

Projeto GLP – Qualidade Compartilhada

Projeto RI Botijões Resistentes à Impacto

AUTORES

- EDUARDO ROGERIO DOS SANTOS
- DOUGLAS ROBERTO PEREIRA
- EDUARDO MORAES DE CAMPOS

Categoria: Produção

1) Histórico da Empresa :

2.1) Mangels Indústria e Comércio Ltda.

Com 82 anos de existência, a Mangels é sinônima de sucesso em todos os segmentos que atua. Hoje, a Empresa está presente em mais de 3.000 clientes no Brasil e no exterior, possui 2900 colaboradores e obteve em 2009 o faturamento bruto de R\$ 821,6 milhões.

A Empresa abriu seu capital em 1971 e passou a ter ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, aderindo em 2003, ao segmento especial denominado Nível 1 de Governança Corporativa da Bovespa, formalizando seu compromisso de transparência e uniformização nas informações prestadas ao mercado.

Preocupação com o meio ambiente, responsabilidade social e compromisso com a qualidade de vida, mais do que valores declarados, fazem parte do planejamento estratégico da Mangels. A Empresa segue o princípio do desenvolvimento sustentável e é consciente da importância de harmonizar interesses econômicos com as necessidades gerais da comunidade.

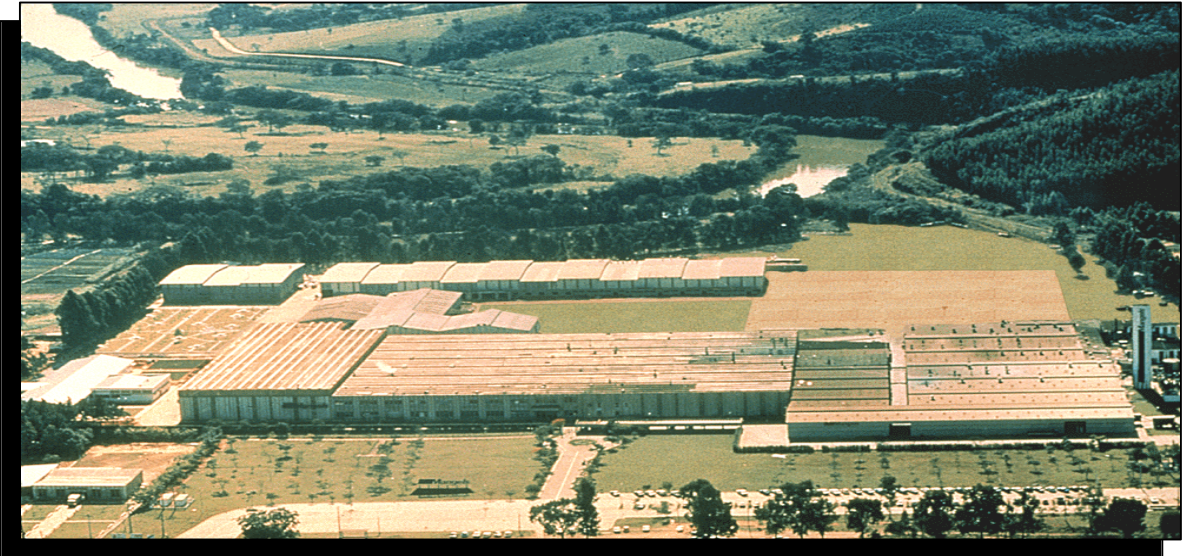
Atualmente, a Mangels possui vários negócios como relaminação de aços (São Bernardo do Campo - SP), fabricação de rodas de alumínio (Três Corações - MG), galvanização a quente (Guarulhos – SP), fabricação e requalificação de cilindros para armazenamento de GLP, reservatórios de ar para sistemas de freio automotivos e estampados, (Três Corações - MG).

2.2) Divisão Cilindros

Localizada em Três Corações, MG, ocupa uma área de 36.000 m² (conforme Figura 1), emprega cerca de 1100 colaboradores diretos, processa mais de 36 mil toneladas de aço/ano, transformando-o em cilindros para acondicionamento de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), além de outros produtos. Esta Divisão oferece opções de cilindros de baixa pressão transportáveis com capacidade que variam entre 2 kg a 190 kg de GLP, reservatórios de ar para sistemas de freios, tanques de combustíveis para caminhões e ônibus, componentes de reposição (tanques de combustíveis de chapa de aço), estampados diversos para o setor Eletro/Eletrônico e automotivo, a Divisão atende quase que a totalidade da demanda interna de cilindros para GLP e ainda exporta cerca de 15% de sua produção sendo distribuído em 54% para América Latina, 33% para Estados Unidos e 12% para Europa. Certificada pelas Normas ISO 9001-2000, e ISO/TS 16949/2009, a Divisão Cilindros busca o aprimoramento de seus padrões de qualidade por meio de melhorias contínuas e manufatura enxuta, como o Lean Manufacturing. A Empresa tem ainda seis unidades

