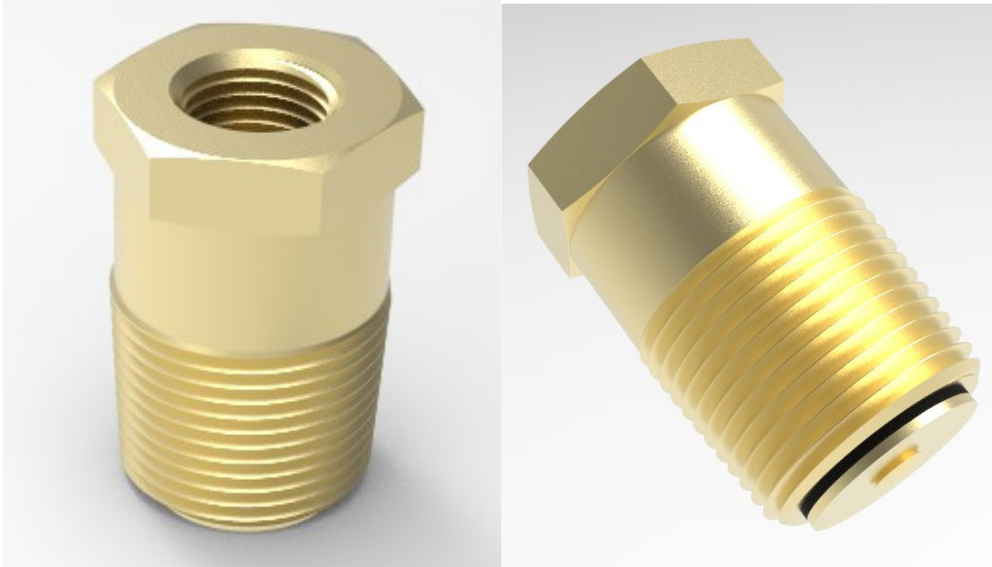


VÁLVULA P-13 DUPLA VEDAÇÃO



Categoria: Produção

Participantes

Drava Metais - Mirko Hlebanja - mirko@drava.com.br

Drava Metais - Liliane de França Sarilho - engenharia@drava.com.br

Drava Metais - Sivair Rodrigues de Azevedo - cq@drava.com.br

Drava Metais - Alberto Fernandes Santana – admventas@drava.com.br

Mangels - José Mário de Carvalho - j.carvalho@mangels.com.br

Mangels – José Luis Viana – j.viana@mangels.com.br

Paradise Consultoria Técnica - Maurício Moreira - mauriciovmoreira@yahoo.com.br

Ultragaz - Henrique Donaire Sertorio - henrique.sertorio@ultragaz.com.br

Ultragaz - Marcos César Siqueira - ugdesenv@ultragaz.com.br

Agradecimentos



Agradecimento especial a equipe das empresas participantes, que não mediram esforços nessa parceria, para o estudo proposto, onde foi possível obter sucesso na execução e testes realizados.

Índice

Conteúdo

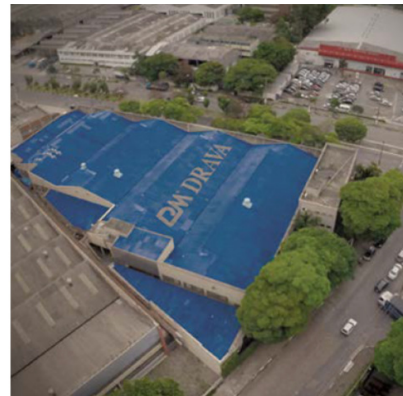
1 - Breve histórico das empresas participantes.....	5
1.1 - Drava Metais.....	5
1.2 – Mangels	7
1.3 – Paradise Consultoria Técnica	9
1.4 – Ultragaz.....	10
2 - Problemas e Oportunidades.....	12
3 – Protótipos e Resultados	15
4 – Conclusão e próximos passos.....	18

1 - Breve histórico das empresas participantes

1.1 - Drava Metais

A **Drava Metais** iniciou suas atividades em 1985 e desde o início mantém o propósito da Qualidade Total. Em razão disso, seu nome e seus produtos são consagrados nos setores em que atua. Possui tradição e experiência em válvulas e acessórios utilizados em tanques, cilindros e vasilhames de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), como as válvulas de serviço, enchimento, segurança, medidores, entre outras.

