



## **Multi-Válvula com filtro Eletromagnético para P20**

Uma Solução avançada para o controle e  
manutenção da pureza do gás.

Categoria: Aplicação do GLP

Felipe Alexandre Paiva Feitosa – Ultragaz

Leonardo Alves de Castro – Ultragaz

Marcos César Siqueira - Ultragaz

Silas Ferreira Donadeli - Ultragaz

Ricardo Manara – Cavagna Grupo

Douglas Pereira - Mangels

Eduardo Campos - Mangels

**São Paulo, 24 de setembro de 2012**



## Introdução

O trabalho mostra o desenvolvimento de um vasilhame de 20 kg utilizando uma válvula com filtro magnético adaptada para a realidade brasileira em empilhadeiras.

O filtro magnético impede que impurezas metálicas contidas dentro dos vasilhames saiam através da válvula entupindo os filtros das empilhadeiras e assim, danificando as empilhadeiras e causando transtornos para os clientes.

## Histórico Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (Gás LP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil. Operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Na Bahia, utilizamos 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 à 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 e, recentemente, a Texaco do Brasil. 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 nacionais privadas em faturamento.





Fonte: site [www.ultragaz.com.br](http://www.ultragaz.com.br)

### Histórico Cavagna



O Grupo Cavagna, fundado em 1949, é um líder mundial fabricante de equipamentos e acessórios para gases comprimidos, armazenagem e controle de gás.

O Grupo conta com oito unidades de produção verticalmente integradas na Itália e sete unidades sobre os outros cinco continentes. Graças a uma rede adicional de distribuição com 15 unidades de negócios comerciais, o grupo lida com mais de 124 países do mundo.

Nossa experiência e a confiabilidade de nossos produtos são resultados de uma cooperação longa e duradoura com os produtores de liderança de praticamente todas as grandes companhias petrolíferas, de recipientes de gases comprimidos e OEMs de Equipamentos para gás.

Os produtos do Grupo Cavagna são reconhecidos pela maioria das agências padronizadoras e de regulamentação internacional.

Cada divisão do grupo é especializada em um em um segmento de mercado específico.



O Grupo está estruturado em três divisões:

- Válvulas GLP e GNV e divisão de equipamentos Tanque: As unidades de produção, Kosangas internacionais (Itália), Omeca (Itália), Congrif (Venezuela), NP (Itália) Cavagna Grupo da Ásia (Tailândia) CEMCO Kosangas (Chile) e Cavagna Grupo Sudamericana (Colômbia) pertencem a esta divisão a fabricação de Válvulas para GLP

e equipamentos, cabeças de enchimento, e válvulas para recipientes de gases GNV comprimidos.

- L.P.G. & Divisão Regulador de Gás Natural: A divisão é composta por cinco unidades de produção: as unidades de produção, Kosangas (Portugal), RECA (Itália), Oara (Itália), Sistemas de controle de gás Cavagna (China) e Mesura (França) fabricante de reguladores de gás natural e estabilizadores, reguladores e montagem de mangueiras de GLP.
- High Pressure Equipment Division Gas: A Pergola é a unidade de produção (Itália), que faz parte desta divisão, engenharia e fábricas de válvulas de alta pressão e reguladores para gases industriais, gases medicinais, gases especiais e aplicações de gases especiais.

### **Histórico Mangels**

1928

Em São Paulo, Max Mangels Junior e Heinrich Kreutzberg fundam a Mangels & Kreutzberg Ltda. e iniciam a produção de baldes galvanizados em uma pequena fábrica no bairro da Moóca.

1938

Atendendo ao pedido da Cia. Ultragaz, a Mangels & Kreutzberg inicia a produção de botijões para gás liquefeito de petróleo (GLP).

1949 a 1951

Filhos de Max Mangels Junior assumem cargos na diretoria da Empresa. Max Ernst fica à frente das áreas técnica e industrial da Empresa, e seu irmão Peter das áreas comercial, administrativa e financeira. Nesse período também é desenvolvido o P13 – botijão com capacidade para 13 kg de gás, que se tornou modelo oficial de vasilhame para GLP de uso doméstico no Brasil.

1958

Tem início a produção de rodas de aço para veículos.

1959 a 1961

Mangels passam a ser comandada pela 2ª geração da família, representada pelos irmãos Max Ernst Mangels e Peter Mangels.

1963

Mangels & Kreutzberg adota a denominação de Mangels Industrial S/A.

