

**MFSM: MÉTODO DE FIXAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO MECÂNICA DE PLAQUETA DE TARA EM ALÇAS DE RECIPIENTES P-13, REALIZADO ATRAVÉS DE PLACA DE INFORMAÇÕES COM ALOJAMENTO COM GARRAS (PI) E DISPOSITIVOS ESPECIAIS**

Categoria- Produção



Camila Nieto Bove

Miguel Carlos Bove

Renata Nieto Bove Bernardo

Renê Margarido Junior



**GRUPO NOVA FASE** NOVA FASE

Dalci Lengler

Rafael Lengler



**NHL** Requalificadora de Vasilhames

José Gutemberg Junior

Sérgio Marques de Brito

**LIQUIGÁS**

Antonio Carlos Magalhães Moura

Bruno Maniá Coelho

Denis Ricardo Silva

Paulo De Martin

Rodrigo Belieny Florindo

## **MFSM: Método de Fixação e Substituição Mecânica de Plaqueta de Tara em Alças de Recipientes P-13, realizado através de Placa de Informações com Alojamento com Garras(PI) e Dispositivos Especiais**

### **SINOPSE**

#### **Categoria: Produção**

O trabalho em questão, realizado em uma parceria entre a Abbas, o Grupo Nova Fase, a NHL e a Liquigás, trata do desenvolvimento de um método de fixação e substituição de Plaqueta de Tara em alças de recipientes P-13, realizado através da fixação de Placa de Informações com Alojamento com Garras (PI) à alça do recipiente, tal como das substituições da Plaqueta de Tara em tal Placa, executadas de maneira mecânica através de dispositivos desenvolvidos especialmente para tais operações. O método visa solucionar problemas operacionais, de custo e estéticos apresentados pelos métodos utilizados atualmente para fixação de Plaqueta de Tara nas alças dos recipientes, ou seja, soldagem, rebtagem e colagem, trazendo ao mercado uma nova e vantajosa opção de fixação.

## 1. BREVE HISTÓRICO DAS EMPRESAS

Este projeto foi desenvolvido através de uma parceria entre a Abbas, o Grupo Nova Fase, a NHL e a Liquigás. Todos os protótipos da Placa de Informações com Alojamento com Garras (PI) e de dispositivos para realização do “Método de Fixação e Substituição Mecânica de Plaqueta de Tara, através de Placa de Informações com Alojamento com Garras e Dispositivos Especiais” foram projetados e desenvolvidos pela Abbas e submetidos a testes nas empresas parceiras, a fim do aprimoramento dos mesmos e verificação do alcance das metas estabelecidas.

Abaixo um breve histórico destas empresas:

### 1.1 ABBAS

A Abbas Indústria e Comércio Ltda. surgiu como uma empresa fabricante de peças e acessórios utilizados em recipientes transportáveis de GLP. Hoje, além da continuidade de seu *core business*, atua também como desenvolvedora e produtora de soluções inovadoras para tais recipientes.

Desde 1983 no mercado, sob a direção de Miguel Carlos Bove, passou no decorrer dos anos a integrar, em sua carteira de clientes, a totalidade das Distribuidoras de GLP do Brasil e algumas da América do Sul, além de inúmeras Oficinas de Requalificação brasileiras deste tipo de recipientes.

Trabalhando em parceria com seus clientes, a Abbas tem se dedicado intensamente na identificação de necessidades do mercado de recipientes de GLP e vem investindo constantemente recursos próprios tanto para o desenvolvimento, quanto para o aprimoramento de seus produtos, ampliação e modernização de seu parque industrial, mantendo-se desta forma, sempre capacitada para suprir às demandas do mercado nos aspectos qualitativo, quantitativo e principalmente na área de inovação tecnológica, com constantes lançamentos, garantindo aos seus clientes soluções inovadoras e qualidade a preços competitivos.

## 1.2 GRUPO NOVA FASE

O Grupo Nova Fase é composto atualmente por um conjunto de oficinas requalificadoras de recipientes transportáveis de GLP. A primeira unidade do grupo foi instalada no município de Cascavel/PR no ano de 1988 e operava como uma prestadora de serviços de instalações de GLP, atendendo algumas regiões do Paraná, Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

No ano de 1992 incorporou às suas atividades os serviços de manutenção de recipientes de GLP, realizando jateamento, pintura, troca de aros e válvulas.

Em 1995, sob a direção de Dalci Lengler, foi iniciada a ampliação e estruturação da empresa para atuar no segmento de requalificação de recipientes para GLP, operando já em 1996 de acordo com a norma ABNT NBR 8865, sendo uma das oficinas pioneiras da atividade do setor no Brasil.

Atende atualmente as distribuidoras de GLP em diversos estados brasileiros, na requalificação, manutenção e inutilização de recipientes transportáveis de aço com capacidade de 02 kg até 190 kg.

As unidades do Grupo estão localizadas nas cidades de Cascavel/PR, Maracanaú/CE, Cabo de Santo Agostinho/PE e a mais recente unidade na cidade de Paulínia/SP. O Grupo Nova Fase detém ainda a maioria na participação societária da Pampa Requalificadora, localizada em Canoas/RS. Desta forma mantém uma relação de parceria com os seus clientes, prestando serviços que conferem economia, agilidade, qualidade e segurança.

## 1.3 NHL

A NHL REQUALIFICADORA DE VASILHAMES PARA GLP LTDA. iniciou suas atividades no mercado de requalificação em setembro de 1998 (com o nome de NHL Indústria e Comércio), atuando exclusivamente no segmento de requalificação de vasilhame de 13 kg para GLP, popularmente conhecido como P-13. A sigla NHL refere-se as iniciais dos nomes dos antigos proprietários da empresa.

Em maio de 2002 a empresa foi incorporada ao Grupo Zarhan, o que lhe permitiu expandir suas atividades, implantando a recuperadora de válvula P-13 e a requalificação de vasilhame P-20, P-45, P-90 e P-190. Desde então e até 2005, passou a atender exclusivamente a necessidade de requalificação da Copagaz. A partir de 2005 passou a atender as demais distribuidoras de GLP do Brasil.

Atualmente a NHL REQUALIFICADORA DE VASILHAMES PARA GLP LTDA é certificada pela ISO 9001 / ABNT. Todos os serviços de requalificação dos botijões são realizados conforme a norma ABNT NBR 8865 e os serviços de recuperação de válvulas conforme NBR 14537.

#### **1.4 LIQUIGÁS**

A Liquigás Distribuidora S/A, empresa do sistema Petrobras, atua no engarrafamento, distribuição e comercialização de Gás Liquefeito de Petróleo, também conhecido como GLP.

Está presente em 23 estados brasileiros (exceto Amazonas, Acre e Roraima), representando uma ampla cobertura nacional.

Fundada em 1953, passou a integrar o Sistema Petrobras no ano de 2004, por meio de aquisição de seu controle acionário pela Petrobras Distribuidora e, em novembro de 2012, após uma reorganização societária, passou a ser subsidiária direta da Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras.

Desde 2004, data de integração ao Sistema Petrobras, a empresa consolidou sua liderança no mercado de botijões de 13 kg – principal produto comercializado, utilizado principalmente em residências para cocção de alimentos – firmando sua posição como uma das maiores distribuidoras de GLP no Brasil.

Conta com uma força de trabalho de cerca de 3.200 empregados próprios, distribuídos em seus 23 Centros Operativos, 18 Depósitos, 01 Base de Armazenagem e Carregamento Rodoferroviário, 01 Base de armazenagem granel, 03 unidades de envasamento em terceiros e 02 Depósitos através de

Operador Logístico, uma rede com aproximadamente 4.800 revendedores autorizados na comercialização de GLP envasado, 35.000 clientes de medição individualizada e cerca de 20.000 clientes dos demais segmentos do GLP granel.



Figura 1 - Unidades Operacionais da Liquigás

Atende mensalmente mais de 35 milhões de consumidores residenciais, com soluções que abrangem desde variados tamanhos de embalagens, como os botijões de 2, 5, 8, 9 e 13 kg, para o gás de uso doméstico (Área de GLP Envasado) até o fornecimento de produtos e serviços sob medida aos mais diversos setores da indústria, comércio, agricultura, pecuária, aviários, condomínios, hotéis, entre outros (Área de GLP Granel).



