



CILINDROS P-20 E P-45 LEVES

CATEGORIA: SAÚDE

PARTICIPANTES:

 **Mangels**

Pedro Sergio Herminio

José Luis Viana

José Mário de Carvalho

Fernando Vitor Malaquias Ribeiro

Francis Mesquita Ferreira

Michel dos Santos Nascimento

Douglas Roberto Pereira

Diogo Marcos de Souza Galvão

João Henrique Fernandes Almeida

Leandro Borges Silva

Ivandro Sgarbosa


FOGÁS

Jonathan Benchimol

1 Breve histórico dos autores

Empresa	Nome	E-mail
	Pedro Sergio Herminio	p.herminio@mangels.com.br
	José Luis Viana	j.viana@mangels.com.br
	José Mário de Carvalho	j.carvalho@mangels.com.br
	Fernando Vitor Malaquias	f.ribeiro@mangels.com.br
	Francis Mesquita Ferreira	f.ferreira@mangels.com.br
	Michel dos S. Nascimento	ms.nascimento@mangels.com.br
	Douglas Roberto Pereira	d.pereira@mangels.com.br
	Diogo Marcos de S. Galvão	d.galvao@mangels.com.br
	João Henrique F. Almeida	j.almeida@mangels.com.br
	Leandro Borges Silva	Lb.silva@mangels.com.br
Ivandro Sgarbosa	i.sgarbosa@mangels.com.br	
	Jonathan Benchimol	jonathan@fogas.com.br

2 Breve histórico das empresas participantes

2.1 Mangels Industrial S/A

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.

2.2 Fogás

O pioneirismo e a inovação sempre marcaram a história da Fogás. Seus fundadores, os irmãos Samuel, Israel e Saul Benchimol, identificaram uma oportunidade de negócios no segmento de distribuição de Gás LP e fundaram a Fogás dia 20 de agosto de 1956, em Manaus, sendo uma das primeiras empresas a distribuir gás de cozinha no Brasil. Desde então, a empresa tem investido fortemente em tecnologia, gestão e inovação, transformando-se em uma geradora de novos negócios através de seus revendedores.



A visão empreendedora dos fundadores permitiu que a empresa sempre estivesse em busca de inovação e expansão sustentável de seus negócios. Dia 04 de setembro de 1970, a Fogás abriu a primeira filial em Porto Velho/RO. Em 13 de setembro de 1977 inaugurou a segunda filial Fogás em Rio Branco/AC. A terceira foi inaugurada em Boa Vista/RR, no dia 23 de junho de 1995. E a quarta foi em Santarém/PA, dia 14 de junho de 2002. Em 11 de março de 2018 foi inaugurada a base de distribuição em Macapá. Hoje, a Fogás atua em todos estes Estados, com tecnologia de ponta e pessoas qualificadas para ter produtos de alta qualidade em toda a região Norte.

A Fogás também foi pioneira na modalidade de distribuição de gás a granel, realizando seu primeiro abastecimento em 13 de fevereiro de 1996, sendo a segunda empresa do Brasil a adotar esse tipo de fornecimento de Gás LP, numa clara demonstração de que novas tecnologias e inovações faziam parte da espinha dorsal da empresa. O sistema de abastecimento a granel atende novos nichos de consumo em larga escala, nos segmentos de serviços, comercial, industrial e no próprio segmento residencial, de forma muito mais prática e segura.

3 Problemas e Oportunidades

3.1 Peso e consumo de matéria prima

Nos dias atuais para se fabricar um cilindro P-20 é necessário um consumo de aproximadamente 27 kg de aço para compor o produto final com uma tara média de 23 kg (desconsiderando o peso das válvulas). Com o cilindro P-45 não é diferente, é necessário um consumo de aproximadamente 45 kg de aço para compor o produto final com uma tara média de 39 kg (desconsiderando o peso da válvula).

Estes valores são bastantes consideráveis para os impactos causados ao meio ambiente, como extração de minério de ferro, menor emissão de carbono, menor volume de resíduo no descarte, contribuindo consideravelmente na perspectiva do ciclo de vida do produto. E também quanto ao esforço físico exigido aos colaboradores para o manuseio das peças em sua fabricação, bem como na utilização do produto final.