1966

Mangels adquire a Bratal Ferro e Aço S/A, um Centro de Serviço de Aço. Com isso, a Mangels passa a ser também uma empresa de processamento de aço.

1968

Inaugurada a nova fábrica de aços relaminados em São Bernardo do Campo (SP).

1969

A Mangels inicia suas exportações, com rodas de aço para os Estados Unidos.

1971

Abertura de capital da Mangels na Bolsa de Valores de São Paulo.

1975

Inaugurada fábrica de cilindros para GLP em Três Corações (MG).

1989

Tem início a produção de rodas de alumínio na unidade industrial de Três Corações.

1994

Mangels inicia um programa de modernização fabril das suas três principais Divisões: Aços, Rodas e Cilindros.

1998

Início da produção de rodas de alumínio como equipamento original.

2003

Mangels adere ao “nível 1” de Governança Corporativa da Bovespa.

2004

É aprovado e iniciado um plano de investimentos de cinco anos para o aumento de produtividade e de capacidade de produção das Divisões Aços e Rodas.

### **Problemas e Oportunidades**

Um problema antigo que ocorre em empilhadeiras é o acúmulo de resíduos ferrosos no vaporizador da empilhadeira proveniente de dentro do vasilhame e danificando-as.

Acontecido isso, o cliente perde tempo, produtividade e dinheiro com a manutenção com a parada da empilhadeira. Além de transtornos comerciais como perda de clientes.

O vasilhame utilizado em empilhadeiras é o de 20 kg.



Figura 1 – Foto P-20.

Já houve tentativas para solucionar este tipo de problema, como por exemplo, filtros externos ao vasilhame, no entanto o acumulo de sujeira neste filtro, acabava entupindo-o e impedindo assim que o GLP vá até o vaporizador da empilhadeira e assim a mesma deixando de funcionar, conseqüentemente quebrando da mesma forma. Abaixo segue fotos de filtros e vaporizadores danificados por causa do acumulo de sujeira.



Figura 2 – Fotos mostrando a quantidade de sujeira acumulada no filtro, danificando assim a empilhadeira.





Figura 3 – Fotos mostrando componentes danificados pertencentes ao sistema de filtro no processo de queima de combustível. Pode-se observar a quantidade de resíduos presentes.

A oportunidade aqui vista é a proposta da solução de problemas ao acúmulo de sujeira proveniente de dentro do vasilhame de empilhadeiras através de uma válvula que impeça ou filtre esses resíduos antes de chegar até o vaporizador da empilhadeira.

#### **Plano de ação, objetivos, metas e estratégias.**

Para solucionar esse problema, a Ultragaz com parceira do Grupo Cavagna e da Mangels se juntaram para fazer a adaptação de uma válvula com o conceito já existente no exterior para realidade brasileira.

No exterior essa utilização é feita em vasilhames de automóveis movidos a GLP, onde a legislação permite. A adaptação consiste na utilização de uma válvula com filtro magnético já utilizada em recipientes automotivos para o uso em vasilhames de 20 kg utilizado em empilhadeiras.



Figura 4 – Vasilhame utilizado na Europa em veículos movidos à GLP.

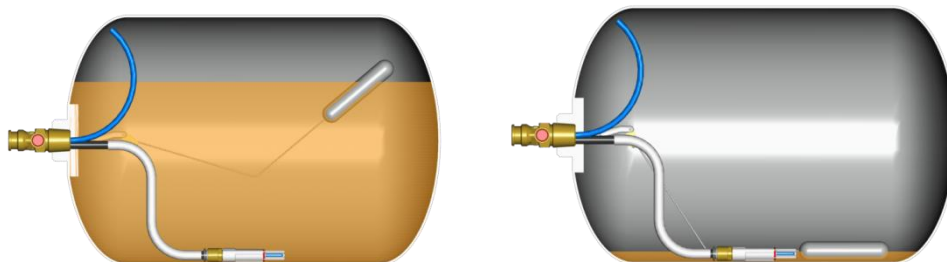


Figura 5 – Vasilhame europeu. Visualização interna com a utilização da válvula com filtro interno.

O protótipo de válvula utilizado é o que segue em foto abaixo.