Figura 2 - Produtos Comercializados pela Liquigás



Figura 3 - Centro Operativo Liquigás (Unidade Operacional)

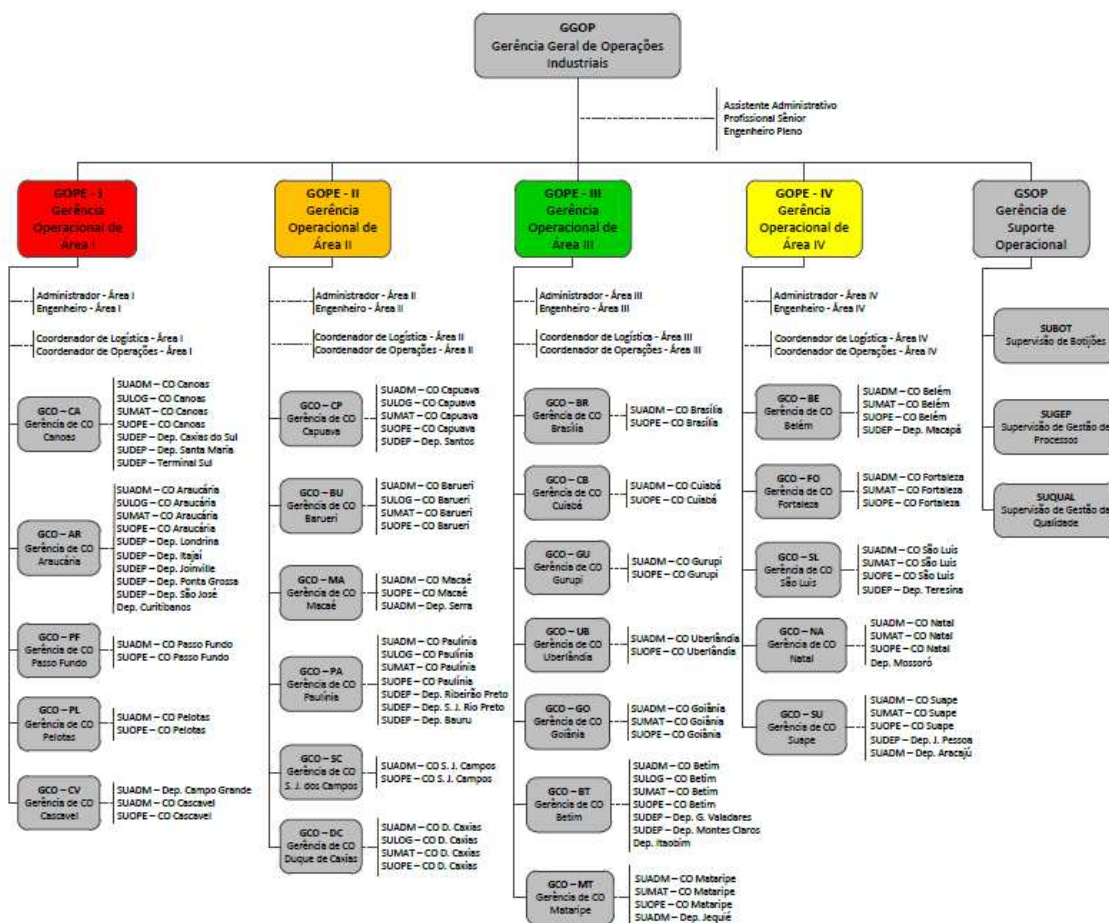


Figura 4 - Estrutura da Liquigás com a Gerência Geral de Operações Industriais (Area que utiliza a Placa de Informações com Alojamento com Garras (PI) e Dispositivos Especiais)

## 2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

Atualmente são utilizados no mercado, três métodos para fixação de Plaqueta de Tara nas alças dos recipientes de GLP: soldagem, rebite e colagem. Embora tais métodos sejam utilizados há anos, a Abbas, desenvolvedora e fabricante de plaquetas, acompanha a insatisfação de seus clientes em relação à algumas desvantagens operacionais, de custo e estéticas que eles apresentam.

A soldagem apresenta problemas consideráveis se não realizada adequadamente pelo operador, já que depende do ajuste adequado da amperagem da máquina de solda para soldagem da chapa fina da Plaqueta de Tara na chapa grossa da alça do recipiente. Desatenção ou falta de treinamento adequado do operador frequentemente acarretam danos à Plaqueta de Tara pela soldagem sobre os dados da mesma, tornando-os ilegíveis. Problemas na regulagem da amperagem da máquina geram danos à estrutura da Plaqueta de Tara no momento da soldagem, tornando frágil a sua fixação, deixando-a suscetível a queda, como também contribuem para a falta de estética do serviço.

A rebite apresenta como desvantagem a necessidade de furação das alças que ainda não possuem furos para fixação da Plaqueta de Tara com rebites, contribuindo para a redução da velocidade operacional do método de aplicação da mesma. Eventualmente também ocorre a oxidação do rebite no decorrer do tempo, podendo a Plaqueta de Tara se desprender da alça, ficando o recipiente dessa forma, circulando no mercado em condições irregulares até que o problema seja resolvido.

A colagem apresenta como desvantagem operacional a necessidade do recipiente precisar ficar em repouso por dezesseis horas para permitir a cura total da cola e, portanto, garantir a correta fixação da Plaqueta de Tara. Não havendo o adequado tempo de cura, a Plaqueta de Tara, durante a movimentação do recipiente, pode se soltar ou se fixar em uma posição inadequada, podendo até cobrir parte das informações obrigatórias da alça,



propiciando assim, perda de tempo operacional para correção do problema e possibilidade de autuação pelos órgãos de fiscalização.

Os três métodos acima expostos também apresentam outras desvantagens tais como os custos dos insumos utilizados em todo o processo de fixação e substituições da Plaqueta de Tara (solda, rebite, cola).

Por fim, as operações de soldagem, rebitagem e colagem são hoje realizadas de forma dependente do operador para o posicionamento da Plaqueta de Tara na alça do recipiente, não havendo uma padronização (exceto no caso de rebitagem nas alças em que os furos já saem de fábrica), tampouco acabamento, sendo que em muitas vezes a Plaqueta de Tara é fixada de maneira inadequada sobre as informações técnicas obrigatórias existentes na alça do recipiente, expondo às companhias de gás a riscos de autuações pelos órgãos de fiscalização, por ilegibilidade das mesmas, e também dificultando os métodos de leitura de tara quando do emprego de leitores ópticos.

Ocorre também da Plaqueta de Tara ser fixada muito próxima ou acima do raio de dobra da alça, ficando exposta ao arranque por cisalhamento quando do empilhamento dos recipientes. Ainda no caso de possibilidade de arranque da Plaqueta de Tara por cisalhamento ou vandalismo, não há atualmente nenhum elemento que a proteja e minimize essa possibilidade.

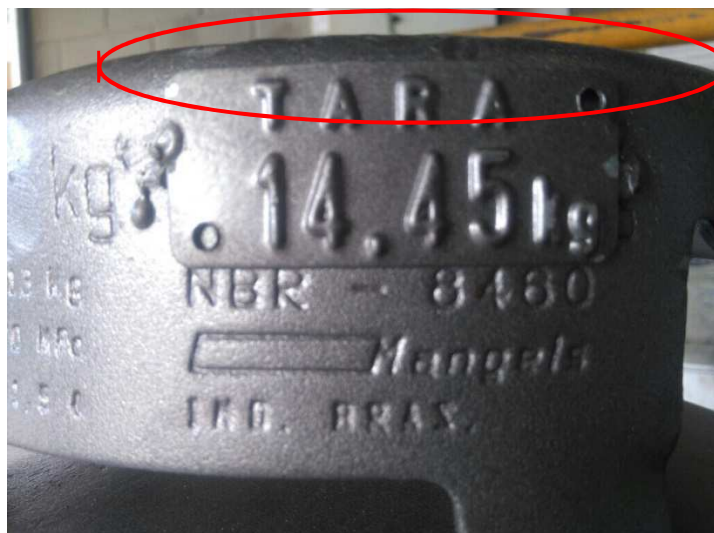


Figura 1- Plaqueta de Tara fixada acima do raio de dobra da alça

Quanto à substituição da Plaqueta de Tara, tal processo ocorre quando o recipiente passa pelos serviços de requalificação e manutenção. O processo de substituição da Plaqueta de Tara, realizado em uma média de até 8 vezes durante a vida útil do botijão, é composto por (1) retirada da Plaqueta de Tara antiga, realizada por lixamento; (2) preparação da base da alça, o que implica em lixamento da superfície da mesma nos casos de resquícios de solda e cola e consequente perda de tempo operacional e por fim; (3) fixação da nova Plaqueta de Tara através dos métodos citados acima.

Em bases de envase, a Plaqueta de Tara pode ser fixada através de processos mecânicos que não gerem riscos de incêndio/explosão quando executados em ambientes com presença de gás, entretanto, não podem ser substituídas porque, como citado acima, atualmente a substituição de Plaquetas de Tara envolve o processo de lixamento na sua retirada e eliminação de resíduos de solda e cola, processo este que é incompatível com o ambiente das linhas de enchimento, onde há a presença de gás.

Diante desse contexto, a Abbas desenvolveu um novo método de fixação e substituição de Plaqueta de Tara em alças de recipiente P-13, visando solucionar as principais desvantagens apresentadas pelos métodos atualmente utilizados, e citadas acima.

### 3. PLANO DE AÇÃO- OBJETIVOS, METAS E ESTRATÉGIAS

O objetivo da Abbas foi criar um método de fixação e substituição de Plaqueta de Tara em alças de recipientes P13, que solucionasse os principais problemas citados anteriormente, inerentes aos métodos de fixação e substituição utilizados atualmente. Como propósito, o método desenvolvido pela Abbas visa a:

- Preservação da estrutura da Plaqueta de Tara, assim como dos dados nela contidos;

- Proteção da Plaqueta de Tara em relação à possibilidade de arranque por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões e minimização de riscos de desprendimento da mesma da alça do recipiente, seja acidental ou por vandalismo;

- Padronização da posição da Plaqueta de Tara nas alças dos recipientes, estabelecendo referenciais para a leitura de tara efetuada por leitores ópticos e não sobreposição da mesma sobre as informações obrigatórias contidas na alça dos recipientes;

- Versatilidade do método, podendo o mesmo ser utilizado tanto nas oficinas requalificadoras, mantenedores, fabricantes de botijões, quanto nas linhas de enchimento, para fixação e substituição das Plaquetas de Tara;

- Possibilidade de utilização do método tanto em recipientes novos, quanto em recipientes em circulação, sem que fosse necessário qualquer tipo de adaptação dos mesmos.

