



## BOTIJÃO P-10



### Projeto Categoria: Infraestrutura

#### PARTICIPANTES:

Jonathan Benchimol - Fogás

José Luis Viana - Mangels

José Mário de Carvalho - Mangels

Erik William de Lima - Mangels

Fernando Vitor Malaquias Ribeiro - Mangels

Douglas Roberto Pereira - Mangels

Mirko Hlebanja – Drava Metais

Ricardo Najjar – Drava Metais

Afonso Teixeira – Clesse

Glauber Souza – Clesse

**DADOS DOS PARTICIPANTES DO PROJETO**

Empresa	Nome	E-mail
Fogás	Jonathan Benchimol	jonathan@fogas.com.br
Mangels	José Luis Viana	j.viana@mangels.com.br
	José Mário de Carvalho	j.carvalho@mangels.com.br
	Erik William de Lima	e.william@mangels.com.br
	Fernando Vitor M. Ribeiro	f.ribeiro@mangels.com.br
	Douglas Roberto Pereira	d.pereira@mangels.com.br
Drava	Mirko Hlebanja	mirko@drava.com.br
	Ricardo Najjar	comercial.glp@drava.com.br
	Liliane Sarilho	engenharia@drava.com.br
Clesse	Afonso Teixeira	ateixeira@clesse.com.br
	Glauber Souza	gsouza@clesse.com.br
	André Zilocchi	azilocchi@clesse.com.br
	Wellington Araújo	waraujo@clesse.com.br
	Robson Medeiros	rmedeiros@clesse.com.br
	Cesar Carriel	ccarriel@clesse.com.br

## Índice

<b>1 Breve histórico das empresas participantes .....</b>	<b>4</b>
1.1 Mangels Industrial S/A .....	4
1.2 Fogás .....	5
1.3 Breve histórico da Drava Metais .....	6
1.4 Clesse do Brasil Captação, Controle e Condução de Energia Ltda .....	7
<b>2 Problemas e Oportunidades.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Estudo de caso.....</b>	<b>9</b>
3.1 Desenvolvimento do recipiente P-10.....	10
3.2 Estudo do carregamento .....	12
3.3 Outras inovações .....	13
3.3.1 Gravação dupla em alto relevo no corrimão da argola superior .....	13
3.3.2 Gravação interna dados normativos .....	14
3.3.3 Plaqueta de tara Clipada .....	15
3.3.3.1 Método e avaliação do ensaio .....	17
3.3.3.2 Máximo de carga aplicada – Resultados .....	17
3.3.3.3 Máxima distância percorrida até o rompimento – Resultados ...	18
3.3.4 Válvulas Dual Clip-On.....	19
3.3.5 Regulador de baixa pressão Clesse – Clip On .....	21
3.3.5.1 Problemas e oportunidades relacionadas ao regulador Clip On	21
3.3.5.2 Plano de Ação, Objetivos, Metas e Estratégias .....	22
3.3.5.3 Implementação das ações .....	22
3.3.5.4 Resultados Obtidos.....	23
<b>4 Conclusão.....</b>	<b>26</b>

## 1 Breve histórico das empresas participantes

### 1.1 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.

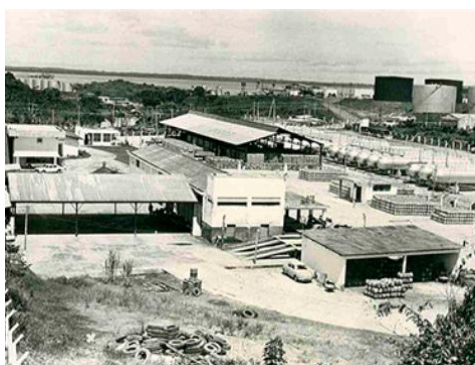


Hoje a empresa está presente em muitos lares brasileiros, seja com os conhecidos botijões de gás de cozinha ou nos veículos automotores leves e

pesados. Sua excelência em qualidade produtiva e sua seriedade trouxe para a Mangels marcos importantes em sua história.

### 1.2 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.

### 1.3 Breve histórico da 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.

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 grandes 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.

Sempre fez parte de sua missão e princípios, a busca pela inovação e pelo preenchimento das necessidades do mercado através de novos produtos. Foi seguindo esse caminho que nos últimos anos ganhou diversos Prêmios outorgados pelo Projeto GLP: 2011, 2012, 2014 e 2016. Alguns desses projetos resultaram em produtos patenteados, de largo uso no mercado nacional.

#### **1.4 Classe do Brasil Captação, Controle e Condução de Energia Ltda**

A Classe é uma empresa multinacional francesa com aproximadamente 120 anos de experiência no mercado de gases combustíveis, possuindo plantas produtivas na França, Itália, Reino Unido e Brasil. Instalada no Brasil, na cidade de Sorocaba desde 1997, a Classe do Brasil é especializada no projeto e fabricação de reguladores de pressão, estações de regulação e medição, e também na distribuição de tubos & conexões do sistema multicamada e produtos para telemetria. Adicionalmente a Classe possui uma equipe que comercializa e instala sistemas de aquecimento solar com apoio a gás natural ou GLP.

Ao longo dos mais de 20 anos instalados no Brasil a empresa evoluiu seu negócio de reguladores de pressão para gás LP para produtos de captação, controle e condução de energia, que a luz deste conceito integra todos os negócios da empresa (Gás, Estações, Tubos & Conexões e Solar, mais recentemente a Telemetria); além de utilizar os mesmos canais de venda para clientes principais, como: Cias distribuidoras de Gás Natural e LP; Instaladoras; Construtoras e Distribuidores de pequeno porte.