À medida que conquistava a confiança de grandes clientes do setor de GLP, a empresa foi se estruturando e crescendo progressivamente, com bases sólidas e responsabilidade. Com uma linha de produção artesanal, em poucos anos, a Drava capacitou-se e passou a fabricar válvulas completas para as maiores companhias de gás e fabricantes de recipientes para GLP do país. A cultura de investir em tecnologia, característica marcante da gestão, foi posta em prática desde o princípio com ótimos resultados. A busca da



qualidade total, baseada no aprimoramento tecnológico constante, sempre se destacou como um dos principais diferenciais da empresa.

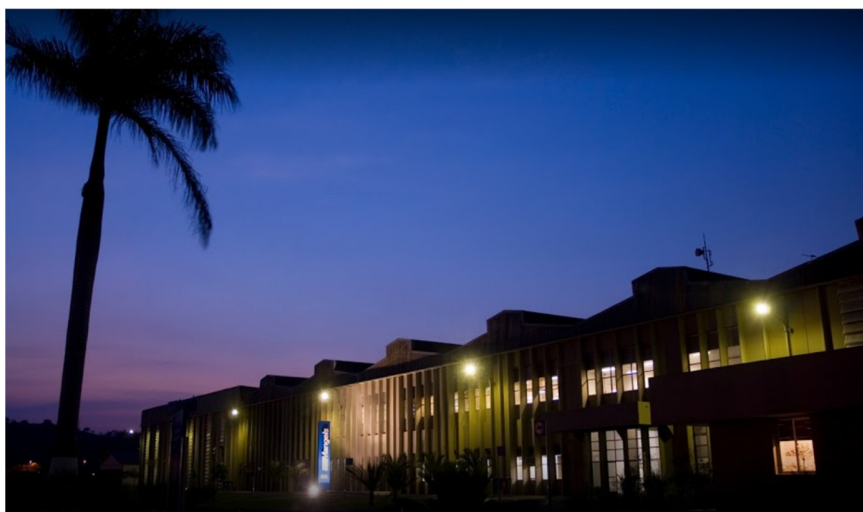
No Brasil, as primeiras diretrizes para normatização e padronização dos componentes vinculados aos recipientes para GLP surgiram nos anos 1980. Havia válvulas importadas e nacionais, de diferentes fabricantes, que diferiam muito entre si, ou seja, não existia um padrão nacional de referência. Com esse objetivo, em 1989, sob a condução da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, foram realizados uma série de encontros com setores de pesquisa, desenvolvimento e qualidade das principais companhias de gás, fabricantes de recipientes e fornecedores, que formavam os comitês de normatização. A iniciativa consolidou experiências bem-sucedidas em termos de conhecimento técnico, experimentação e novos desenvolvimentos entre a Drava e o mercado, o que se mantém até os dias atuais. Assim surgiram parcerias para desenvolvimento de novas válvulas, alterações de material, melhorias em componentes etc. Ao receber de portas abertas clientes e suas demandas, desenvolver produtos sob medida e atuar em conjunto com o setor, além da constante inovação e da busca de qualidade total na produção, a empresa consolidou relacionamento de confiança e credibilidade com o mercado.



A Drava foi a primeira empresa fabricante de válvulas e conexões para o segmento de GLP no Brasil a ter seu sistema de qualidade certificado de acordo com as exigências da ISO 9000, IATF 16.949, ISO 14.000 (sistema de gestão ambiental), além de ser a pioneira no país a ter produtos certificados pela UL – Underwriters Laboratories INC. Em 2024 conquistamos o selo B (certificação ESG).