- Eliminação dos custos com insumos utilizados para fixação e substituição da Plaqueta de Tara, quando comparado aos custos consequentes da soldagem, rebitagem e colagem;

- Redução do tempo operacional para fixação e substituição da Plaqueta de Tara na alça do recipiente, quando comparado aos tempos consequentes da soldagem, rebitagem e colagem;

Para atingir as metas traçadas, dentre várias possibilidades de solução levantadas e estudadas pela Abbas, a empresa concluiu que um caminho

promissor para fixar e substituir a Plaqueta de Tara na alça do recipiente, seria a mesma ser fixada mecanicamente através da prensagem de garras sobre ela. A fixação mecânica, unida à dispositivos especiais para a execução correta dos processos, já garantiria automaticamente tanto a preservação da estrutura da Plaqueta de Tara, quanto das informações nela contidas no ato de sua fixação e substituições, além das garras minimizarem riscos de desprendimento acidental da Plaqueta.

A fixação e substituição mecânica da Plaqueta de Tara realizada através de garras, por dispositivos especiais compatíveis com ambientes onde há presença de gás, ainda apresentam a vantagem de poderem ser realizadas tanto nas oficinas requalificadoras, mantenedores, fabricantes de botijão, como nas bases de enchimento.

A fixação, embasada em garras capazes de realizar movimentos mecânicos de abertura e fechamento, travando a Plaqueta de Tara e permitindo novamente a sua abertura para substituições futuras da peça, traria como vantagem o fato de tais substituições serem efetuadas sem custos com insumos (solda, rebites, cola e afins).

Entretanto, para garantir que as garras realizassem o movimento de abertura e fechamento repetidamente, a fim de permitir as substituições de Plaqueta de Tara necessárias ao longo da vida útil da alça do recipiente, as mesmas precisavam ser estampadas em chapa fina de aço especial, não sendo essa exigência compatível com as alças atualmente fabricadas (em chapa grossa), tampouco sendo compatível com as alças da centena de milhões de recipientes que circulam no mercado, os quais teriam que ser adaptados, contrariando uma das metas da Abbas, que era a elaboração de um método que não exigisse qualquer tipo de adequação dessas alças, contribuindo assim para o alcance da meta de redução de tempo operacional de fixação da Plaqueta de Tara.

Conseqüentemente, a Abbas concluiu que a Plaqueta de Tara deveria ser fixada sobre uma placa base, a qual permaneceria fixa à alça do recipiente P-13 durante a sua vida útil, funcionando como um “porta plaqueta de tara” e que contivesse garras. Portanto, a Plaqueta de Tara seria fixada e substituída

mecanicamente na alça do recipiente de maneira indireta, ou seja, através dessa placa base.

Ocorre que paralelamente ao desenvolvimento do projeto objeto deste trabalho, a Abbas acompanhava a aceitação pelo mercado de seu último lançamento, realizado em parceria com a NHL e premiado no Projeto GLP 2016: A Placa Repositora de Informações. Nessa Placa, utilizada por requalificadores e mantenedores, desenvolvida com a finalidade da recuperação das informações obrigatórias ilegíveis nas alças dos recipientes P-13, poupando a troca da alça do botijão estruturalmente íntegra, mas que continha informações ilegíveis, a fixação da Plaqueta de Tara já ocorria sobre ela, internamente a um Debrum em alto relevo existente na mesma.

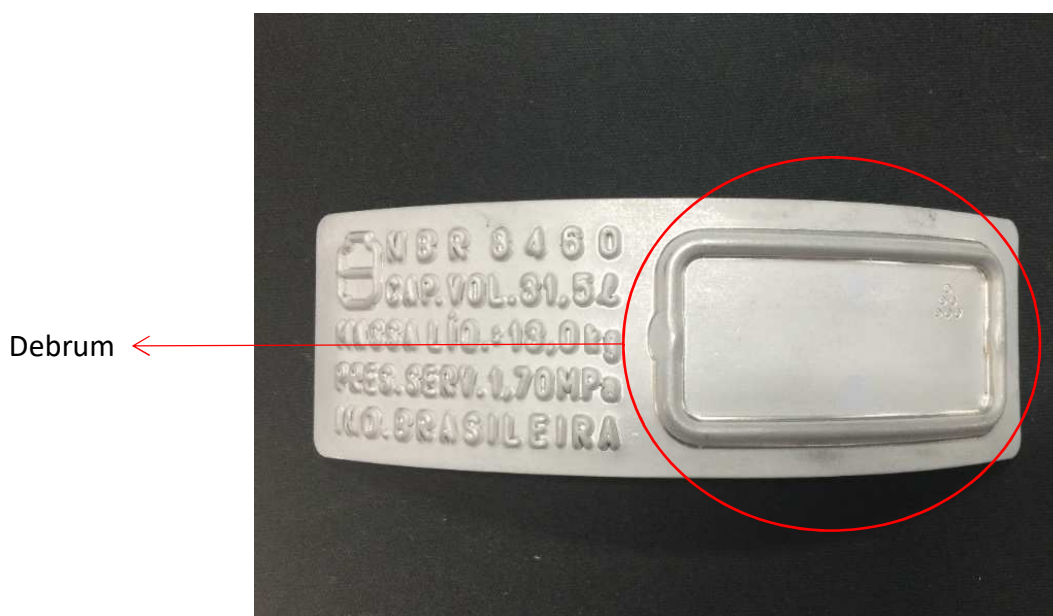


Figura 2- Placa Repositora de Informações Premiada no Projeto GLP 2016

Tal Debrum foi concebido como um alojamento para a Plaqueta de Tara, para que protegesse a mesma contra eventual arranque por cisalhamento durante empilhamentos ou vandalismo, além de padronizar a sua posição na alça do recipiente, impedindo a cobertura das informações obrigatórias no ato de sua fixação. Também tinha como função possibilitar a soldagem da Plaqueta de Tara sobre a chapa fina da Placa Repositora de Informações.



Figura 3- Plaqueta de Tara soldada no Debrum da Placa Repositora de Informações

Porém, a fixação da Plaqueta de Tara sobre a Placa Repositora de Informações por soldagem também possui as mesmas desvantagens que as enumeradas anteriormente, referentes aos processos atualmente em uso de fixação de Plaqueta de Tara diretamente nas alças, ou seja, possibilidade de destruição da Plaqueta de Tara e de seus dados, com o agravante de que tanto a fixação da Plaqueta de Tara, como sua retirada para substituição por uma nova, se não fossem bem realizadas, poderiam acarretar na danificação da Placa Repositora de Informações, gerando a necessidade de sua substituição e por conseguinte, adicionando perda de tempo operacional e custos ao processo.

Logo, a Abbas identificou que a Placa Repositora de Informações, já comercializada, fabricada em chapa fina e que apresenta um campo alojador para a Plaqueta de Tara, poderia incorporar a solução de fixação e substituição mecânica da Plaqueta de Tara na alça dos recipientes P-13, o que aprimoraria o seu projeto, tornando-a mais funcional, durável e principalmente, concederia aos usuários da peça as vantagens inerentes à fixação e substituição mecânica em questão.

Por se tratar de um novo método de fixação e substituição de Plaqueta de Tara, dependente da fixação da Placa Repositora de Informações à alça e visando o mercado como um todo, seria coerente que os recipientes novos P-13 já saíssem de fábrica com a Placa Repositora de Informações fixada. Nesse caso, e também como vantagem, as informações obrigatórias até hoje gravadas em baixo relevo na superfície da alça seriam substituídas pelas informações em alto relevo contidas na Placa, que devido a esse contexto, por não mais ser apenas uma placa com o objetivo de repor informações, passa a ser chamada de Placa de Informações com Alojamento com Garras (PI).

Assim, a Abbas, apoiada pelas empresas parceiras, elegeu a PI como placa base ( “porta plaqueta de tara”) para realização do método de fixação e substituição mecânica de Plaqueta de Tara por ela desenvolvido e estendeu as metas estabelecidas para este projeto, citadas acima, também à fixação da PI na alça dos recipientes, sejam novas ou em circulação. Portanto, passou-se a considerar como metas deste trabalho a:

- 1- Preservação da estrutura da PI, tal como das informações obrigatórias nela contidas, tanto no processo de sua fixação à alça do recipiente, quanto nos processos de substituição da Plaqueta de Tara, considerando o pior caso que seria o recipiente não ter a alça trocada durante a sua vida útil, tendo portanto que a Placa resistir às oito substituições de Plaqueta de Tara; Preservação da estrutura Plaqueta de Tara, assim como das informações nela contidas, nos processos de fixação e substituição da mesma na PI;
- 2- Proteção da Plaqueta de Tara e da PI em relação à eventuais arranques por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões, vandalismo, tal como minimização de riscos de desprendimento acidentais;
- 3- Padronização das posições da Plaqueta de Tara e da PI na alça dos recipientes, sendo importante em relação à padronização da posição da Plaqueta de Tara, um referencial para os leitores ópticos identificarem e lerem corretamente os dados da mesma.