A estratégia no gás é atender diretamente às Cias distribuidoras de Gás (Natural e LP), desenvolvendo produtos específicos para sua aplicação. Ajudar sempre que possível na especificação técnica dos produtos e ter foco

em customização / personalização de produtos. Produtos de alta e baixa pressão para atender o mercado doméstico até o industrial, com foco nos produtos técnicos ou que possuam sistema de segurança integrado.

Desenvolvendo soluções seguras, inovadoras e rentáveis para captação, controle e condução de energia, com responsabilidade social e respeito ao meio ambiente, visa crescer e atender às expectativas dos clientes, colaboradores e acionistas, no intuito de ser referência nacional em qualidade e tecnologia nos mercados em que atua, com agilidade e versatilidade, procurando sempre a inovação em seus produtos e serviços, e comprometida com a satisfação dos clientes.



## 2 Problemas e Oportunidades

Nos últimos 20 anos o tamanho da família brasileira diminuiu, segundo o IBGE, de 4,3 pessoas em 1981 para 3,3 pessoas em 2001 e o número médio de filhos por família atualmente é de 1,6.

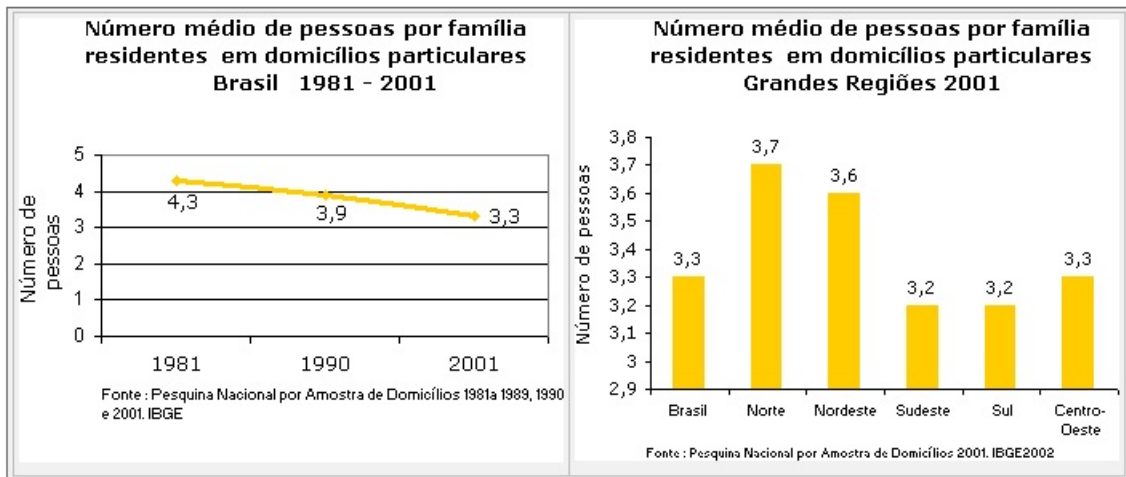


Figura 1 – Gráfico número médio de pessoas por família – Fonte: IBGE

Com esta mudança demográfica, observou-se que o recipiente P-13 tem uma capacidade acima da necessidade mensal da família brasileira atual, uma vez que foi pensado e projetado para grandes famílias, como era antigamente. Além disto, o P-13 possui uma massa relativamente alta, considerando a movimentação manual.

## 3 Estudo de caso

Desenvolver um recipiente com capacidade de GLP suficiente para suprir o novo modelo da família brasileira que seja mais barato, moderno, leve e com maior eficiência de transporte, tanto manualmente pelo consumidor final quanto no transporte logístico, possibilitando melhor aproveitamento da carga no veículo.

### 3.1 Desenvolvimento do recipiente P-10

Foram necessários diversos estudos até chegar na capacidade de 10 kg de GLP e no formato ideal deste recipiente, para que cumprisse o objetivo de ser mais leve e fácil de transportar.

Com redução do diâmetro de 360 mm para 310 mm, se comparado ao P-13, além de mais leve, o recipiente P-10 se tornar mais fácil de ser carregado manualmente por encurtar a distância em relação ao corpo, melhorando a ergonomia e exigindo menor esforço, conforme é representado pelas figuras 2 e 3 abaixo. Além disto, em função do redimensionamento da capacidade volumétrica foi possível reduzir a tara do recipiente de aproximadamente 14,5 kg para 12 kg.