4 Estudo de caso

Conforme descrita na condição atual desfavorável, foram identificadas oportunidades de melhorias nos projetos destes cilindros. Foi iniciado então um estudo para reduzir o peso e conseqüentemente o consumo de aço dos cilindros P-20 e P-45. O estudo também teve como objetivo aumentar a resistência do recipiente, melhorar a ergonomia, tentar otimizar algumas operações em relação a manutenção do recipiente e reduzir o consumo de aço afim de contribuir com o meio ambiente.

5 Desenvolvimento

Foram necessários diversos estudos até chegar neste modelo ideal de recipiente, para que cumprisse o objetivo de ser mais leve e fácil de manusear. O projeto durou em média 2 anos para conseguir chegar a um nível de alta performance e confiabilidade, tempo esse que foi relativamente curto graças ao aprendizado gerado no projeto “P-13 Leve” realizado anteriormente.

Com as melhorias realizadas, foi possível reduzir a tara média do P-20 atual de 23,00 kg para 15,00 kg representando aproximadamente 35 % de redução, resultando em uma otimização da massa total de 44,80 kg para 36,80 kg, já abastecido com a carga máxima de GLP e adicionando o peso das válvulas, com o P-45 não foi diferente, foi possível reduzir a tara média atual de 39,00 kg para 24,00 kg representando aproximadamente 38 % de redução, resultando em uma otimização da massa total de 84,60 kg para 69,60 kg, já abastecido com a carga máxima de GLP e adicionando o peso da válvula.

Os novos modelos permitiram uma melhoria na ergonomia exigindo menor esforço para ser carregado manualmente, além de proporcionar benefícios estruturais e de durabilidade para o recipiente.

A redução de massa dos recipientes é devido a utilização de um material com uma tecnologia avançada e com maior resistência, isso possibilitou a redução de espessura do aço utilizado na sua construção. Devido a essa redução de espessura, no projeto foi considerada uma proteção superficial maior que utilizada nos atuais, com o objetivo de reduzir os impactos da oxidação com ótimo custo benefício, e sem agredir de maneira imprudente o meio ambiente, entregando um resultado superior ao já obtido.

Visto que para o cumprimento do objetivo de fabricar um recipiente mais leve e capaz de armazenar as cargas de 20 e 45 Kg, sob a mesma condição de pressão de trabalho 1,7 MPa e finalidade de uso, foi preciso ir em busca de uma nova matéria prima, um aço mais moderno, com propriedades mecânicas superiores, com performance que atenda a necessidade dos projetos e o resultado de redução da massa dos recipientes. O resultado alcançado foi devido a utilização de um aço denominado “microligado”.

Frente ao novo aço definido, uma nova concepção de projeto, uma norma regulamentadora ABNT NBR 16303 – Recipientes leves transportáveis de aço para gás liquefeito (GLP).

Os recipientes passaram por inúmeros testes para se chegar aos modelos finais. Os testes foram realizados em laboratório e em campo, tentando simular todas situações (mesmo as mais extremas) que um recipiente passa durante sua vida útil. Para ilustrar a complexidade do projeto, seguem listados alguns testes realizados:

- Queda, queda com vinco, queda recipiente cheio, queda com a alça virada para o chão;
- Amassamento;
- Jateamentos sucessivos;
- Perda forçada de espessura, seguido de ruptura;
- Exposição ao fogo;
- Exposição a salt-spray com tinta, sem tinta;
- Expansão volumétrica;
- Trocas de bases e alças sucessivas no mesmo ponto;
- Ruptura após salt spray;
- Simulação do processo de requalificação;
- Transporte;
- Ciclagem;

Todos os testes foram realizados de maneira comparativa, com corpos de prova de recipientes leves e corpos de prova de recipientes comuns. Em todos os ensaios os recipientes leves tiveram desempenho superior ou igual aos recipientes comuns.



Figura 1 - P-20 / P-45 Leves

6 Outras inovações

Com o objetivo de facilitar a reposição do recipiente após o término do gás GLP, junto com os cilindros leves foi desenvolvido uma outra inovação, uma plaqueta para pedido rápido (figura 1), a mesma é fixada na alça do recipiente com dois rebites e dispõe de um QR code para direcionar os clientes para um aplicativo da companhia ofertando assim várias praticidades como:

- Verificar as revendas próximas;
- Escolher a revenda que entrega mais rápido;
- Pesquisar os preços dos recipientes;
- Acumular pontos e trocar por bônus de celular;