Quanto à padronização da PI, se faz importante o posicionamento vertical da mesma na alça, garantindo o seu distanciamento do raio de dobra da alça;

- 4- Versatilidade do método utilizado para fixar a PI na alça do recipiente, tal como do método utilizado para fixar e substituir a Plaqueta de Tara na PI , podendo os mesmos serem utilizados tanto nas oficinas requalificadoras e mantenedores, fabricantes de botijões, quanto nas bases de enchimento;
- 5- Possibilidade de utilização do método de fixação mecânica da PI e consequentemente da Plaqueta de Tara, assim como sua substituição, tanto em recipientes novos, quanto nos recipientes em circulação, sem a necessidade de qualquer tipo de adaptação das alças.
- 6- Eliminação de custos com insumos tanto na fixação da PI na alça dos recipientes, quanto nas substituições da Plaqueta de Tara na PI.
- 7- Redução do tempo operacional de fixação e substituição da Plaqueta de Tara, ou seja, do tempo necessário para fixação da PI na alça do recipiente, quanto para futuras substituições da Plaqueta de Tara na PI, tendo como parâmetro os tempos operacionais para fixação da Plaqueta de Tara nas alças, consequentes dos métodos de soldagem, rebitagem e colagem.

Por fim, para tornar possível a realização do Método de Fixação e Substituição Mecânica de Plaqueta de Tara em alças de recipientes P-13, realizado através da PI, com obtenção das metas estabelecidas, se faria necessário além de eventuais adaptações ao projeto da Placa Repositora de Informações, também o desenvolvimento de dispositivos especiais para a



realização das operações de fixação da PI na alça, da Plaqueta de Tara na PI, assim como de substituição da Plaqueta de Tara na mesma.

Diante desse contexto, deve-se considerar que o Método de Fixação e Substituição Mecânica de Plaqueta de Tara em Alças de Recipientes P-13, desenvolvido pela Abbas, abrange a Placa Repositora de Informações em uma nova versão (com garras), denominada Placa de Informações com Alojamento com garras (PI), tal como dispositivos especiais que serão apresentados ao longo deste trabalho. Tal método será chamado a partir daqui de MFSM.

## **4.IMPLEMENTAÇÃO**

O desenvolvimento do MFSM foi dividido em duas etapas: produto e aplicação.

### **4.1 PRODUTO**

#### **4.1.1 Análise das características referentes à fixação da Placa Repositora de Informações na alça do recipiente P-13, visando melhorias na PI.**

Para garantia do sucesso da fixação e substituição mecânica da Plaqueta de Tara na PI, a Abbas tinha que primeiramente, junto às empresas parceiras, se certificar se a qualidade e desempenho da fixação da Placa Repositora de Informações na alça dos recipientes P-13 estava sendo satisfatória.

A Abbas e as empresas parceiras entendem como características diretamente ligadas ao desempenho da fixação da Placa Repositora, e logo da PI, ao aro superior do recipiente o formato, dimensões, curvatura e conseqüente assentamento da mesma sobre esta peça, tal como a posição em que a Placa Repositora de Informações é fixada na alça.

Após análises de campo, verificou-se que o formato e dimensões da Placa Repositora de Informações estavam adequados por permitirem que todas as informações obrigatórias fossem estampadas em

tamanhos estabelecidos por normas e legíveis. Também por cobrirem as informações antigas diversamente posicionadas nas alças dos recipientes em circulação, de forma que minimizasse a ocorrência da duplicidade de informações ainda legíveis, mas alteradas, evitando assim a necessidade de lixamento das mesmas, além de gerarem boa estética ao recipiente e por fim, por permitirem o devido distanciamento da Placa Repositora de Informações do raio de dobra da alça, evitando assim o arranque acidental por cisalhamento nos empilhamentos de botijões e podendo portanto, tais características da Placa Repositora de Informações permanecerem na PI.

Em relação à curvatura, as empresas parceiras observaram que embora estivesse adequada para a fixação da Placa Repositora de Informações às alças dos recipientes P-13, o assentamento da PI poderia ser facilitado e melhorado em função da variação de diâmetros de alças em circulação no mercado, tornando a operação de fixação da PI à alça mais fácil e também minimizando eventuais afastamentos da mesma em relação ao raio de dobra da alça, consequentes das deformações existentes e possibilitadores de arranque por vandalismo e desprendimento acidental.

Para isso, a Abbas alterou a curvatura da PI, tal como realizou conformações especiais em suas margens, além de criar um dispositivo (Item 4.2.1.2) para que sua utilização somada às modificações estruturais da peça, melhorasse o assentamento da PI sobre a superfície da alça, no estado em que a mesma se encontrasse.



Figura 4- Curvatura da PI

#### **4.1.2 Constatação da possibilidade de estampagem das garras na Placa Repositora de Informações**

Também era imprescindível que a Abbas constatasse na prática se o material utilizado para fabricação da Placa Repositora de Informações permitia a estampagem das garras, fundamentais para a execução do MFSM, assim como se sua resistência mecânica, necessária para as substituições da Plaqueta de Tara, seria suficiente para garantir a repetibilidade desse procedimento a longo prazo.

Após a elaboração de protótipos e testes foi comprovada a possibilidade de estampagem das garras e que as mesmas resistiam aos processos de substituições de Plaquetas de Tara a longo prazo. Portanto, não seria necessária para a fabricação da PI, a utilização de material diferente ao já utilizado para fabricação da Placa Repositora de Informações.



Figura 5- Protótipo da PI- Estudo das Garras

Entretanto, a durabilidade das garras não estava só vinculada à resistência mecânica do material, mas também à forma como a Plaqueta de Tara seria retirada de debaixo das mesmas e como seriam abertas e fechadas novamente durante suas substituições, que ocorreriam no decorrer da vida útil da alça do recipiente. Dessa forma, a Abbas enxergou ser fundamental o desenvolvimento de dispositivos de substituição da Plaqueta de Tara que visassem à preservação das garras nas operações de substituição da mesma.

#### **4.1.3 Análise do Debrum existente na Placa Repositora de Informações, visando a incorporação das garras.**

Como dito, o Debrum é um elemento contido na Placa Repositora de Informações, desenvolvido com o intuito tanto de proteger a Plaqueta de Tara de eventual arranque por cisalhamento no empilhamento dos recipientes, arranques por vandalismo ( pelo fato de ser uma margem bem rente a Plaqueta de Tara e dificultar o arranque da mesma que não seja operacional e realizado por dispositivo apropriado), quanto por permitir repetibilidade do posicionamento adequado da Plaqueta de Tara, evitando a cobertura das informações obrigatórias contidas na

Placa Repositora de Informações no momento de fixação da Plaqueta de Tara. O Debrum ainda serve como referência para leitores ópticos identificarem a Plaqueta de Tara e realizarem a leitura do peso do recipiente.

Pelas vantagens funcionais que o Debrum possui estarem em acordo com as metas estabelecidas para o MFSM, ele seria mantido na PI com algumas adaptações.

A primeira adaptação do Debrum foi a retirada do engrosso que ele possuía para possibilitar a soldagem. Em seguida, a Abbas se certificou se as distâncias mínimas entre o Debrum e a Plaqueta de Tara, estavam as menores possíveis para dificultar o arranque por vandalismo, mas permitindo a retirada da mesma por dispositivo especial para tal.

O próximo passo então, seria a incorporação das garras ao Debrum. A Abbas desejava que as garras emergissem do mesmo, através de um recorte nele, mas que após estarem fechadas o recompusesse, mantendo o Debrum contínuo e conseqüentemente, garantindo a sua função de proteção da Plaqueta de Tara quanto à arranques intencionais (vandalismo).



Figura 6- Debrum adaptado ao MFSM: retirada do engrosso e inserção das garras

#### 4.1.4 Definição das características técnicas das garras

A Abbas iniciou os estudos de quantidade, formato e dimensões das garras, imaginando que a PI contivesse duas, cada qual localizada em uma lateral do Debrum (Vide Figura 5). Após testes e debate com a NHL, a Nova Fase e a Liquigás, foi verificado que o travamento da Plaqueta de Tara não ficava a contento. Visando a segurança máxima da fixação da mesma e também levando em conta necessidades espaciais e de manutenção dos ferramentais, a Abbas concluiu que o cravamento da Plaqueta de Tara sobre a PI seria realizado satisfatoriamente caso houvessem quatro garras, sendo cada par localizado simetricamente nas laterais do Debrum da PI (Vide Figura 6).

Vale ressaltar que quatro garras, posicionadas como citado anteriormente, também permitiriam a liberação de espaço central entre as mesmas para que a retirada futura da Plaqueta de Tara ocorresse com base nesses dois espaços, tornando-se assim o dispositivo de retirada de Plaqueta de Tara mais simples, tal como a operação mais prática e propícia a preservação das garras.