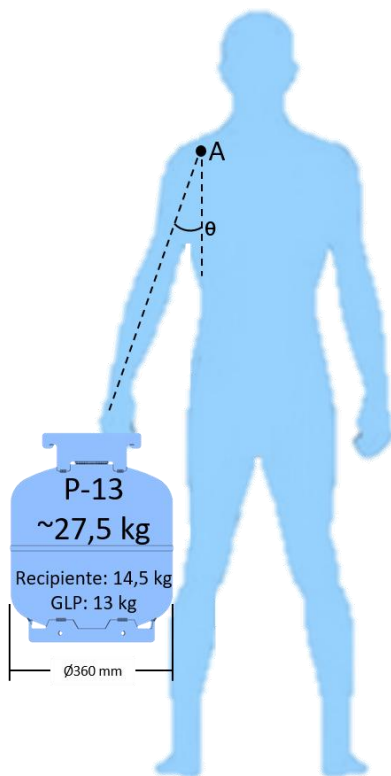


Figura 2 – Carregamento manual P-13

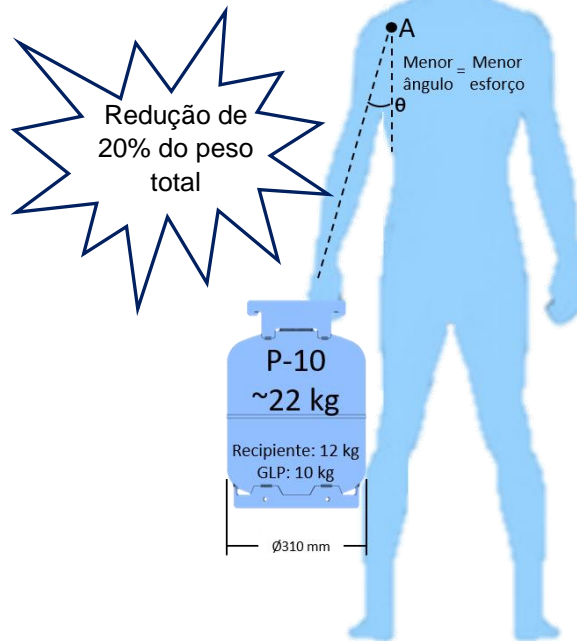


Figura 3 – Carregamento manual P-10

Adotamos a figura 4 como representação do corpo em sua posição natural e nas figuras 5 e 6 comparamos a abertura necessária para o carregamento manual dos dois recipientes, a fim de demonstrar a redução do esforço para o carregamento do P-10.



Figura 4 - Posição natural



Figura 5 - Posição natural x P-13

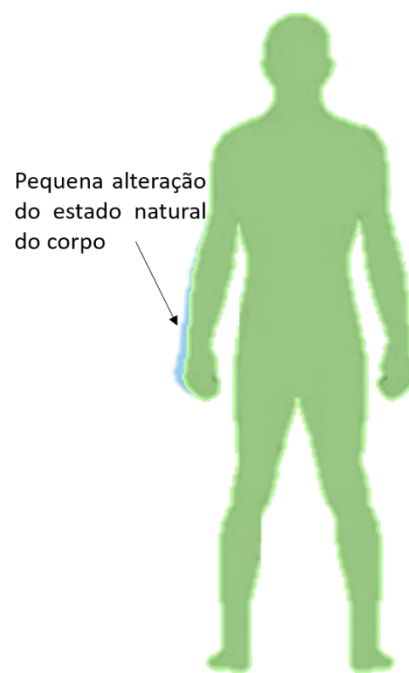


Figura 6 - Posição natural x P-10

### 3.2 Estudo do carregamento

Com o redimensionamento do recipiente, também é possível otimizar o transporte da empresa fabricante até a CIA de gás, pois em um veículo com mesma capacidade de carga é possível transportar até 36,5% de peças a mais se comparado ao recipiente P-13.

Para ilustração, comparamos os carregamentos do recipiente P-13 e P-10 em uma carreta baú com as dimensões (CxLxA) 15x2,4x2,6 metros e carga máxima de 25 toneladas, representados pelas figuras 7 e 8.