de serviços estrategicamente distribuídas entre as regiões sul (Canoas – RS, Araucária - PR), sudeste (PAULÍNIA – SP, Três Corações – MG), centro-oeste (Goiânia – GO) e nordeste (Cabo de Santo Agostinho – PE) que visam dar total suporte aos clientes, oferecendo desde a assistência técnica e manutenção de cilindros até a sua requalificação.

A estratégia de crescimento da Divisão, baseia-se no desenvolvimento de novos produtos e diversificação de mercados.



(Figura 1)

2) Problemas e Oportunidades:

Percebendo o problema de falta de ergonomia para os usuários durante a movimentação, manuseio e transporte dos atuais botijões tipo P-13 modelo nacional, a Mangels enxergou a oportunidade em reduzir o peso deste atual botijão, porém sem abrir mão do atendimento dos requisitos da norma NBR-8460 para desenvolver um botijão mais leve buscando minimizar esses problemas.

Foi desenvolvido um projeto que atendesse a necessidade, reduzindo o peso bruto de um botijão P-13 normal que pesa em torno de 14,0 Kg para um projeto que atendesse no máximo 11,5 Kg.

Não bastava somente reduzir o peso e atender as normas de fabricação, o projeto também tinha que garantir o desempenho do novo produto durante a sua vida útil para que não houvesse sucateamento prematuro.

3) Plano de Ação:

4.1- Objetivos:

Desenvolver e projetar um botijão P-13 mais leve que os então comercializados no mercado nacional e que atendesse os anseios e necessidades dos clientes quanto facilidade de manuseio e ergonomia, sem que altere as características funcionais de envaze, empilhamento e transporte.

Produção de protótipos para realização de testes de desempenho, testes mecânicos destrutivos e não destrutivos como testes de amassamento simulando queda de caminhão, hidrostático a fim de avaliar resistência à pressão e rompimento para certificar a segurança quanto à pressão para que atenda todos os requisitos previstos na NBR8460.

Parceria com um cliente nacional (Liquigás) para dar seqüência aos testes, envazando e colocando no mercado um lote piloto para que seja acompanhados seu desempenho e aceitação junto aos clientes.

Após sua validação, fazer um trabalho de marketing junto às demais companhias de gás, a fim de mostrar os benefícios deste novo produto, para então produzir em escala comercial.

4.2- Metas:

Projetar, construir piloto e submeter o produto para os mais rigorosos testes de resistência e durabilidade a fim de assegurar todos os critérios estabelecidos na NBR-8460 quanto à segurança, funcionalidade, durabilidade e aceitação sejam asseguradas.

O botijão foi projetado com uma chapa mais fina com espessura de 2,08 mm (porem atendendo os requisitos da referida norma), foi construído com nervuras (Resistência estruturais) em seu corpo a fim de suportar e aumentar resistência a amassamento. (Figura 2).

Colocar no mercado 2000 botijões P-13 RI (Resistente ao Impacto), para validação e acompanhamento do desempenho.



(Figura 2)

4.3- Estratégia:

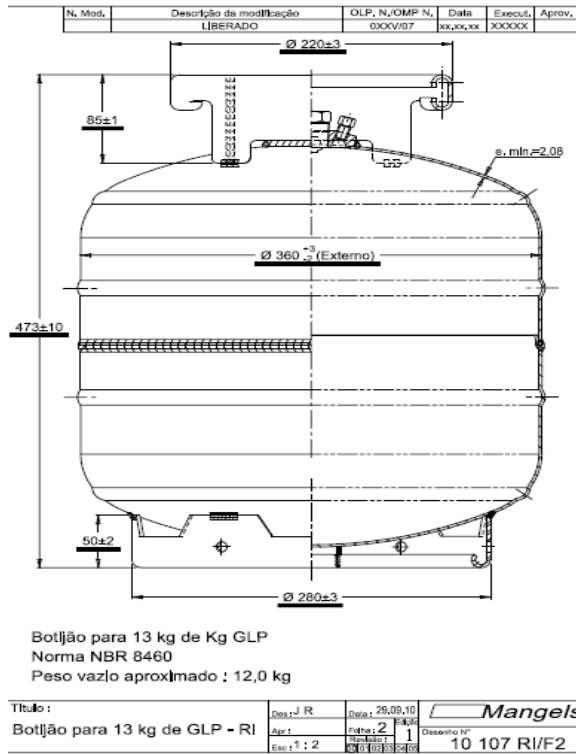
4.3.1- Desenvolvimento do Projeto

Foi projetado um produto conforme a norma NBR-8460 (Figura 3),

Realização de todos os testes conforme norma acima, internamente para validar o projeto.