As garras deveriam possuir largura suficiente para gerar resistência de travamento, ao mesmo tempo que deveriam possibilitar abertura e fechamento para a substituição da Plaqueta de Tara, por isso ficou definido o formato das mesmas de forma que afinassem sutilmente da base para a ponta.

Desta forma, estabeleceu-se a definição estrutural da PI (Vide Figura 6), placa base para realização do MFSM.

#### 4.2 APLICAÇÃO

Uma vez solucionado o produto base para a realização do MFSM, se fazia necessário o desenvolvimento dos dispositivos especiais que permitissem a realização de tal método.

A Abbas possuía preocupação em desenvolver dispositivos que demandassem baixo investimento e que permitissem uma aplicação e substituição corretas, visando à preservação e a redução de tempos operacionais da PI na alça dos recipientes e da Plaqueta de Tara na PI.

A princípio as empresas parceiras, considerando o aumento de estoque e a baixa demanda inicial (20% à 30% dos recipientes com informações ilegíveis), solicitaram que a Abbas fornecesse a PI sem a Plaqueta de Tara estar cravada, para a realização de tal fixação *in loco*, conforme necessidade de uso. Ainda considerando o fato da PI, sem Plaqueta de Tara, demandar duas operações para fixação da mesma (PI na alça e Plaqueta de Tara na PI), o andamento normal da linha de produção (fixação apenas da Plaqueta de Tara na alça, na maioria dos botijões) ficaria comprometido, sendo melhor então, que o cravamento da Plaqueta de Tara na PI fosse realizado fora da linha. Para isso a Abbas desenvolveu um cravador de bancada.

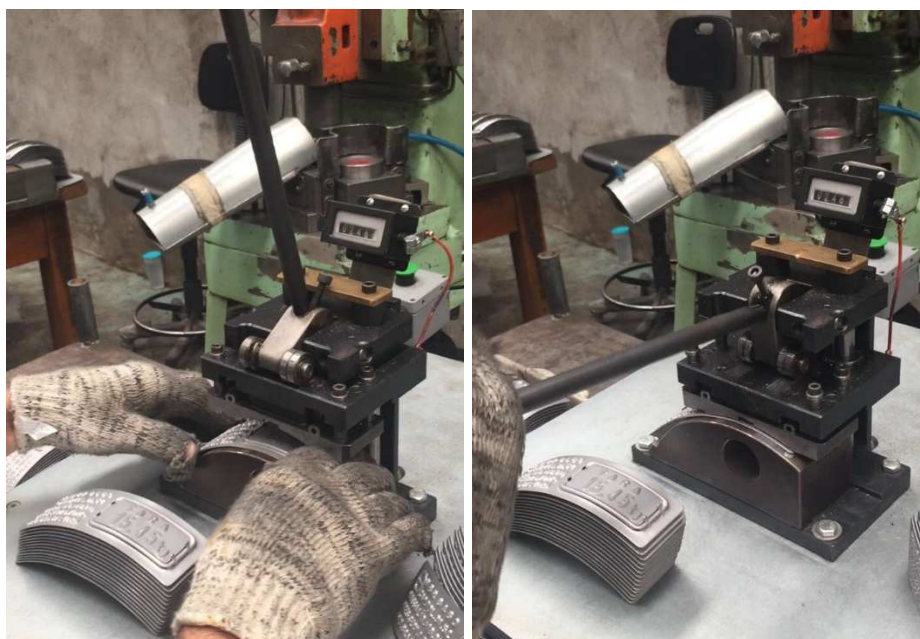


Figura 7A e 7B- Dispositivo para cravar a Plaqueta de Tara nas garras da PI, *in loco*

Entretanto, testes realizados na NHL e na Nova Fase mostraram que cravar a Plaqueta de Tara *in loco* na PI não era o melhor caminho por acarretar na necessidade de um operador destinado apenas para a

realização da operação, para que não houvesse perda de velocidade operacional.

As quatro empresas parceiras concluíram então, que o caminho mais vantajoso seria o fornecimento, pela Abbas, das PIs com as Plaquetas de Tara já cravadas. Ocorre que essa solução não acarretaria nos problemas citados acima, mas em virtude da grande variação de taras de recipientes P-13, e do tamanho da PI, haveria a necessidade das empresas aplicadoras da mesma terem em seu pátio um painel maior do que o já utilizado atualmente para a exposição das Plaquetas de Tara, acarretando em dificuldade do operador em encontrar a PI com a Plaqueta de tara correta, no momento da pesagem do vasilhame, gerando dessa forma tanto perda de velocidade operacional, quanto riscos de erro de taragem dos recipientes.



Figura 8- Painel de Plaquetas de Tara





Figura 9- PI com Plaqueta de Tara cravada

Portanto, o desenvolvimento pela Abbas de um dispositivo para armazenagem e seleção automática de PI com a Plaqueta de Tara já cravada (Item 4.2.1.1), era fator fundamental para ganho de tempo operacional e minimização de riscos de erro de taragem no ato da fixação da PI à alça do recipiente P13, consequentes, principalmente, da seleção visual da tara realizada por operador. Tornou-se assim, a oitava meta deste projeto eliminar esses erros. Reconhecendo os benefícios da seleção automática da tara, o mesmo conceito de equipamento também foi rebatido no processo de substituição da Plaqueta de Tara (Item 4.2.2.3).

Ainda em debates com a NHL , Nova Fase e Liquigás a Abbas constatou que, embora a PI tenha dimensões adequadas para ser aplicada de forma a garantir um distanciamento seguro do raio de dobra da alça, evitando assim que a mesma fosse arrancada por cisalhamento durante o empilhamento, era arriscado manter tal distanciamento na dependência do operador, podendo a PI e consequentemente , a Plaqueta de Tara nela fixada, ficarem expostas a eventual arranque por cisalhamento.

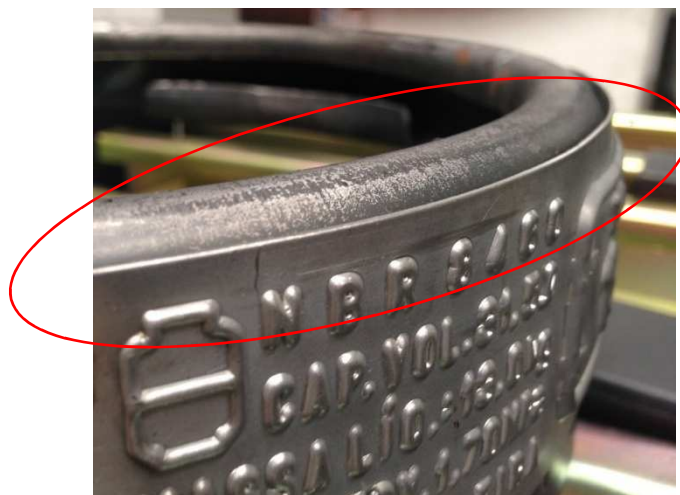


Figura 10- ERRO DE POSICIONAMENTO PARA FIXAÇÃO DA PI: PI fixada sobre o raio de dobra da alça, com risco de arranque por cisalhamento no empilhamento dos botijões

Diante desse contexto, as quatro empresas parceiras reconheceram a necessidade da Abbas desenvolver também um dispositivo que garantisse a padronização da posição vertical da PI na alça do recipiente P-13 (Item 4.2.1.2).

Enfim, para completarmos o método, se fazia necessário o desenvolvimento do dispositivo para fixação mecânica da PI à alça do recipiente (4.2.1.3) e dos dispositivos de substituição da Plaqueta de Tara na PI, ou seja: dispositivo para retirada da Plaqueta de Tara antiga (Item 4.2.2.1), dispositivo de abertura das garras da PI (Item 4.2.2.2) e por fim, dispositivo pisador de garras (Item 4.2.2.4), para fixação da nova Plaqueta de Tara.

Abaixo, para melhor compreensão, expomos a sequência da realização do MFSM, no caso de fixação da PI, com a Plaqueta de Tara já cravada, à alça do recipiente P-13 e no caso de substituição da Plaqueta de Tara na PI, bem como os dispositivos utilizados em cada etapa. A partir daqui, até o final do item 4.2.1, sempre que for citado “Placa de Informações com Alojamento com Garras (PI)”, deve-se entender que se trata da Placa com Plaqueta de Tara já cravada.

### FIXAÇÃO MECÂNICA DA PI NA ALÇA DO RECIPIENTE P-13

PIs (Figura 9) inseridas na Estante Modular (Item 4.2.1.1)



Indicação por led do magazine da Estante Modular (Item 4.2.1.1) que possui a PI correspondente ao peso apontado pela balança



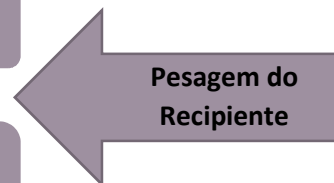
Pega pelo operador da PI indicada, através do Posicionador/ Assentador (Item 4.2.1.2) na Estante Modular (Item 4.2.1.1).