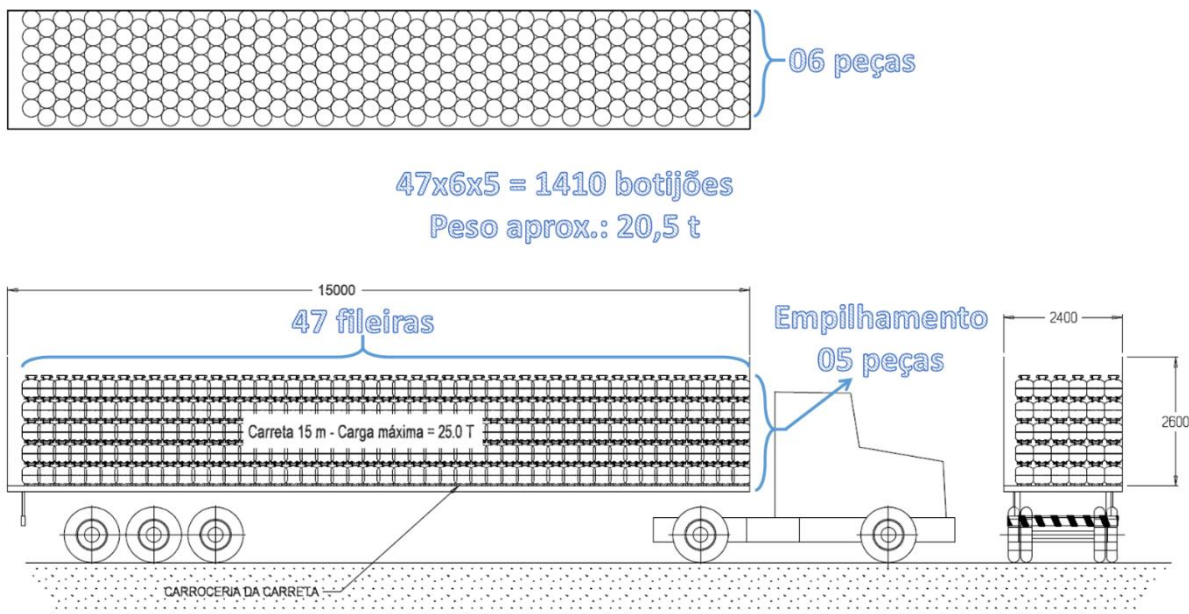


Figura 7 – Esquema de carregamento P-13 em carreta de 15 metros

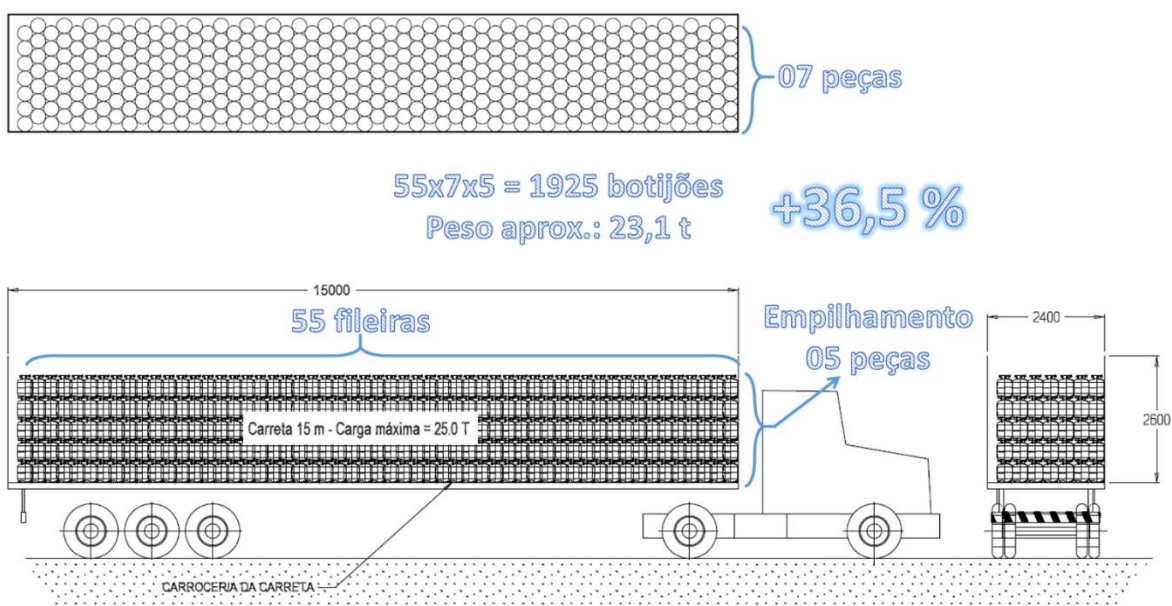


Figura 8 – Esquema de carregamento P-10 em carreta de 15 metros

### 3.3 Outras inovações

Como um dos requisitos para o P-10 é que ele seja um recipiente moderno, foi necessário implementar outras inovações que pudessem unir design atual e maior durabilidade, com isto o P-10 possui um novo modelo de gravação na argola superior e uma plaqueta de tara totalmente nova.

#### 3.3.1 Gravação dupla em alto relevo no corrimão da argola superior

A gravação dupla na argola superior do recipiente garante que a marca da CIA de gás possa ser facilmente visualizada de um número maior de ângulos, melhorando a divulgação da marca além de conferir ao produto um novo design.

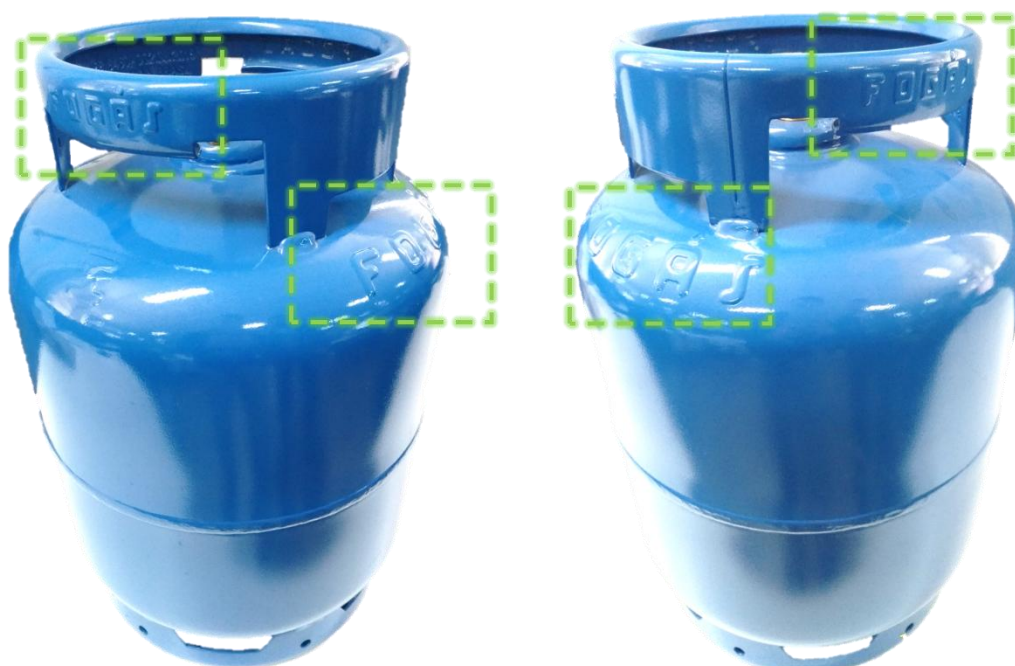


Figura 9 – Ângulos de visualização da CIA de gás.

### 3.3.2 Gravação interna dados normativos

Visando a inovação e também a qualidade, adotamos a gravação dos dados normativos do recipiente na face interna da argola superior (objeto de premiação Ouro na edição de 2018 do Prêmio GLP de inovação e tecnologia), por ser um local menos suscetível à deposição de tinta nas repinturas e também protegida de desgastes diversos provenientes de jateamento, lixamento para reposição de plaquetas de tara, e até mesmo de impactos e atritos com outros recipientes durante a movimentação e transporte.



Figura 10 – Gravação no lado interno da argola superior

### 3.3.3 Plaqueta de tara Clipada

A plaqueta atual é fixada por rebites, os quais ficam tensionados após o processo de fixação e se tornam frágeis ao impacto, problema que normalmente ocorre durante o carregamento e transporte das cargas, ocasionando o arrancamento destas plaquetas, podendo gerar alguns inconvenientes, dentre eles, o retrabalho para fixá-las novamente.

