segmentos de atuação.

Além da Ultragaz, fazem parte do conglomerado: a Oxiteno, única fabricante de óxido de eteno e seus principais derivados no Mercosul; a Ultracargo, uma das

líderes em oferecer soluções logísticas integradas para granéis especiais; distribuição de combustíveis com a Ipiranga, a Texaco do Brasil e recentemente a Extrafarma rede de drogarias adquiridas em 2013. Com a aquisição dessas duas últimas empresas, em 2007 e 2008, respectivamente, o Grupo Ultra passou a operar a maior rede de distribuição privada de combustíveis do País, e passa a ser uma das 5 maiores empresas privadas nacionais em faturamento.

EGSA do Brasil

Atuando desde 1975 em implementos rodoviários, Luis Vicentim é pioneiro em desenvolvimento de auto tanques para entrega fracionada de gases no Brasil. Após importar os primeiros tanques e produtos do México, começou a montá-los no Brasil. Mais tarde, vendeu a sua fábrica para a Trinity e trabalhou durante 5 anos como diretor comercial para a América do Sul. Posteriormente, voltou a ter a fábrica e juntamente com sua família e profissionais, há muitos anos desenvolvem produtos para GLP e outros gases no Brasil.

Em 2005, tivemos o primeiro auto tanque para GLP com marca "EGSA do Brasil". Em 2009, foi ampliada a fábrica para seus atuais 62.000 m². Em 2013, iniciaram-se as operações da nova fábrica de tanques para auto tanques, semirreboques e tanques estacionários em Paulínia, uma das fábricas mais modernas de vaso de pressão do mundo.

Fluxos Distribuidora Ltda

Fluxos Distribuidora é a empresa mais recente do Grupo Viceli, atuando desde 1975 em fabricação de tanques de inox e vasos de pressão. O fundador do Grupo, o Sr. Luis Vicentim atua em conjunto com seus filhos na estratégia do grupo.

A Viceli Administradora, é a holding da família Vicentim responsável pelo grupo, que é composto por diversas empresas focadas nos segmentos de GLP, Químico, Petroquímico e Alimentício. Com empresas especializadas e de alta eficiência e custo-benefício aos clientes, atuamos desde a distribuição de peças, válvulas, bombas, serviços, manutenção, fabricação e projetos.

Millenium

A Millenium, é uma empresa familiar fundada no ano 2000 e atua nos ramos de prestação de serviço em assistência técnica, manutenção e reformas. Nossos principais clientes são as empresas distribuidoras de GLP, transportadoras, distribuidoras de gases do ar e de óleo lubrificante.

Líder nacional em manutenção em veículos de distribuição a granel de GLP, com mais de 2400 atendimentos por ano, em 65 cidades, em todas as regiões brasileiras. Em Paulínia, estamos instalados em uma área de 8.000 m² com completa estrutura para montagem e reforma de implementos rodoviários.

A empresa foi idealizada por dois engenheiros, com conceitos diferentes das empresas existentes na época em seu segmento de atuação. Confiança, Qualidade, Segurança e Meio ambiente norteou a elaboração do projeto, fruto da experiência de 25 anos de trabalho na área industrial e administrativa da sua Gerência.

A Millenium tem como missão proporcionar tranquilidade aos distribuidores de GLP, gases do ar e óleo lubrificante, ao garantir uma prestação de serviços de assistência técnica, reformas e comércio de peças em todo o território nacional, com agilidade, qualidade e custo-benefício compatível, usando tecnologias de classe mundial. Nossa visão é adquirir reputação de melhor empresa nos segmentos em que atuamos, entre os atuais e potenciais clientes, de modo que a Millenium se torne referência nacional.

INTRODUÇÃO

A segurança é uma palavra de ordem atemporal, pois aplica-se ao passado, ao presente e ao futuro, englobando todos os tipos de energia. Exemplos disso não faltam, como o rompimento da barragem de Brumadinho (energia potencial gravitacional), o incêndio dos Edifícios Joelma e Andraus (energia elétrica), os acidentes na Usinas Nucleares de Chernobyl e Fukushima (energia nuclear), a recente explosão na região do Porto de Beirute (energia química) e os inúmeros acidentes de trânsito (energia cinética).

A demanda por energia é uma imperiosa necessidade da sociedade desde os seus primórdios. Portanto, sendo impossível descartá-la, a única forma de minimizar as consequências de um incidente ou acidente é a redução dos riscos através de medidas mitigadoras.

O GLP é um gás combustível que apresenta a vantagem de ser armazenado e transportado no estado liquefeito, submetido a pressões moderadas. Sob o aspecto logístico isso é ótimo, mas por outro lado deve-se cuidar da segurança devido à energia nele concentrada. Um veículo de distribuição de gás liquefeito a granel, processo patenteado na Ultragas como Ultrasystem, que carregue 10

toneladas de GLP, possui uma quantidade de energia equivalente ao aquecimento de um volume superior a 5,5 milhões de litros de água de 20°C a 40°C.