Apoio do Posicionador/ Assentador (Item 4.2.1.2) com a PI (Figura 9) na alça do recipiente



Fixação da PI (Figura 9) na alça do recipiente através de dispositivo de *clinch* (Item 4.2.1.3)



## SUBSTITUIÇÃO MECÂNICA DA PLAQUETA DE TARA NA PI

Botijão /alça com PI (Figura 19)



Retirada da Plaqueta de Tara através do Alicates (Item 4.2.2.1)



Abertura das garras da PI, através do Alicates (Item 4.2.2.2)



Indicação por led do magazine da Estante (Item 4.2.2.3) que possui a Plaqueta de Tara correspondente ao peso apontado pela balança



Pega pelo operador na Estante, manualmente, da (Item 4.2.2.3) Plaqueta de Tara indicada.



Encaixe da Plaqueta de Tara dentro do Debrum vazio contido na PI



Cravagem das garras da PI sobre a Plaqueta através do Pisador (Item 4.2.2.4)

Pesagem do Recipiente

Dividiremos a apresentação dos dispositivos desenvolvidos em: (1) dispositivos destinados à realização da fixação da PI à alça do recipiente P-13; e (2) dispositivos destinados à realização da substituição da Plaqueta de Tara na PI.

Vale destacar que o cravamento da Plaqueta de Tara na PI pela Abbas ocorre por dispositivos similares aos apresentados nas fotos 7A / 7B, mas providos de funcionamento pneumático e automações. Tais dispositivos não serão detalhados neste trabalho, pelo mesmo estar focado nas operações de fixação e substituição a serem realizadas nas oficinas requalificadoras, mantenedores, fabricantes de botijões e bases de enchimento.

#### **4.2.1 Dispositivos destinados à realização da fixação da PI à alça do recipiente**

##### **4.2.1.1 Estante Modular para Armazenagem e Seleção Automática de PI**

Trata-se de uma estante desenvolvida para armazenar e selecionar automaticamente a tara no ato da pesagem do recipiente, devido ao fato da mesma ser conectada à balança. Também foi projetada para permitir a pega da PI através de um dispositivo especial (Posicionador/ Assentador - Item 4.2.1.2).

A Estante Modular é composta por três módulos independentes com 24 magazines cada, que juntos podem conter as 72 taras de P-13 mais utilizadas pelo mercado. Em virtude do tamanho da Estante, consequente da variação de taras de P-13 e do conceito de pega das Placas na mesma, proposto pela Abbas, a estante foi dividida em módulos menores para permitir ao usuário a possibilidade de adequá-las ao seu espaço físico e de possuir quantos módulos preferisse, a fim de conter a totalidade de variações de tara do P-13 mais encontradas nos botijões que circulam pelo mercado, ou apenas parte delas, de acordo com a variedade de tara mais incidente em sua região, além de poder distribuir a variação de pesos

de acordo com sua preferência operacional, podendo concentrar as taras mais utilizadas no módulo mais próximo do operador, por exemplo.



Figura 11- Estante Modular para Armazenagem e Seleção Automática de PIs (3 módulos)

Os magazines são removíveis, a fim de facilitar o abastecimento e permitir que ele ocorra fora da estante, sem que a operação tenha que ser parada para isso, e portanto, sem que haja perda de tempo operacional. Os magazines foram dimensionados para receberem a totalidade de PIs contidas nas embalagens fornecidas pela Abbas.

Na Estante Modular foram acoplados *leds* indicativos que se acendem: (1) ao módulo ficar com as 10 últimas PIs, avisando assim o operador da necessidade próxima de reabastecimento do magazine;(2) ao módulo ficar sem PIs, avisando o operador da necessidade imediata de reabastecimento e principalmente, (3) para indicar ao operador a PI com a tara correspondente a pesagem do recipiente e portanto, a que deve ser pega, evitando assim erros de seleção visual.

A Estante Modular ainda possui para cada magazine, um botão que reinicia a contagem das PIs, após o reabastecimento das mesmos.

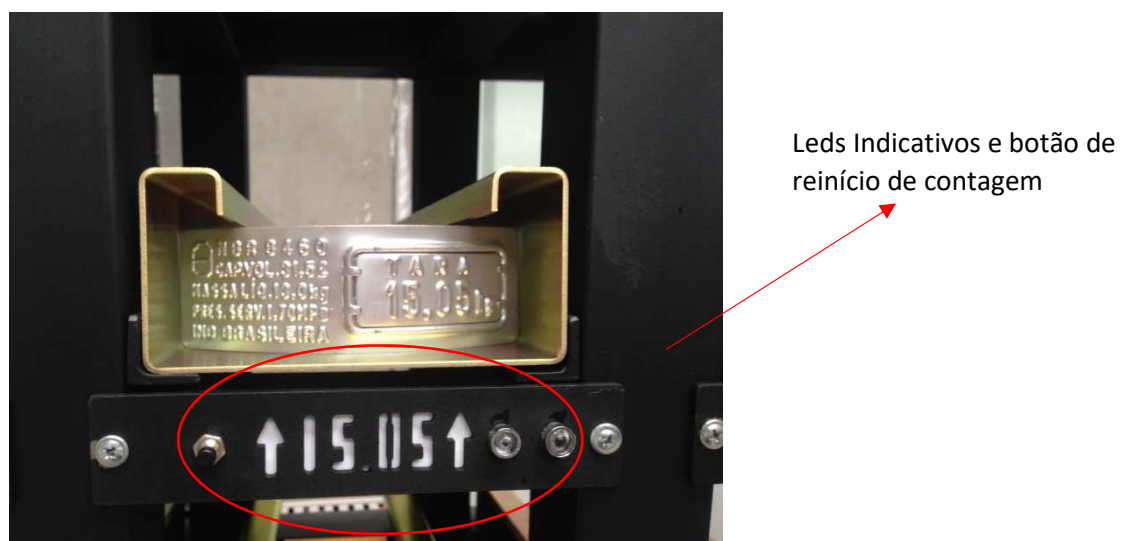


Figura 12- Magazine da Estante Modular, leds indicativos e botão de reinício de contagem

Vale ressaltar que os magazines da Estante Modular foram projetados para receberem e permitirem o deslize do Posicionador/ Assentador (Item 4.2.1.2). O distanciamento entre os magazines também foi dimensionado levando-se em consideração a inserção e deslize da mão/ braço do operador, para pega da PI através do Posicionador/ Assentador.



Figura 13 - Magazines com dobras especiais para receberem e permitirem o deslize do Posicionador/ Assentador



Figura 14- Espaço entre magazines dimensionado para o deslize da mão/ braço do operador para pega da PI através do Posicionador/ Assentador

#### 4.2.1.2 Posicionador/ Assentador de PI em alça de recipientes P-13

Trata-se de um dispositivo projetado para garantir a padronização do posicionamento vertical da PI na alça do recipiente P13, ou seja, o seu afastamento do raio de dobra da mesma, evitando o arranque por cisalhamento no empilhamento dos botijões.

Distância preservada entre o raio de dobra da alça e a PI

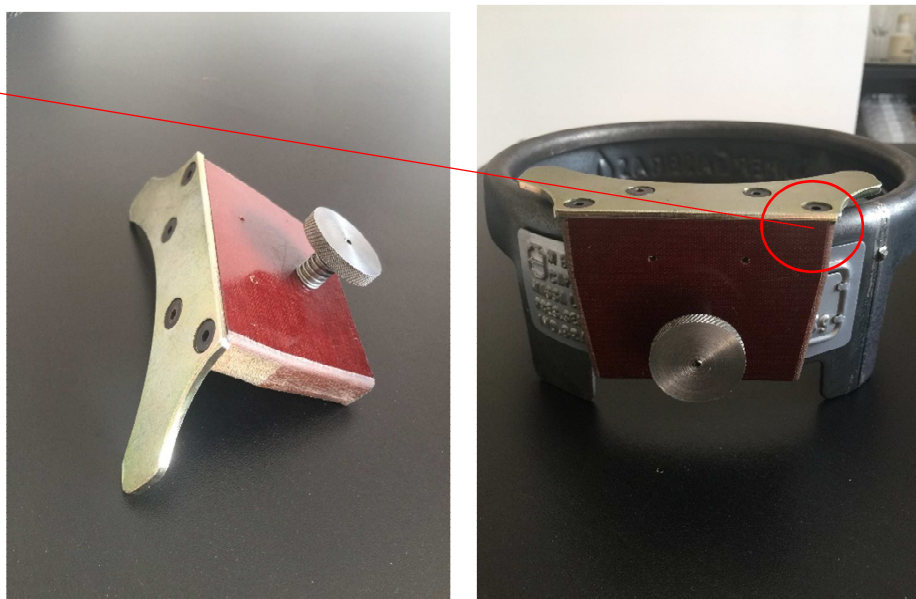


Figura 15A E 15B- Posicionador/ Assentador de PI em alça de Recipiente P-13



O Posicionador/ Assentador possui design e imãs que permitem que a PI seja retirada, através dele, dos magazines da Estante Modular exposta acima (Item 4.2.1.1), e que o mesmo seja imediatamente apoiado na alça do recipiente (Figura 15B), gerando velocidade operacional da pega e da padronização no posicionamento da PI na alça.