Como solução para este problema, foi desenvolvida uma nova plaqueta com sistema de fixação inovador que não depende de elementos externos (rebites) e que confere maior resistência à remoção e ao impacto.



Figura 11 – Plaqueta de tara clipada

Para validação do novo método de fixação, as amostras foram submetidas a testes em uma máquina universal para ensaios mecânicos, conforme demonstrado na figura 12.



Figura 12 – Máquina universal para ensaios

Para realização deste ensaio, foi necessário desenvolver um dispositivo específico com capacidade de simular o “arrancamento” da plaqueta. O teste foi baseado no rompimento de 01 (um) destes elementos, onde entende-se que a fixação da plaqueta já está comprometida.

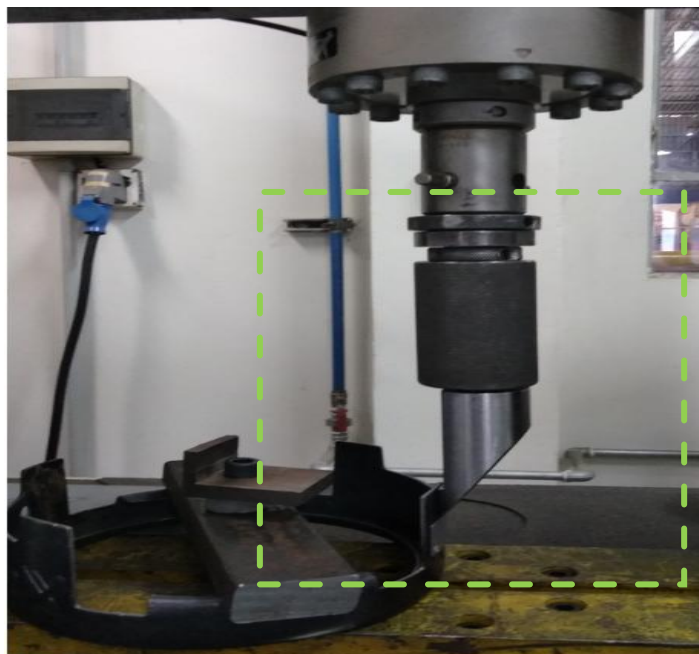


Figura 13 – Dispositivo para ensaio



### 3.3.3.1 Método e avaliação do ensaio

- Corpos de prova representados pelas figuras 14 e 15;
- Máximo de carga aplicada sobre os elementos de fixação;
- Máxima distância percorrida até o rompimento;



Figura 14 – Plaqueta atual fixada por rebites



Figura 15 – Plaqueta clipada

### 3.3.3.2 Máximo de carga aplicada – Resultados

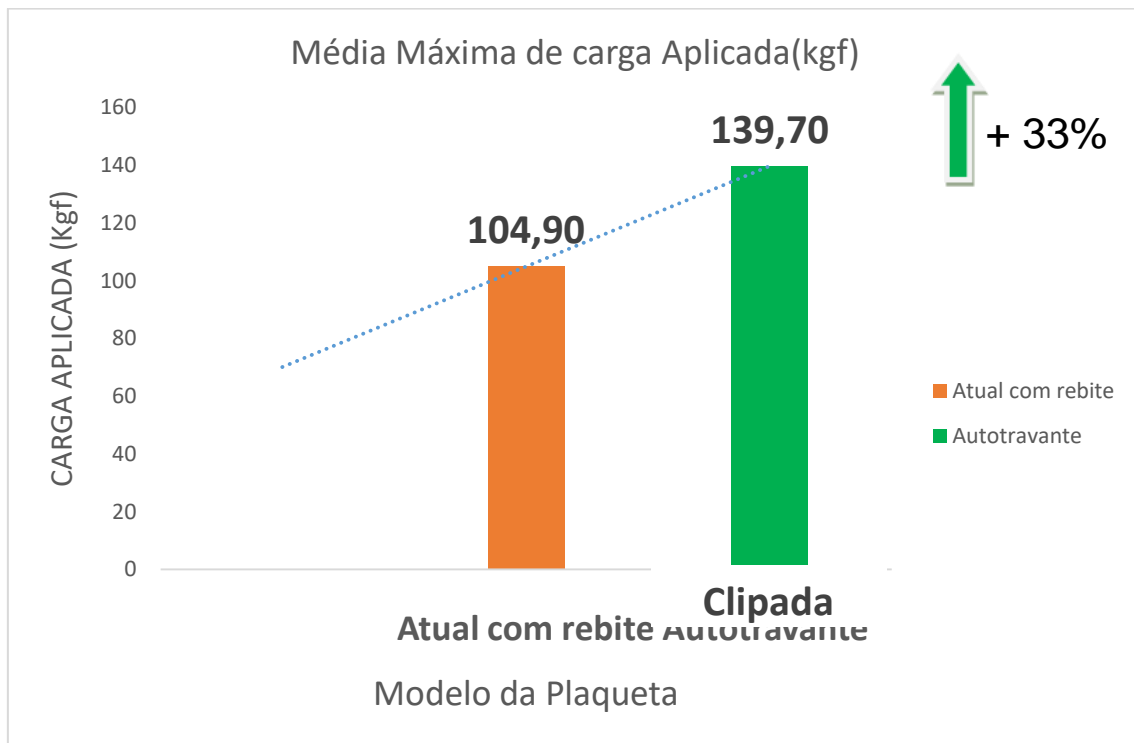


Figura 16 – Resultado comparativo máxima carga aplicada - plaqueta atual x plaqueta clipada

Foi possível identificar que a plaqueta clipada têm resistência ao arrancamento superior em 33% quando comparada a plaqueta atual fixada por

rebites. As figuras 17 e 18 evidenciam a deformação gerada após ensaio de arrancamento do material e a região de rompimento do elemento de fixação.