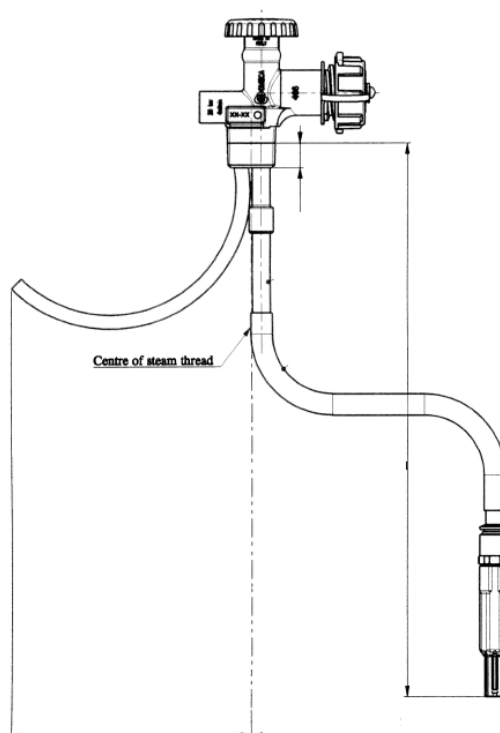


Figura 6 – Desenho técnico da válvula.



Figura 7 – Foto de uma válvula com engate à esquerda e uma válvula de segurança à direita, ambas utilizadas no vasilhame P-20. A válvula com filtro magnético substituiria as duas válvulas.



A válvula é composta de um engate macho e uma válvula de segurança acoplados na mesma válvula, considerando-se assim uma multi-válvula. No desenho acima pode se visualizar que existem dois tubos, um em envergadura “U”, de plástico, pertencente à válvula de segurança e outro tubo maior, em formato “S”, onde se encontra o filtro magnético pertencente ao engate macho para enchimento e consumo de GLP.

Esses dois tubos fazem o mesmo papel dos pescantes já existentes pertencentes ao vasilhame P-20, também utilizados para auxiliar o funcionamento da válvula de segurança (Fase vapor) e para a válvula de consumo/engate macho (Fase líquida).

Para explicar o funcionamento do filtro pertencente à válvula, serão utilizados os desenhos a seguir:

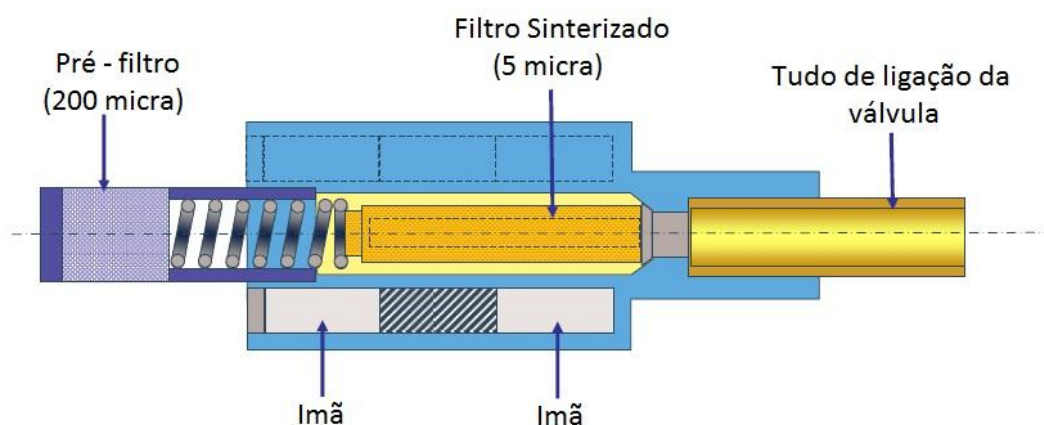


Figura 8 – Componentes do filtro magnético.

O desenho mostra um filtro que impede a passagem de resíduos maiores de 200 micra, um filtro sinterizado que impede a passagem de resíduos maiores que 5 micra e um tubo de plástico que liga o filtro até a válvula, além de seis ímãs posicionados radialmente dois a dois.