1.2 – Mangels

A Mangels é uma empresa familiar fundada em 1928, sendo pioneira desde a sua fundação. Hoje é referência nos segmentos que atua e atende diretamente as maiores empresas da indústria de automóveis, motos, caminhões, ônibus, eletrodomésticos e Companhias de Gás do país.



Desde sempre a Mangels tem como bases morais transparência, ética, sustentabilidade, segurança e o espírito de equipe, refletidos no comprometimento e a cooperação de todos os colaboradores para os mesmos objetivos, mantendo a integridade com parceiros, sejam eles clientes, fornecedores ou órgãos governamentais.



Hoje a empresa está presente em muitos lares brasileiros, seja com os conhecidos botijões de gás de cozinha ou nos veículos automotores leves e pesados. Sua excelência em qualidade produtiva e sua seriedade trouxe para a Mangels marcos importantes em sua história.

1.3 – Paradise Consultoria Técnica

A Paradise é uma empresa especializada na inspeção de qualidade em recipientes para Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) e em auditorias de fabricação de produtos, operando há mais de 30 anos em todo o território nacional, assim como no mercado latino americano e USA.

Fundada em 1986 pelo Eng. Bruno dos Santos Moreira, responsável pelo desenvolvimento de projetos na área de recipientes para GLP, tais como:

- Redução de mais de 30% do peso dos recipientes P-45, ou seja, economizando mais de 20 kg de aço por unidade;
- Novo layout de construção desses recipientes no Brasil, antes realizado em duas partes, passou a ser fabricado em três, modelo utilizado até os dias de hoje.

A Paradise, inicialmente com sede em São Paulo, em 1993 foi transferida para Três Corações, MG. É atualmente administrada por seus filhos que sustentam os mesmos ideais de seu pai e mentor, de inovação, cooperação e de excelência na qualidade da construção dos recipientes para GLP, contribuindo com maior segurança para o consumidor final e maior economia para a indústria e para as companhias distribuidoras.

1.4 – Ultragaz

A Ultragaz é pioneira na distribuição de gás liquefeito de petróleo (Gás GLP, também conhecido como gás de cozinha) no Brasil. Operando nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.



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.



A Ultrapar, companhia multi-negócios com atuação em varejo e distribuição especializada, por meio da Ultragas, Ipiranga, e no segmento de armazenagem para granéis líquidos, por meio da Ultracargo, é um dos maiores grupos empresariais brasileiros.

2 - Problemas e Oportunidades

Nas bases de produção das distribuidoras de GLP, onde é executada a operação de recarga dos recipientes, existem várias etapas de inspeções antes e após o enchimento com GLP, dentre elas o teste de vazamento, que é realizado em toda a produção (100%) onde são verificados os potenciais pontos que possam ter algum vazamento, como as roscas de conexões da válvula e do plugue fusível com o corpo (flange) nos recipientes e, nos próprios componentes válvula e plugue.

No caso específico da válvula dos recipientes de 5 e 13 kg a vedação é feita por uma arruela plana de material elastomérico, chamada de sede de borracha, que veda a passagem do gás quando a válvula está sem ser acionada, porém ela fica muito exposta aos agentes externos como poeiras, areias, terra, umidades, respingos de tinta de repintura dos recipientes entre outros e, acaba por ser prejudicada na sua função de vedação, por isso, provoca a ocorrência de vazamentos que são detectados nos equipamentos e inspeções na linha das distribuidoras conforme ilustração 1, gerando um retrabalho de 0,32 % em média da produção para correção desse defeito e manter a conformidade e segurança dos produtos.