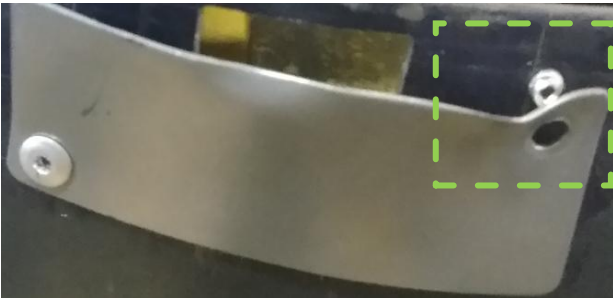


Figura 17 – Região de rompimento da plaqueta atual

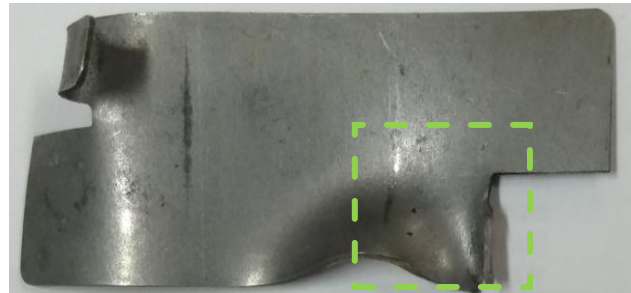


Figura 18 – Região de rompimento da plaqueta clipada

### 3.3.3.3 Máxima distância percorrida até o rompimento – Resultados

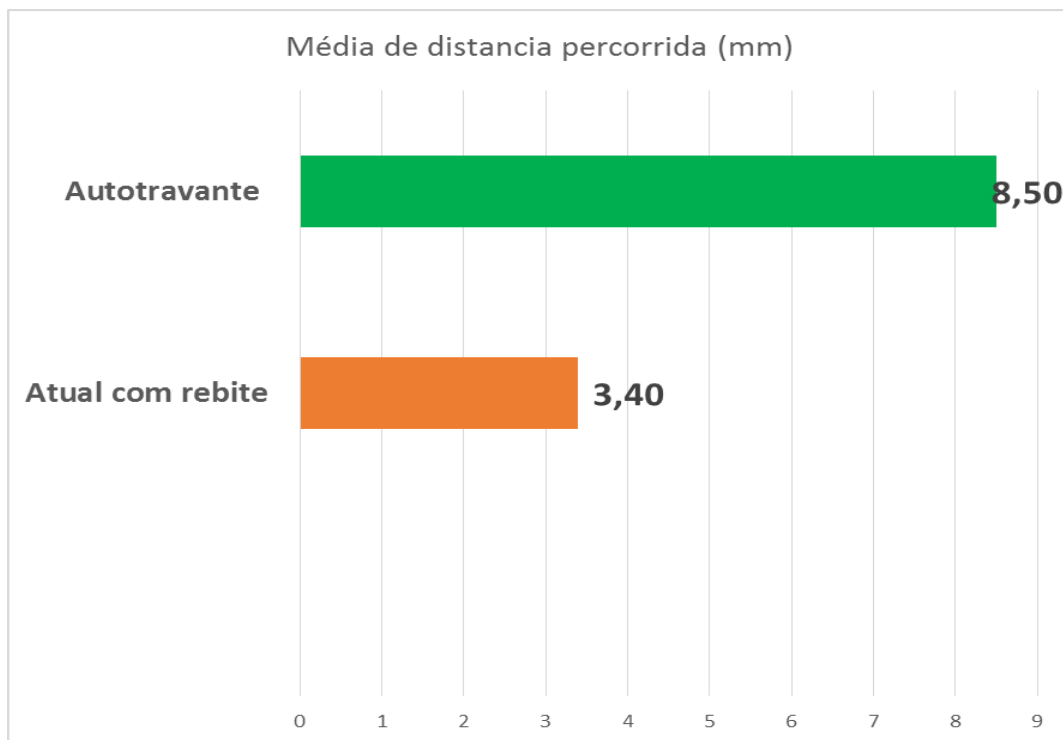


Figura 19 - Resultado comparativo máxima distância percorrida - plaqueta atual x plaqueta clipada

Conforme demonstrado pelo gráfico acima, a plaqueta clipada supera a plaqueta atual, pois para ocorrer o cisalhamento do elemento de fixação da plaqueta clipada é necessário que o deslocamento vertical do dispositivo de

ensaio seja 2,5 vezes maior que para o cisalhamento do rebite na plaqueta atual.

Na prática, este resultado demonstra que a plaqueta clipada tem resistência e capacidade de absorção de deformação maior, ou seja, quando a plaqueta atual fixada por rebites sofre um impacto há uma tendência de rompimento do rebite causando o arrancamento da mesma, enquanto a plaqueta clipada permite uma deformação da aba, permanecendo fixada.

### 3.3.4 Válvulas Dual Clip-On



Há alguns anos, a pedido da Fogás a Drava desenvolveu um novo produto para o mercado brasileiro, o qual batizou de Válvula Dual Clip On. Tal produto é uma válvula de serviço, que atende vasilhames desde o P-5 até P-13. Nela, o acoplamento entre a válvula e o registro podem ser feito de duas formas:

a) Acoplamento tradicional do Brasil, com registro tipo borboleta, através do qual o consumidor final rosqueia a conexão do registro girando a rosca do Regulador na parte superior da válvula, para provocar o encaixe, e garantir sua total vedação,.

b) Acoplamento com registro de encaixe automático, tipo Dual Clip On, onde o consumidor final acopla o registro através de encaixe (quando se escuta um clique), garantindo assim a perfeita união e vedação (veja regulador e válvula na foto abaixo).