Desenvolvido parceria com um cliente nacional (Liquigás) para dar seqüência aos testes, envazando e colocando no mercado um lote piloto para que seja acompanhados seu desempenho e aceitação junto aos clientes nas mais diferenciadas condições de trabalho, ou seja, uma condição real de mercado.

A idéia principal desse projeto é que este botijão traga uma boa aceitação no mercado principalmente em relação ao peso, caso seja validado todos os testes mecânicos, químicos e físicos.



(Figura 3)

4.3.2- Construção de Amostras:

Construído mais de 30 amostras a fim de realizar todos os testes previstos na referida norma para fabricação, e submetido a todos os testes, onde os resultados apresentados satisfizeram com segurança os mínimos estabelecidos pela norma.

4.3.3- Teste de Desempenho do Produto:

Foram realizados testes de queda de uma altura de 4 metros simulando queda de caminhão, queda sobre superfícies pontiagudas a fim de avaliar amassamento em superfície com raio e sobre soldas e todos os testes atenderam a norma. Estes testes encontram-se disponível em vídeo para eventuais dúvidas na Divisão de Cilindros.

4.3.4- Fabricação de Lote Piloto:

Após apresentação dos resultados dos testes de resistência, durabilidade, desempenho do produto, foi fabricado dois lotes de 2000 recipientes de P-13 Liquegás em Novembro de 2007 e colocado no mercado para posterior análise.

Os botijões foram fabricados no mês de Novembro de 2007, (Figura 4)



(Figura 4)

4.4- Indicadores de Desempenho:

4.4.1- Acompanhamento do Desempenho do Produto nos testes interno

Fizemos varias simulações de queda para avaliarmos as diferentes condições em laboratório e os resultados estão apresentados abaixo. (tabela 1).

Tipo da Simulação de amassamento	Altura (metros)	P-13 Convencional (Dim. em mm)	Resistente ao Impacto (R.I) – (Dim, em mm)
Amassamento induzido da Alça Superior	1,8	123,2	163
Amassamento induzido da Base	1,8	86	63,5
Amassamento do Raio Inferior (Calota)	1,8	45,5 de largura x 94,0 de comprimento	49,0 de largura x 97,0 de comprimento
Amassamento do Raio Superior (Calota)	1,8	54,0 de largura x 101,5 de comprimento	41,0 de largura x 91,0 de comprimento
Amassamento Provocado do meio a 90 graus	1,8	131,8 de largura x 150,0 de comprimento	98,2 de largura x 100,5 de comprimento
Amassamento Provocado do meio a 180 graus	1,8	51,0 de largura x 229,0 de comprimento	50,0 de largura x 210,0 de comprimento
Amassamento Provocado por queda livre (Sem direcionar o local do amassamento)	1,8	69,0 de largura x 224,0 de comprimento	88,5 de largura x 79,8 de comprimento
Amassamento Provocado por queda livre da carroceria de caminhão	1,6	55,0 de largura x 45,5 de comprimento	22,4 de largura x 26,0 de comprimento
Amassamento Provocado por queda livre da carroceria de caminhão	3,9	96,0 de largura x 256,8 de comprimento	66,0 de largura x 235,5 de comprimento

. (tabela 1).

4.4.2- Acompanhamento do Desempenho do Produto no Mercado:

Como mencionado, foram fabricados em novembro de 2007, um lotes de 2000 botijões e disponibilizados no mercado. Retiramos algumas amostras que encontrava em circulação e os mesmos apresentaram ótimos estados de desempenho (Figura 5 e 6), proporcionando com isso com resultado satisfatório o qual coloca o produto numa situação de destaque, pois conseguimos reduzir o peso de 14 Kg de um P-13 convencional para 11,2 Kg com o novo botijão RI.

Conclusão

Face ao exposto acima, podemos assegurar que conseguimos projetar um botijão P-13 que proporcione as mesmas condições de segurança e qualidade de um modelo P-13 convencional com uma vantagem, de redução de 20% do peso.



Figura 5



Figura 6