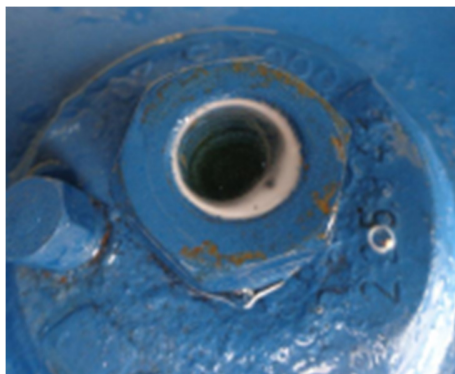


Ilustração 1 – formação de espuma decorrente de micro vazamento na sede de válvula

Este retrabalho na correção de vazamentos de sede de válvula é realizado na própria linha ou em uma derivação do transportador, onde um colaborador identifica o local do vazamento e toma as providências de correção imediata com a utilização de uma ferramenta manual ou, se não for possível o recipiente é segregado para realizar a decantação e troca de componentes.

Em todos os casos em que é necessária a intervenção para corrigir defeitos no produto na linha de produção, são geradas perdas de qualidade e produtividade e consequentemente aumento de custos.

Além dos retrabalhos na produção, existe também um percentual de devolução de recipientes que apresentaram o defeito no cliente, este índice é em torno de 0,05% em média dos recipientes distribuídos mensalmente, impactando em custos adicionais de assistência técnica e tratativas com a substituição do produto, retrabalho novamente e baixa satisfação do cliente com a marca da distribuidora.

Esse projeto visa diminuir e futuramente eliminar a quantidade de vazamentos e retrabalhos por conta de sujidades na região de vedação da porta vedação da válvula P-5 e P-13, defeito classificado e identificado como sede de válvula “SV”.

É frequente e não conseguimos evitar os acúmulos de resíduos de poeira, areia, terra, tinta, restos de lacre e outras sujidades na região da vedação e, que na inspeção após o enchimento aparecem os sinais de pequenos vazamentos conforme ilustrações 1 e 2, o que se faz necessário um rápido acionamento na válvula para provocar um sopro de pressão do gás e expulsar o que está em contato com a vedação e que não permite a estanqueidade. Essa pequena “purga” é um retrabalho feito na companhia de gás e, além disso, desperdiçamos o GLP no ambiente, além de que algumas peças não conseguem ser corrigidas com essa ação e então são segregadas para realizar a decantação do GLP já envasado e posterior troca dos componentes, gerando mais retrabalho e perdas.



Ilustração 2 - bolhas formadas na solução de água e sabão devido a micro vazamento na sede da válvula

Pensando na solução:

Para eliminar essa situação e suas consequências, iniciamos estudos em outras válvulas de vários tipos até que encontramos um caminho, com a proposta de se utilizar uma segunda vedação que não fique exposta, assim teremos uma dupla vedação.

Tivemos como premissa a preocupação de não alterar as condições externas da válvula e ao mesmo tempo manter a intercambialidade dos componentes internos, haja vista que, esse tipo de válvula tem um processo de recuperação muito utilizado no mercado que evita o seu sucateamento e, por isso, utilizamos o máximo de componentes comuns com relação a válvula atual.