Desde o início do projeto, tanto a Fogás quanto a Drava tiveram a preocupação de permitir que o consumidor final (dona de casa) pudesse manter o seu regulador tradicional, mesmo que recebesse os botijões instalados com a nova válvula Dual Clip On. Em função disso, o desenvolvimento desse novo produto sempre levou em consideração o conforto do cliente, sua funcionalidade, e oportunidades de múltiplo uso, tanto com Reguladores Tradicionais como com Reguladores tipo Engate Rápido (Clip On).

Como vantagem, esse tipo de válvula Dual Clip On, só permite a saída de gás quando o mesmo estiver perfeitamente conectado, e a alavanca (em preto na foto acima) for acionada. Com isso as chances de vazamento e mau encaixe tornam-se infinitamente menores.

Além disso, é comum o consumidor final usar ferramentas para acoplar o registro borboleta no botijão. Embora seja uma prática usual, não é recomendável o uso dessas ferramentas, pois o Regulador e as borrachas de vedação foram dimensionadas para acoplamento manual. O uso de ferramentas como martelo, chaves de bocas, etc, geram quebra da borboleta, vazamentos e danificam as roscas.

A válvula dual clip-on desenvolvida para ser utilizada tanto para regulador tradicional quanto para regulador Clip-On. Destaca-se pela sua inovadora facilidade de manuseio, já que permite ao consumidor final (dona de casa), a troca do botijão vazio por um cheio, de forma simples, sem esforço e com maior segurança.

### 3.3.5 Regulador de baixa pressão Clesse – Clip On

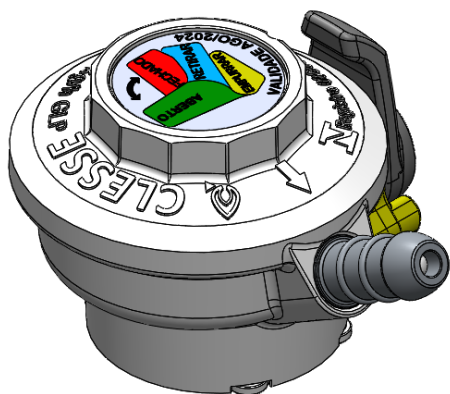


Figura 22 – Regulador Clip On (conexão saída)

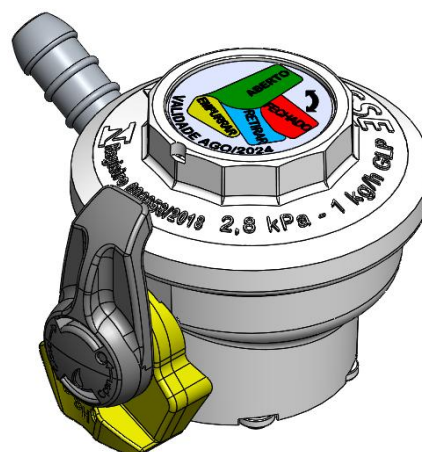


Figura 23 – Regulador Clip On (manípulo de seleção)

Mantendo a tradição e sendo fiel ao seu DNA de empresa inovadora, a Clesse do Brasil Ltda desenvolveu um regulador de pressão único no mercado brasileiro, o qual oferece excelente desempenho, fácil instalação e manuseio, assim como aspectos de segurança que garantem ao produto confiabilidade máxima. Todas as vantagens elencadas são alinhadas e aderentes aos requisitos estatutários, regulamentares e normativos, e está em conformidade com a norma brasileira ABNT NBR8473:2005, Portaria INMETRO nº118 de 06/03/2015 (RGCP), Portaria INMETRO nº06 de 08/01/2013 (RTQ), Portaria INMETRO nº7 de 08/01/2013 (RAC).

Todos os requisitos estatutários, regulamentares e normativos foram alinhados aos requisitos do cliente FOGAS, assim como aos requisitos do mercado e usuário final. Isso pode ser evidenciado ao pegar e manusear o regulador de pressão Clip On (figuras 22 e 23), um produto totalmente amigável, pois o mesmo se “conecta” ao botijão de gás, diferentemente dos demais que requerem outras preocupações por parte do usuário final.

#### 3.3.5.1 Problemas e oportunidades relacionadas ao regulador Clip On

O medo aliado ao receio acentua a probabilidade de ocorrências indesejadas. Isso traduz o que usualmente ocorre com o usuário final na instalação do regulador de pressão tradicional no botijão de gás. Tal situação

fez a Clesse do Brasil identificar a oportunidade de desenvolver para o mercado brasileiro um produto totalmente amigável, compacto, de engate rápido e fácil manuseio.

### 3.3.5.2 Plano de Ação, Objetivos, Metas e Estratégias

Identificada a oportunidade e tendo em mente o produto a ser idealizado, a fase seguinte se deu com a parceria firmada com a Fogás, empresa forte no seguimento do GLP e com história marcante de pioneirismo e alto poder de inovação. A Fogás fechou o ciclo inicial com o convite à Drava para a fabricação da válvula P13 Dual.

Diversos contatos e visitas foram efetuados com a Drava afim de definirmos o princípio de fixação, assim como definirmos o dimensional ideal dos componentes. Essa fase foi seguida de inúmeros estudos, testes e ensaios a título de atendermos a todos os requisitos estatutares, regulamentares e normativos, pois tal produto requer a certificação compulsória por parte do INMETRO.