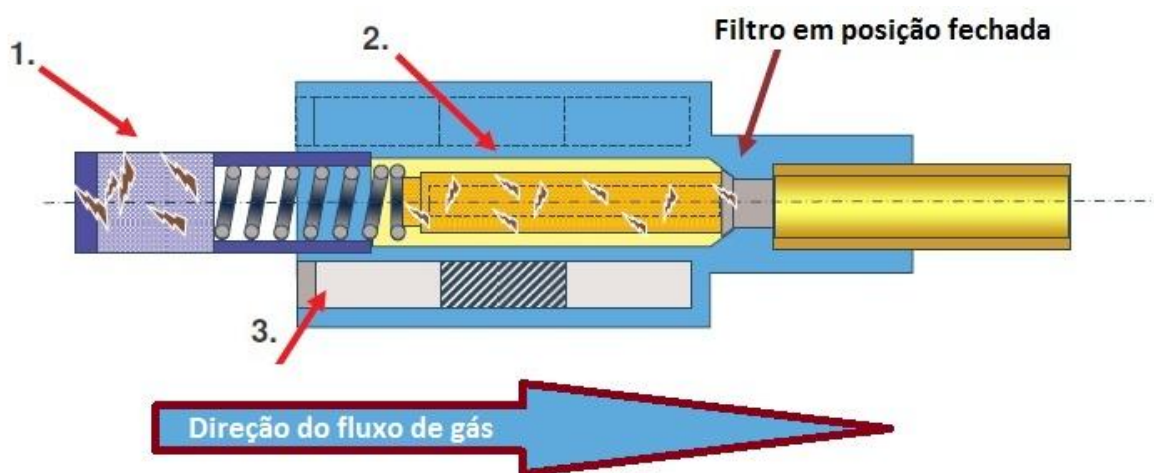


Figura 9 – Funcionamento do filtro magnético, quando há consumo de gás do vasilhame.

Na figura 7 mostrada acima, durante o consumo de glp, o número 1 mostra o primeiro filtro, durante o fluxo de gás mostrado na seta (consumo), que retém as partes das impurezas maiores (acima de 20 micra). O fluxo de gás continua e no número 2 mostra a retenção de partículas maiores (acima de 5 micra) e o número três mostra o posicionamento dos 6 ímãs. Detalhe para o posicionamento fechado do filtro.

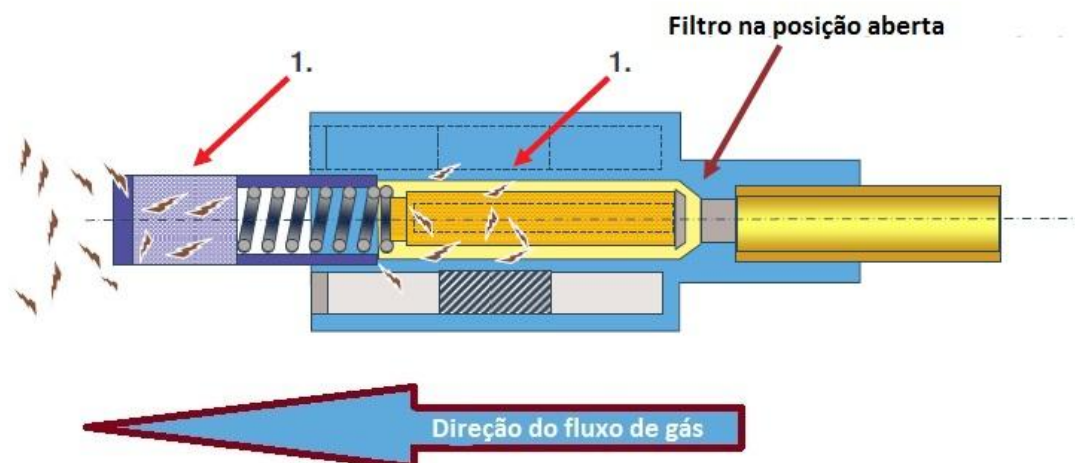


Figura 10 – Funcionamento do filtro magnético, quando há enchimento de gás do vasilhame.

Na figura 8 durante o enchimento do vasilhame, os dois números 1 mostram o fluxo de gás movendo as impurezas para dentro do vasilhame. Detalhe que o filtro está na posição aberta, por causa do fluxo contrário de gás.

Após uso prolongado, o acumulo de impurezas pode obstruir o fluxo de gás. Neste caso, o filtro pode ser facilmente desengatado da válvula e substituído por um novo. A eficiência do filtro interno pode ser maior caso se utilize simultaneamente um filtro externo.

Sob supervisão da Mangels foram realizados testes de abertura da válvula de segurança. Com os vasilhames sem pescantes, os mesmos foram preenchidos com água. Logo após, a válvula com filtro magnético foi instalada com aperto conforme norma. Foi instalada uma válvula automática de P-13 para conexão do dispositivo (borboleta) de pressão e logo após, instalado a borboleta para seguidamente fazer o teste de pressão. A instalação da válvula automática P-13 serve para se tirar o conteúdo do gás após o teste.