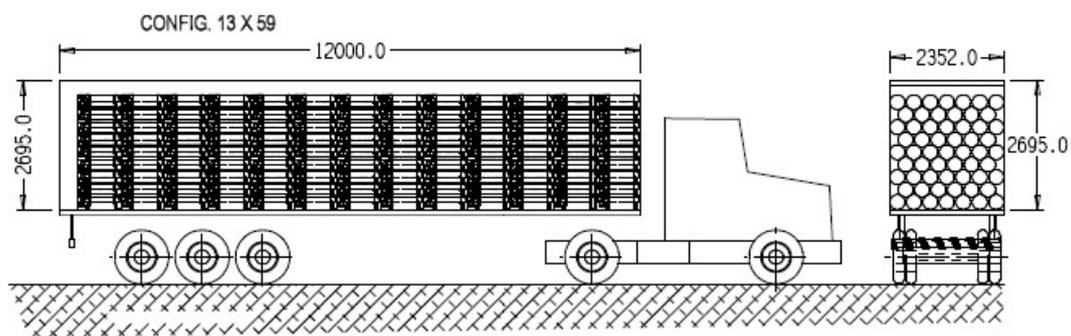
- Avaliar a revenda;
- Acompanhar seu pedido;
- Ligar para a revenda;
- Consultar quais revendas estão atendendo no feriado;
- Selecionar a opção de entrega ou retirada;
- Consultar o horário de atendimento das revendas e muito mais.



Figura 2 - Plaqueta para pedido rápido

7 Transporte

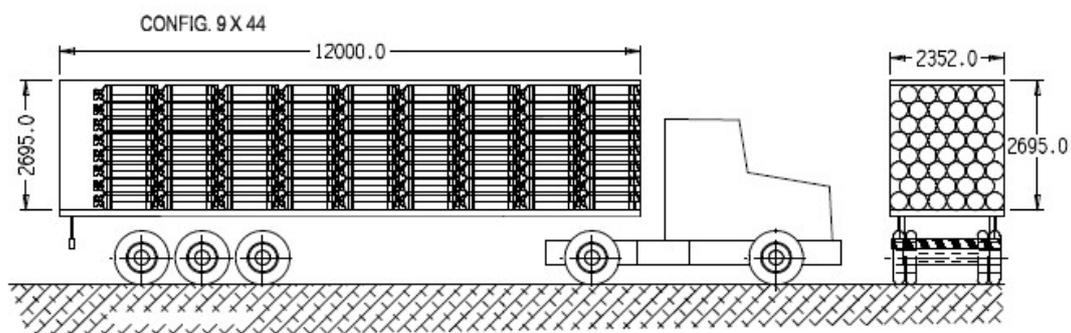
As reduções de peso dos cilindros geram ganhos no transporte, como a redução de consumo de combustível, desgastes dos pneus entre outros, pois em um veículo com a mesma quantidade de recipientes P-20 leves (767 peças), terá um peso médio reduzido de 32,2 % comparado ao recipiente P-20 atual, saindo de uma carga total de 19.021,60 kg para 12.885,60 kg, levando em consideração um container de 40 HC. Fazendo a mesma análise nos P-45 leves (396 peças) terá um peso médio reduzido de 37,9 % comparado ao recipiente P-45 atual, saindo de uma carga total de 15.681,60 kg para 9.741,60 kg conforme exemplificado na figura 2.



Container 40 HC - Carga máxima = 26,48 Ton

P-20 Comum
767 pçs
Peso total = 19.021,60 Kg

P-20 Leve
767 pçs
Peso total = 12.885,60 Kg



Container 40 HC - Carga máxima = 26,48 Ton

P-45 comum
396 pçs
Peso total = 15.681,60 Kg

P-45 Leve
396 pçs
Peso total = 9.741,60 Kg

Figura 3 - Exemplo de carregamento dos cilindros

8 Conclusão

Os recipientes P-20 e P-45 Leves são um novo conceito de cilindros. Os valores de redução de peso são bastantes significativos para os impactos causados ao meio ambiente, como extração de minério de ferro, menor emissão de carbono, menor volume de resíduo no descarte do produto, contribuindo consideravelmente na perspectiva do ciclo de vida do produto. E também quanto ao esforço físico exigido aos colaboradores para o manuseio das peças em sua fabricação, bem como na utilização do produto final. Também possui diversos ganhos operacionais e qualitativos, conseqüentemente um grande diferencial competitivo no segmento de GLP.