Figura 16- Encaixe do posicionador no magazine

O Posicionador/ Assentador ainda possui elementos mecânicos que garantem que a PI se acomode melhor nas alças de diversos diâmetros e que apresentem deformações. O operador que realizará a fixação da PI na alça deve pressionar o *botton* do Posicionador/Assentador, movimento o qual atrelado à nova curvatura definida para a PI e às conformações de margens, gerará uma pressão de assentamento da mesma na superfície da alça, permitindo a fixação ideal.



Figura 17A - *Bottom* do Posicionador/ Assentador sem aperto: Margem superior da PI distanciada da alça

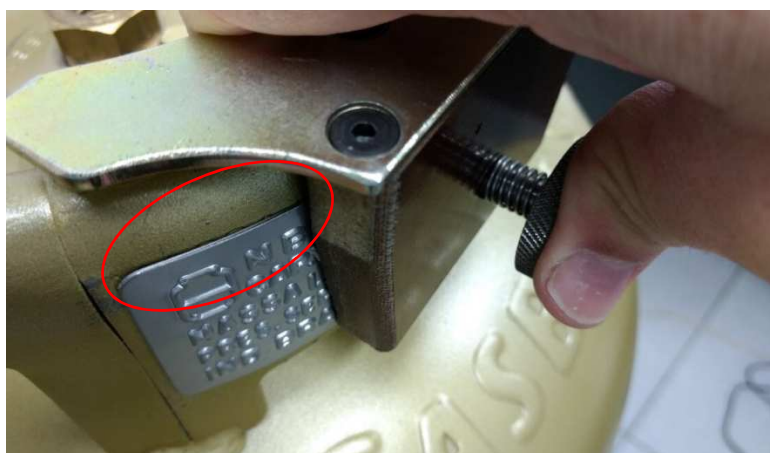


Figura 17B- *Bottom* do Posicionador/ Assentador com aperto: Margens da PI encostadas na alça

#### 4.2.1.3 Dispositivo de fixação, por *clinch*, da PI na alça dos recipientes P-13

Como já dito, para que o MFSM atinja as metas inicialmente estabelecidas para o projeto, é fundamental que a PI também seja fixada de maneira mecânica, por método que também alcance essas mesmas metas.

As quatro empresas parceiras elegeram o *clinch* (*união a frio por deformação dos materiais da PI e da alça*) como método de fixação e realizaram testes iniciais a fim de constatar sua eficiência e cumprimento das metas estabelecidas, entretanto por este desenvolvimento estar em

fase de finalização do dispositivo, o projeto do mesmo não será aqui exposto, sendo tema de um case futuro.



Figura 18- Ponteira do Dispositivo de Fixação por *Clinch* em desenvolvimento



Figura 19- PI fixada por *clinch* à alça do recipiente P-13

## 4.2.2 Dispositivos destinados à realização da substituição da Plaqueta de Tara na PI

### 4.2.2.1 Alicates para Retirada da Plaqueta de Tara

No retorno do recipiente que já possui a PI, para serviços de manutenção, requalificação e em casos da necessidade de troca da Plaqueta de Tara nas linhas de enchimento, a mesma deverá ser retirada, de forma que tal ação não danifique as garras da PI.

Dessa forma, para retirada da Plaqueta de Tara do Debrum, a Abbas desenvolveu um alicate caracterizado por conter ponteiros removíveis de aço temperado, tipo faca, capazes de adentrar na folga mínima existente entre a Plaqueta de Tara e o Debrum, a partir do centro das duas laterais do mesmo e assim, com uma leve compressão manual, através de um dobramento central da Plaqueta e seu deslizamento sobre o interior do Debrum, removê-la sem danificação das garras.

A ponteira é removível para poder ser substituída mediante aos desgastes por utilização, garantindo o cumprimento da sua função e a velocidade operacional.



Figura 20- Alicate para Retirada da Plaqueta de Tara da PI



Figura 21- Ponteiros removíveis do Alicate para Retirada da Plaqueta de Tara da PI



Figura 22- Retirada da Plaqueta de Tara

#### 4.2.2.2 Alicate para Abertura das Garras

Após a retirada da Plaqueta, é necessária a realização da abertura das garras da PI. A forma como essa operação seria realizada também era fator fundamental para a durabilidade das mesmas e logo, para o aumento da vida útil da PI. A durabilidade das garras está diretamente ligada ao método/ dispositivo utilizado para levantá-las, tanto quanto ao ângulo que serão levantadas.

Para isso, a Abbas desenvolveu um alicate com ponteiros de aço temperado, também removíveis, e que possuem o objetivo de elevar, com uma leve compressão manual, as garras com limite de angulação, entrando sob elas sem danificá-las.



Figura 23- Alicates para Abertura das Garras da PI



Figura 24- Ponteiros removíveis do Alicates para Abertura das Garras



Figura 25- Abertura das Garras

#### 4.2.2.3 Estante para Armazenagem e Seleção Automática da Plaqueta de Tara

Após a retirada da Plaqueta de Tara antiga, o recipiente será repesado para que seja fixada a nova Plaqueta. Nesse contexto e referenciando este dispositivo ao projeto da Estante Modular para Armazenamento e Seleção Automática de Placa de Informações (Item 4.2.1.1), foi desenvolvida, pela Abbas, a Estante para Armazenagem e Seleção Automática de Plaquetas de Tara, a qual também visa minimizar eventuais erros de seleção visual da tara no ato de substituição da mesma.

Assim como a Estante Modular já exposta acima (Item 4.2.1.1), esta possui magazines e *leds* indicativos, que acendem tanto para apontar ao operador qual Plaqueta de Tara corresponde ao peso marcado na balança, como também para apontar a condição de abastecimento dos magazines. Os mesmos magazines também podem ser reabastecidos fora da Estante, sem ser necessária sua parada para tal e consequente perda de tempo operacional.

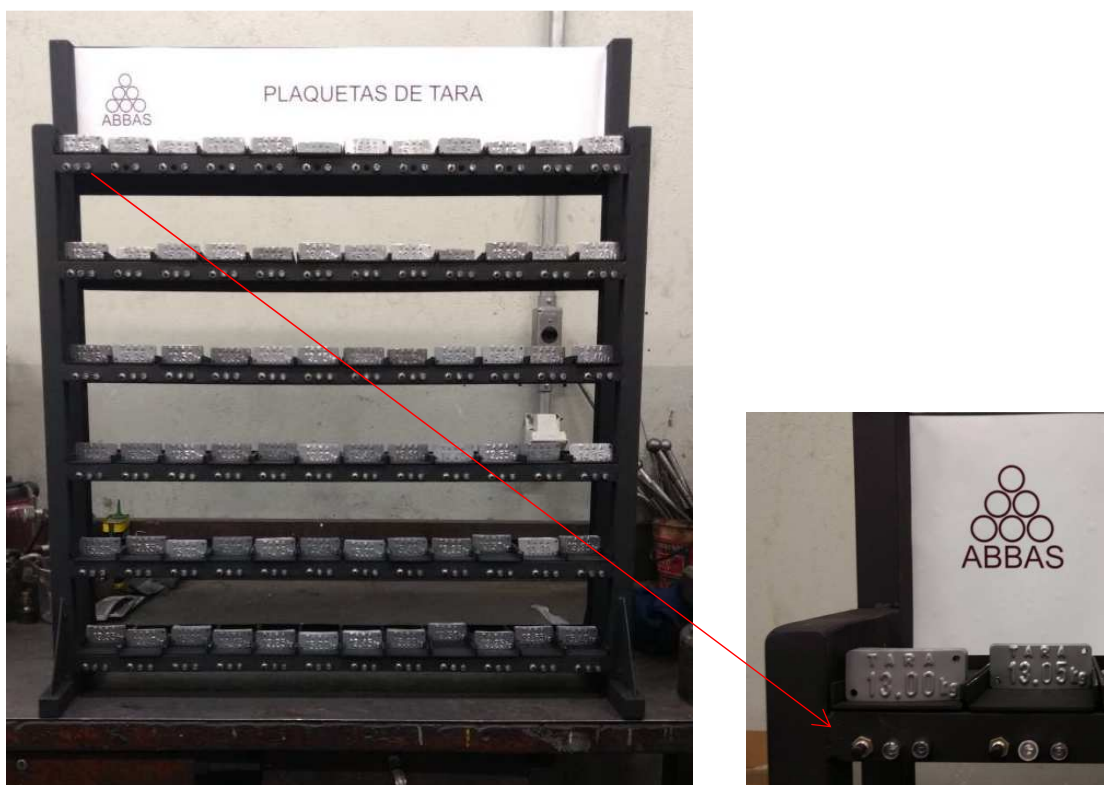


Figura 26A e 26B- Estante para Armazenagem e Seleção Automática de Plaqueta de Tara/ Leds indicativos e botão de reinício de contagem

Entretanto as estantes se diferenciam por esta, para Plaqueta de Tara, não ser composta por vários módulos e sim por apenas um, já que possui tamanho reduzido e facilmente adaptável ao espaço físico dos requalificadores, mantenedores, fabricantes de botijões e bases de enchimento. Se diferenciam também por, neste caso, a Plaqueta de Tara ser retirada da Estante manualmente, uma vez que o posicionador da Plaqueta de Tara na alça do recipiente é o Debrum presente na PI.

#### 4.2.2.4 Pisador de Garras

Finalmente, a Abbas desenvolveu o dispositivo para cravar as garras sobre a Plaqueta de Tara.