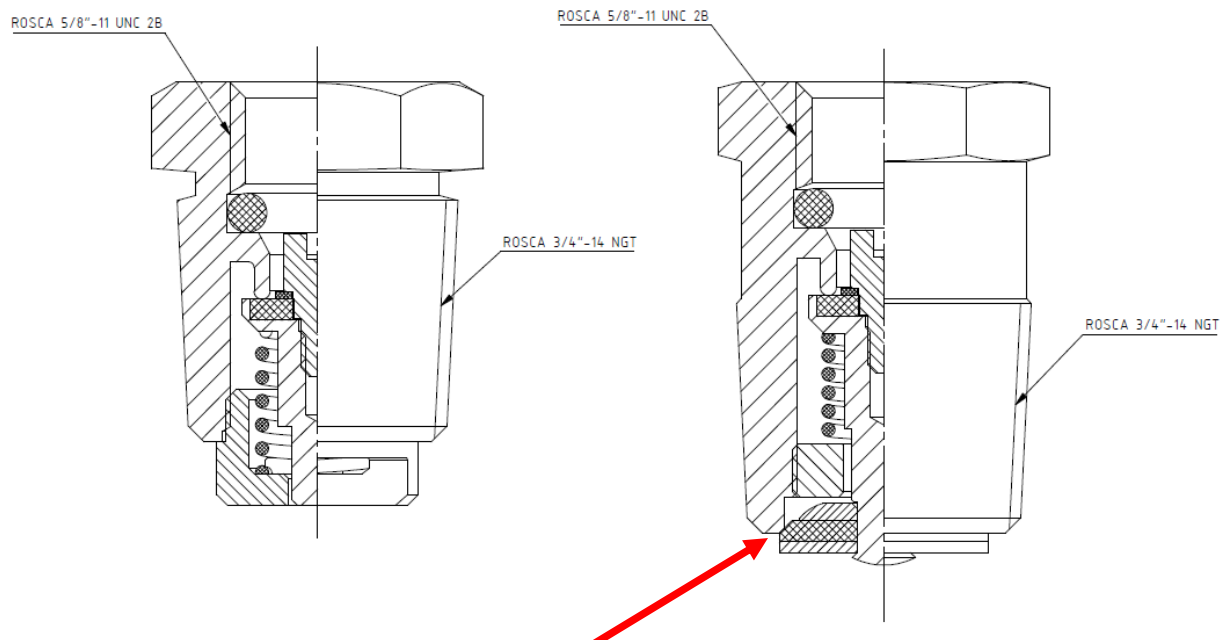
Em resumo nosso desafio foi projetar uma válvula idêntica a atual em condições dimensionais externas, podendo utilizar componentes internos alterados desde que intercambiáveis com as válvulas atuais.

Então partimos para a transformação de alguns componentes internos, prolongamento no pino interno da porta sede, uma adequação na tampa de fundo que guia o pino e mantivemos a mesma mola. Na extremidade do pino prolongado colocamos uma vedação cônica assentada em uma arruela de latão rebitada no final do pino prolongado. Com essa solução entendemos que o aumento de custo na válvula será o menor possível.

Comparando a válvula atual com a nova proposta de dupla vedação, temos a seguinte situação visualizada na figura 3.

Analisando a figura 3, verificamos que apenas 2 componentes internos tem alterações, o pino do porta sede que fica com um comprimento maior e a tampa de fundo da válvula que fica roscada internamente ao corpo com os áreas de passagem do gás e, então são acrescentadas uma arruela porta sede e a nova vedação cônica de borracha na extremidade inferior do pino do porta sede prolongado.

Com este conceito, conseguimos manter uma intercambialidade dos novos componentes em os corpos de válvulas existentes e, assim podemos transformar as válvulas convencionais em válvulas com dupla vedação quando da sua recuperação nas oficinas.



Proposta da segunda vedação, localizada na parte interior da válvula no interior do recipiente

Ilustração 3 – Válvula atual comparada com a Válvula Dupla Vedação

3 – Protótipos e Resultados

Reproduzimos algumas peças protótipos iniciais que foram concebidas com o material existente em estoque, fazendo apenas as usinagens necessárias para a concretização das ideias e montagem de uma válvula pouco modificada com a finalidade de execução dos testes de fabricação e operacionais.

Todos os ensaios de fabricação foram realizados conforme a norma NBR 8614, incluindo os testes de tipo, como o hidrostático, ciclos de fadiga, abertura e fechamento, estanqueidade e dimensional, sempre comparando com a válvula convencional utilizada no mercado atualmente. Todos os resultados foram satisfatórios, o que credenciou os protótipos para os testes operacionais com o GLP na planta de enchimento.

Com relação aos testes operacionais foram verificados o tempo de enchimento, isenção de vazamentos e decantação. Todos conforme a norma NBR 8866.

Utilizamos as plantas da Drava Metais e Ultragaz de Barueri para realizar os ensaios.