A pressão foi elevada até a pressão de abertura válvula (Pressão de 26 a 27 kgf/cm<sup>2</sup>). A pressão foi aliviada e se esperou até o fechamento total da válvula de segurança (20 kgf/cm<sup>2</sup>).

Após os testes de abertura da válvula de segurança, foi desenvolvido um vasilhame sem pescantes para que a válvula fosse facilmente instalada no vasilhame e porque as multi-válvulas já possuem os pescantes integrados.

Por ser uma multi-válvula, com a válvula de segurança integrada com a de consumo/enchimento, o vasilhame necessita somente de um furo localizado na calota superior, no centro da calota superior. Nos outros dois furos foram colocados tampões, pois não seriam utilizados, conforme mostrado na foto abaixo:



Figura 11 – Posicionamento da válvula no vasilhame.

A utilização dessa multiválvula elimina flanges utilizando se apenas uma central, pois poderá ter tubo de vapor, o tubo de líquido, medidor de nível, medidor de nível fixo, válvula de alívio, enchimento e consumo totalmente incorporado a multiválvula. Isso reduz o preço de produção do vasilhame.

Após a instalação da válvula foram feitos testes operacionais. O primeiro deles foi o teste de enchimento do vasilhame. Na média o tempo de enchimento do vasilhame com a válvula aqui nesse projeto testada com uma válvula usualmente utilizada foi de 24% maior. Esse maior tempo aumenta o tempo de produção, porém não se torna um gargalo da produção.

Seguindo os testes de enchimento, foram realizados testes de funcionamento da válvula onde foi montando um queimador de fase líquida, simulando o funcionamento de uma empilhadeira. Para simular o funcionamento crítico da válvula, foi colocada dentro do vasilhame uma quantidade exagerada de resíduos, quantidade essa muito maior da normamente encontrada em vasilhames que geraram problemas em empilhadeiras. Esses resíduos foram retirados de uma soma de diversos outros vasilhames.



Figura 12 – Foto do resíduo encontrado nos vasilhames.

Para perceber se os resíduos saíram do vasilhame, foi colocado entre a saída da válvula e o queimador, outro filtro. Por esse filtro o glp passa na fase líquida, e caso os resíduos saíssem de dentro do vasilhame aqui se encontrariam evidências de sujeira.



Figura 13 – Foto do resíduo encontrado nos vasilhames.

Na figura acima é mostrado o exemplo do teste realizado, onde o número 1 representa o queimador de fase líquida (simulando a queima de combustível dentro do motor da empilhadeira), o número 2 representa o filtro instalado na linha (Aqui se verificará se a sujeira saiu ou não do vasilhame) e o número 3 é o protótipo do vasilhame de 20 kg com a multi-válvula com filtro magnético instalada.

Nos testes realizados não foram encontradas nenhuma evidência de resíduos provenientes de dentro vasilhame no filtro externo, comprovando assim que os resíduos se mantiveram dentro do vasilhame, comprovando a eficácia da utilização dessa multi-válvula e evitando que novas empilhadeiras se quebrem por causa dessas sujeiras.

Os testes de queima se deram de forma normal quando comparado aos testes observados nas válvulas regulares utilizadas e homologadas pela Ultragaz.

### Implementação e Indicadores de desempenho.

Este modelo de válvula tem sua utilização na Europa e diversos países, tendo como um dos principais clientes a Repsol, que conseguiu um excelente desempenho perante seus concorrentes, apresentando um cilindro montado com uma multiválvula com filtro eletromagnético onde pode manter as impurezas metálicas dentro dos cilindros evitando assim problemas nos motores.

Atualmente existem alguns protótipos circulando pela região de Campinas e estão em fase final dos testes. Até agora não apresentaram nenhum defeito ou reclamação por parte dos clientes e ajudaram a resolver casos de clientes que sempre tiveram problemas com empilhadeiras e agora já não tem mais.

Vale ressaltar que a aplicação do GLP no uso de empilhadeiras melhorará com a válvula aqui apresentado, solucionando os problemas com a sujeira proveniente de dentro dos vasilhames e que danificam empilhadeiras, além de reduzir o custo de produção do vasilhame P-20, reduzindo o número de flanges, e assim, o número de operações na fabricação.