### 3.3.5.3 Implementação das ações

Garantida a viabilidade do projeto, partiu-se então para a definição final do produto, contemplando todos os requisitos de produto, processos de fabricação de componentes específicos, assim como a definição de toda a rotina de inspeção e ensaios a título de garantir a qualidade máxima. O projeto de novas ferramentas foi necessário, assim como a elaboração do processo de fabricação do primeiro regulador de pressão de engate rápido do mercado brasileiro, trabalho que foi finalizado com o processo de certificação de produto, com o atendimento integral às normas e registro no INMETRO (figura 24).

The screenshot shows the 'Registro de Objeto' page on the INMETRO portal. The page title is 'Registro de Objeto' with a subtitle 'Consultar registros concedidos'. Below the title, there is a search bar containing 'Detalhes do Registro 006658/2018'. There are two buttons: 'Exportar para Excel' and 'Exportar para PDF'. The main content area is divided into sections: 'Status' (Ativo), 'Concessão' (23/11/2018), and 'Validade' (25/10/2022). The company name is 'Clesse do Brasil Captação, Controle e Condução de Energia Ltda' with address 'Av. Rudolf Dafferner, 601 Bloco C1 Cep:18065005 | Alto da Boa Vista - Sorocaba - SP' and phone '(15) 3218.1222 - gsouza@clesse.com.br'. The 'Programa de Avaliação da Conformidade' is 'Reguladores de baixa pressão para gases liquefeitos de petróleo (GLP) com capacidade de vazão de até 4kg/h'. At the bottom, there are three columns: 'Portaria Inmetro' (nº 7 de 08/01/2013), 'Nome de Família' (Clip-On 1 kg/h), and 'Certificado' (TUV 18.2085).

Figura 24 – Registro de produto no portal INMETRO

(<http://registro.inmetro.gov.br/consulta/detalhe.aspx?pag=1&NumeroRegistro=006658/2018>)

### 3.3.5.4 Resultados Obtidos

O regulador foi idealizado buscando impactar ao mínimo na válvula P13 atual, assim como permitir o uso da válvula para ambos reguladores (engate rápido “Clip On” e o tradicional com rosca UNF).

Outro requisito levado em consideração, e que foi atendido foi a integração com o formato do botijão, o que permite ao mesmo ser instalado sem interferências, ficando protegido pela aba superior do botijão, e permitindo a fácil passagem da mangueira, como evidenciado na figura abaixo.



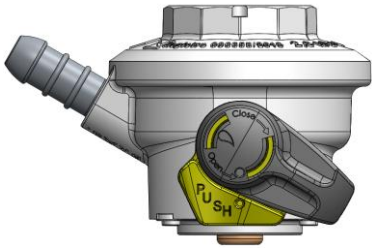
Figura 25 – Regulador Clip On acoplado ao botijão de gás

Outro ponto a ser ressaltado é o engate, que como mencionado anteriormente é rápido, bastando apenas acoplar o mesmo à válvula do botijão pressionando-o levemente contra a válvula.

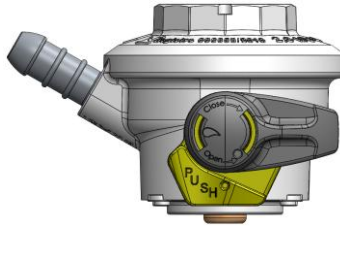
Esse acoplamento é feito sem que haja qualquer escape de gás, e isso somente é possível pelo princípio do produto, que reforça os requisitos de segurança.

O regulador é primeiro acoplado ao botijão de gás (figura 25), e somente após isso é que a abertura do sistema e a passagem do gás é permitida através do manípulo localizado na lateral do regulador de pressão, conforme demonstrado em cores na tampa do regulador de pressão e detalhado nas figuras abaixo.

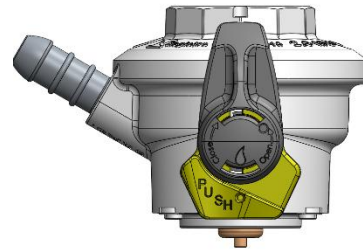




**Figura 26 - Posição 1 –**  
Regulador destravado.  
Possibilita o acoplamento e  
retirada do botijão de gás.  
Nessa condição, não há fluxo  
de gás.



**Figura 27 - Posição 2 –**  
Regulador travado. Não  
possibilita o acoplamento ou  
retirada do botijão de gás.  
Nessa condição não há fluxo  
de gás.



**Figura 28 - Posição 3 –**  
Regulador travado. Não  
possibilita o acoplamento ou  
retirada do botijão de gás.  
Nessa condição o fluxo de  
gás está liberado.

Além de todos os pontos citados no decorrer desse trabalho, o regulador de pressão modelo Clip On também possui a válvula de segurança contra excesso de fluxo embutida em seu corpo.

Essa válvula proporciona proteção máxima à instalação doméstica com o uso de botijão de gás, pois interrompe automaticamente o fluxo de gás quando o mesmo excede o limite de fluxo definido para o regulador de pressão.

Na ocorrência da mangueira escapar do regulador de pressão, do fogão, ou até mesmo ser cortada ou rompida, a VEF – Válvula de Excesso de Fluxo bloqueará a passagem de gás pelo regulador de pressão.

O fluxo será automaticamente reestabelecido a partir do momento que a mangueira for corretamente fixada ao regulador de pressão e ao fogão.

#### 4 Conclusão

O recipiente P-10 cumpre todos os requisitos do mercado atual, sendo mais leve, ergonômico e moderno, com melhorias consideráveis:

- como gravações que melhoram a divulgação da marca;
- plaqueta de tara com sistema que elimina a utilização dos rebites convencionais e garante maior eficiência de fixação;
- gravação interna das marcações normativas para maior conservação dos dados;
- otimização do transporte manual e logístico
- além de um custo relativamente menor, devido ao redimensionamento da capacidade, sem deixar de atender a necessidade de consumo mensal de GLP das famílias brasileiras.