DESAFIO E OPORTUNIDADE

O desafio proposto foi aumentar o índice de segurança dos veículos de distribuição a granel – sistema Ultrasystem – considerando eventuais acidentes e incidentes onde seja necessária a rápida transferência do GLP de um veículo para outro, reduzindo assim o risco. Tal necessidade pode ocorrer devido a um acidente de trânsito ou vazamento de gás.

Este trabalho iniciou-se em outubro de 2019 analisando a situação em que se encontrava o veículo abastecedor Ultrasystem, a partir do seu projeto. Foi estruturado um grupo de trabalho multidisciplinar formado por:

- área de frotas da Ultragaz Matriz;
- engenheiros e consultores da Ultragaz Matriz;
- áreas de frotas das Bases de Paulínia e de Mauá;
- pessoal da empresa EGSA;
- pessoal da empresa Fluxos;
- pessoal da empresa Millenium;
- pessoal da empresa Alcor.

Foi então estabelecido e realizado um fórum de discussões a respeito de incidentes e acidentes ocorridos no passado e suas causas. Dessas discussões iniciais surgiram uma série de sugestões para mitigação dos referidos eventos. Tais sugestões foram então analisadas e discutidas em todas as suas alternativas, com o enfoque na segurança, surgindo então por consenso a necessidade de um plano de adequação de toda a frota Ultrasystem da Ultragaz.

Esse plano de adequação contemplou várias etapas, sendo este projeto atual – sua etapa inicial – segundo a prioridade ditada pela segurança. Assim, o primeiro passo foi a otimização da retirada de GLP fase líquida do veículo envolvido em eventos, transferindo-a para outro veículo-tanque.

ESTRATÉGIA

Após o estabelecimento do plano de adequação foram estipuladas as seguintes etapas:

- elaboração do projeto executivo das alterações necessárias, com consultas aos fornecedores;
- escolha dos parceiros para realizar as modificações;
- discussão dos detalhes com a SSMA e Departamento de Qualidade da Ultragaz, além dos parceiros;
- solicitação das propostas dos parceiros;
- aprovação das propostas selecionadas junto à Diretoria da Ultragaz;
- início dos trabalhos com acompanhamento do pessoal envolvido;
- aprovação final dos trabalhos;
- ciclo de testes para tomada de dados;
- análise dos dados tomados;
- aprovação final.

CONCEITO DA MODIFICAÇÃO

Na situação anterior, o carregamento do veículo era realizado através da válvula de retenção RegO 3186 (diâmetro nominal de 2") interligada a um tubo pescante interior onde o produto na fase líquida era liberado na parte superior do tanque do veículo abastecedor. Esta configuração impedia a retirada da fase líquida do GLP, em caso de emergência (fluxo reverso) por duas razões:

- a atuação da válvula de retenção, impedindo o fluxo reverso;
- e a posição do tubo pescante na fase vapor do tanque.

Assim, caso ocorresse um incidente ou acidente com o veículo, a retirada do GLP na fase líquida só poderia ser feita normalmente através da válvula RegO Chek-Lok de 1.1/4". Outras alternativas para a retirada do gás na fase líquida exigiriam intervenção mecânica nas saídas do tanque, o que dependendo da situação não seria recomendável na impossibilidade de manter o motor do veículo funcionando.

Porém, a vazão de GLP através da válvula Chek-Lok torna-se lenta ou até mesmo impossível frente à necessidade de uma rápida operação, dependendo do equipamento disponível e da gravidade da situação. Caso a vazão da bomba disponível para a retirada da fase líquida do gás seja superior à vazão máxima admissível do dispositivo de excesso de fluxo da válvula Chek-Lok, esta irá bloquear o fluxo. No caso de ser possível a vazão através da Chek-Lok, a lentidão na retirada do gás deve-se aos seguintes fatos:

- a bitola da válvula Chek-Lok é de 1.1/4" e o dispositivo de excesso de fluxo a ela incorporado impede vazões superiores a 35 GPM (ou 132 L/min) pois vai para bloqueio de segurança;
- a bomba de menor capacidade que conseguiria operara sem o bloqueio desse dispositivo de excesso de fluxo seria como a bomba utilizada em P.A.R. (Ponto de Abastecimento Remoto para empilhadeiras), tornando a operação de transferência muito lenta e, portanto, inadequada a uma situação emergencial.

Optou-se então por modificar o projeto do tanque substituindo o tubo pescante interior direcionado à fase vapor por outro equivalente, porém direcionado ao fundo do tanque. Além disso a válvula de retenção de 2" RegO 3186 na linha de carregamento da fase líquida foi substituída pela válvula de bloqueio RegO A3212 R250 de 2", com atuador pneumático do tipo rotativo.