Ensaio de tipo (planta Drava Metais):

- **Ensaio hidrostático para aprovação da resistência do corpo e dos componentes da válvula:** testamos com pressão mínima de 8,5 Mpa por 60s e a válvula não apresentou vazamento - Aprovado.
- **Ensaio do conjunto da válvula (fadiga) 5.000 ciclos consecutivos:** Realizamos ensaio de abertura e fechamento do conjunto da válvula por 5.000 ciclos e, após o ensaio a válvula não apresentou vazamento - Aprovado.



- **Ensaio de estanqueidade da vedação:** Teste para checar vazamentos no anel oring, simulando o pino do regulador. Pressão de teste: 0,7 Mpa com no min 2s - Aprovado
- **Ensaio de abertura e fechamento da válvula:** Checar abertura e fechamento da válvula por meio de ação mecânica, no mínimo duas vezes, sem que ocorra travamento - Aprovado
- **Ensaio de estanqueidade interna:** Pressão de teste 0,7 MPa aplicada na parte interior da válvula que fica em contato com o GLP, por no mínimo 2s, não podendo apresentar vazamento - Aprovado
- **Dimensional compatibilidade com regulador tipo borboleta:** Sem alteração, comparado ao modelo atual - Aprovado

Nota: Embora as dimensões que tem interface com o usuário estejam conforme a norma NBR8614, o produto pode requerer alguns ajustes para adequar aos modelos de bicos dos reguladores.

Ensaio operacionais e desempenho em campo:

Os protótipos foram levados e montados em recipientes P-13 na Base de Produção da Ultragaz em Barueri – SP, onde passaram pelo processo de

envase, sendo verificado os mesmos indicadores em comparação a válvula tradicional.

- **Tempo de enchimento:** Aprovado, compatível com a velocidade do carrossel, permitiu o enchimento completo dos 13 kg dentro do ciclo.
- **Pressão no Botijão:** Aprovado (6,8 a 8,8 bar)



- **Teste de Estanqueidade** – Aprovado, as válvulas de dupla vedação passaram pelo equipamento de teste sem apresentar vazamento e foram também verificadas com a solução de água e sabão sem apresentar vazamentos.
- **Tempo para decantação:** A válvula de dupla vedação levou 10 minutos para a decantação dos 13 kg de GLP, foi compatível com o tempo da válvula P-13 tradicional, medidos nessa mesma linha e sistema de decantação.



- **Empilhamento:** Aprovado (A válvula de dupla vedação mantém a mesma altura de montagem e não interfere no empilhamento)



4 – Conclusão e próximos passos

A válvula P-13 com dupla vedação desenvolvida, destaca-se pela sua condição de eliminar o vazamento da válvula, comparando com o modelo atual com a vedação plana que fica muito exposta a sujidades e conseqüentes falhas na vedação. Com a vedação cônica interna a válvula não é atingida por ações externas de sujeiras e a vedação ficará sempre perfeita, salvo alguma deterioração do material ou deformação por fadiga.

Com a redução dos vazamentos de sede de válvulas, as distribuidoras terão melhor desempenho na linha de produção, diminuindo retrabalhos, chamados de assistência técnica para troca de recipientes, melhor imagem junto ao consumidor final e maior tranquilidade nas fiscalizações. Isso consolida redução de custos.

No início da implantação, a válvula poderá ter um valor um pouco acima do convencional, porém com a redução dos retrabalhos, o custo-benefício viabiliza o projeto, contando ainda com escalada da utilização e mais a quantidade de novos componentes fabricados para transformar as válvulas recuperadas com dupla vedação.

Com isso tudo implantado, e em operação, devemos praticamente eliminar o vazamento nas sedes de válvulas do tipo P-5 e P-13, trazendo maior produtividade nas plantas de enchimento das distribuidoras, menor emissão de GLP no ambiente, maior segurança e tranquilidade aos consumidores finais.