Assim, em caso de necessidade, a retirada do GLP na fase líquida do fundo do tanque poderá ser realizada de forma mais rápida, possibilitando o esvaziamento do tanque com fluxo reverso pela tubulação de 2", quando necessário, pelos seguintes motivos:

- a área de passagem do GLP na fase líquida aumenta pela não utilização da Chek-Lok (1.1/4") passando então pela nova válvula RegO A3212 R250 de 2";
- a existência do dispositivo contra excesso de fluxo na nova válvula RegO A3212 R250 permite uma vazão de até 250 GPM (946 L/min), portanto muito superior à vazão máxima admitida pela válvula Chek-Lok;
- e a configuração da válvula RegO A3212 R250 gera uma menor perda de carga do que a válvula Chek-Lok.

Na situação anterior não seria possível fazer tal retirada devido à instalação da válvula de retenção RegO 3186. Complementando este projeto, padronizou-se ainda o sistema de acionamento pneumático da válvula RegO A3212 R250, com acionamento pneumático rotativo na linha de carregamento, que poderia ser eventualmente usada em ambos sentidos de fluxo, ou seja, operada também para descarregamento emergencial.

TESTES

Após a montagem do caminhão piloto, com capacidade para 24.000 L, foram realizadas as seguintes sessões de testes de performance deste veículo que recebeu a adequação.

1ª sessão de testes - junho de 2020:

- definição dos parâmetros operacionais (ar comprimido, pressão de operação etc.) – acompanhamento por consultoria externa;
- operações consecutivas de carregamento e descarga no ponto de transvaso entre o veículo Ultrasystem e tanque da Base de Paulínia, apenas para testar o comportamento da válvula RegO A3212 R250;
- operação de descarga do veículo Ultrasystem modificado para outro veículo convencional, simulando uma condição emergencial, na Base de Paulínia (Foto 1);
- todas essas etapas foram realizadas com registro dos dados.

Foto 1. Teste simulado na Base de Paulínia



2ª sessão de teste (Ambipar) setembro de 2020:

Objetivando a validação de segurança e eficiência da implantação da válvula de atuação pneumática RegO A3212 R250 na linha de carregamento da fase líquida, para operação de descarga do veículo Ultrastem modificado para outro veículo, simulando uma condição emergencial, tendo sido esta operação realizada no campo de treinamento da empresa Ambipar (Foto 2).

A comparação dos tempos das transferências entre os veículos (receptor do gás) fora realizada pelas seguintes alternativas a seguir:

- via válvula Chek-Lok;
- via gatilho de abastecimento e da bomba externa Blackmer de 2”;
- via adaptação do filtro da câmara eliminadora de vapor e da bomba externa Blackmer de 2”;
- via válvula RegO A3212 R250 na linha de 2”, conectando mangotes à bomba externa Blackmer de 2”.

Foto 2. Testes realizados na Ambipar



RESULTADOS DO TESTES

Conforme preconizado, o melhor resultado entre as cinco alternativas referidas no item anterior, visando a transferência de GLP na fase líquida de eventual veículo sinistrado, foi obtido através da rota da válvula RegO A3212 R250.

Os parâmetros obtidos pelo teste foram os seguintes:

- carga inicial de 9.250 kg de GLP no veículo modificado a ser transbordado;
- densidade da fase líquida do GLP: 550 kg/m^3 ($20^\circ/4^\circ\text{C}$);
- carga transferida para o veículo convencional: 8.670 kg de GLP ou 15.764 litros);
- carga residual no veículo modificado: 570 kg de GLP;
- **tempo total de transbordo = 1 hora e 30 minutos;**
- **vazão média de transbordo = 175,1 L/min.**

Segue a Figura 1, com a informação gráfica do volume transferido em função do tempo de transbordo para o veículo receptor.

Figura 1. Volume percentual transferido em função do tempo



Este ensaio foi realizado com a bomba externa da Ambipar. Caso fosse utilizada outra bomba de maior vazão, este tempo poderia ser ainda significativamente reduzido, favorecendo ainda mais a segurança em uma operação emergencial.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo a redução do tempo de transvaso entre veículos abastecedores em situação emergencial, de forma a reduzir riscos e obteve o sucesso desejado.

A conclusão deste trabalho mostrou que a operação de transferência entre veículos abastecedores mais rápida e eficaz foi obtida através da válvula RegO A3212 R250 operando em fluxo reverso ao convencional, sendo a melhor opção e possibilitando o uso desse recurso em emergências.

A não limitação do fluxo, como ocorria com a válvula RegO Chek-Lok, possibilita transferências ainda mais rápidas do que as obtidas nos testes caso haja a disponibilidade de bomba de maior capacidade.

Outro ponto positivo foi a rápida conexão e engates rápidos com o *set up* do “Socorrista” o que nos permite uma ação mais eficiente, padronizada a nível Brasil, além do tempo reduzido de operação.