Considerando que nessa situação o recipiente está na vertical, nas linhas operacionais diversas, a Abbas criou um pisador provido de imãs que será guiado pelo Debrum da PI e



sofrerá uma ação mecânica, manual ou pneumática, para prensagem das garras sobre a nova Plaqueta, garantindo a sua fixação, sem danificação das mesmas.



Figura 27- Pisador de Garras



Figura 28- Ação mecânica manual sobre Pisador de Garras

É importante ressaltar que os dispositivos acima foram desenvolvidos visando baixo custo de investimento, sem detrimento de sua funcionalidade e baixos tempos operacionais de realização das operações as quais se destinam.

Quanto aos Alicates e Pisador, também se levou em consideração que inicialmente não haverá uma demanda significativa de recipientes que já possuem a PI, assim podendo os mesmos apresentarem funcionamento manual. Entretanto, serão adaptados para funcionamento pneumático, diante do aumento natural de volume de recipientes circulando já com a PI, gerando assim mais vantagens ergonômicas e operacionais .

## **5.INDICADORES DE DESEMPENHO**

Ainda não houve tempo hábil, até a entrega deste trabalho, para implementação, nas requalificadoras parceiras e em bases da Liquigás, de todo o processo aqui descrito, sendo portanto, os dados apresentados abaixo, análises projetuais e estimativas obtidas por testes pontuais.

A fim de facilitar a compreensão em relação ao alcance das metas estabelecidas para este projeto, serão expostas abaixo três tabelas.

Na duas primeiras tabelas que seguem estarão contidos os resultados relativos às metas relacionadas abaixo, sendo que na primeira tabela os resultados referem-se à PI, com a Plaqueta de Tara cravada, e na segunda, referem-se à Plaqueta de Tara:

- A- Preservação da estrutura da PI, tal como das informações obrigatórias nela contidas, tanto no processo de sua fixação à alça do recipiente, quanto nos processos de substituição da Plaqueta de Tara, considerando o pior caso que seria o recipiente não ter a alça trocada durante a sua vida útil, tendo portanto a PI que resistir às oito substituições de Plaqueta de Tara; preservação da estrutura Plaqueta de Tara, assim como das informações nela contidas, nos processos de fixação e substituição da mesma na PI;
  
- B- Proteção da Plaqueta de Tara e da PI em relação aos eventuais arranques por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões,

vandalismo, tal como minimização de riscos de desprendimento acidentais;

- C- Padronização das posições da Plaqueta de Tara e da PI na alça dos recipientes, sendo importante em relação à padronização da posição da Plaqueta de Tara, um referencial para os leitores ópticos identificarem e lerem corretamente os dados da mesma. Quanto à padronização da PI, se faz importante o posicionamento vertical da mesma na alça, garantindo o distanciamento do raio de dobra da alça;
- D- Versatilidade do método de fixação utilizado para fixar a PI na alça do recipiente, tal como do método utilizado para fixar e substituir a Plaqueta de Tara na PI , podendo os mesmos serem utilizados tanto nas oficinas requalificadoras e mantenedores, fabricantes de botijões, quanto nas bases de enchimento;
- E- Possibilidade de utilização do método de fixação mecânica da PI e conseqüentemente da Plaqueta de Tara, assim como sua substituição, tanto em recipientes novos, quanto nos recipientes em circulação, sem que fosse necessária qualquer tipo de adaptação das alças.
- F- Eliminação de custos com insumos tanto na fixação da PI na alça dos recipientes, quanto nas substituições da Plaqueta de Tara na PI.
- G- Eliminação dos erros de taragem ocorridos pela seleção visual da Tara pelo operador, tanto no ato de fixação da PI, quanto de substituição da Plaqueta de Tara.

**TABELA 1- PLACA DE INFORMAÇÕES COM ALOJAMENTO COM GARRAS (PI)**

<b>META</b>	<b>% ATINGIDA</b>	<b>MEIOS UTILIZADOS</b>	<b>GANHOS ADICIONAIS</b>
A Preservação da estrutura e de dados contidos, tanto pelo processo de fixação da PI à alça, quanto pelos processos de substituição da Plaqueta de Tara na PI (Considerando a necessidade média de 8 substituições de Plaqueta de Tara durante a vida útil do recipiente)	100% *	Dispositivo especial para realização de fixação por <i>clinch</i> da PI na alça do recipiente; Alicates desenvolvidos para Retirada da Plaqueta de Tara, Abertura das garras da PI e Pisador de Garras	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem; eliminação de autuações às companhias de gás por ilegitimidade das informações obrigatórias; eliminação de custos adicionais ao processo.
B Proteção em relação a eventuais arranques por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões, vandalismo, tal como minimização de riscos de desprendimento acidentais	100%	Alteração da curvatura e conformação das margens da PI; Posicionador/ Assentador	Eliminação de autuações às companhias de gás por inexistência de informações obrigatórias.
C Padronização de posicionamento vertical na alça do recipiente P-13	100%	Posicionador/ Assentador	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem; proteção em relação a eventuais arranques por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões.

D	100%	Dispositivo especial para realização de fixação por <i>clinch</i> da PI na alça do recipiente, compatível com ambientes que contenham gás	Possibilidade de padronização do método de fixação.
E	100%	Dispositivo especial para realização de fixação por <i>clinch</i> da PI à alça do recipiente	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem; possibilidade de padronização do método de fixação.
F	100%	Dispositivo especial para realização de fixação por <i>clinch</i> da PI à alça do recipiente	Não há
G	100%	Estante Modular para Armazenagem e Seleção de PI	Minimização de autuações às companhias de gás por erros de envase.

**TABELA 2- PLAQUETA DE TARA**

<b>META</b>	<b>% ATINGIDA</b>	<b>MEIOS UTILIZADOS</b>	<b>GANHOS ADICIONAIS</b>
A	100%	Fixação mecânica realizada pelas garras da PI, por dispositivo especial ,seja o utilizado pela Abbas	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem; eliminação de

de fixação e substituição da mesma		na ocasião da primeira cravação ou pelo Pisador de Garras, <i>in loco</i> .	autuações às companhias por ilegitimidade de informações obrigatórias.
B Proteção em relação a eventuais arranques por cisalhamento durante o empilhamento dos botijões, vandalismo, tal como minimização de riscos de desprendimento acidentais	100%	Debrum da PI e fixação por garras	Eliminação de autuações às companhias de gás por inexistência de informações obrigatórias.
C Padronização de posicionamento na alça do recipiente P-13, criando referência para os leitores ópticos	100%	Debrum da PI fixada na alça	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem.
D Versatilidade do método de fixação e substituição, podendo o mesmo ser utilizado tanto nos requalificadores, mantenedores, fabricantes de botijões, quanto em linhas de enchimento	100%	Fixação mecânica realizada pelas garras da PI e por dispositivos especiais compatíveis com ambientes que contenham gás: Alicates de retirada da Plaqueta de Tara, de abertura de Garras e Pisador de Garras	Possibilidade de substituição de Plaquetas de Tara indevidas na linha de enchimento; possibilidade de padronização do método de fixação e substituição de Plaqueta de Tara.
E Aplicação em recipientes novos ou em circulação, sem que fosse necessária qualquer adaptação da alça	100%	Fixação da PI à alça do recipiente	Melhor acabamento estético do que os gerados por soldagem, rebitagem e colagem; possibilidade de padronização do método de fixação e

			substituição de Plaqueta de Tara.
F Eliminação dos custos com insumos na fixação e substituição	100%	Fixação e substituição mecânica realizadas através das garras da PI e dispositivos especiais de retirada da Plaqueta de Tara, Abertura das garras da PI e Pisador de garras	Não há
G Eliminação dos erros de taragem ocorridos pela seleção visual do operador	100%	Estante para Armazenagem e Seleção de Plaqueta de Tara	Minimização de autuações às companhias de gás por erros de envase

\*Considerou-se para análise da preservação da estrutura da PI e de dados nela contidos, a hipótese mais crítica que seria a da não troca da alça durante a vida do recipiente e consequentes oito substituições de Plaqueta de Tara realizadas na mesma PI, incluindo o jateamento do mesmo ( e da PI), a retirada da Plaqueta de Tara antiga, a abertura das garras da PI e a fixação da nova Plaqueta de Tara . Vale Ressaltar que testes de campo apontaram a média de 10 substituições de Plaqueta de Tara possíveis.

Na terceira tabela, exposta abaixo, estão apontados os resultados referentes à meta de redução do tempo operacional de fixação e substituição da Plaqueta de Tara em alças de recipientes P-13, ou seja, do tempo necessário para fixação da PI na alça do recipiente, quanto para as oito futuras substituições da Plaqueta de Tara na PI, levando como comparativo os tempos operacionais para fixação direta da mesma nas alças dos recipientes, consequentes dos métodos de soldagem, rebitagem e colagem.

TABELA 3- ANÁLISE DE TEMPO OPERACIONAL			
MÉTODO	RESUMO DO PROCESSO	TEMPO OPERACIONAL TOTAL	COMPARATIVO EM RELAÇÃO AO TEMPO OPERACIONAL TOTAL DO MFSM
Soldagem	Fixação da primeira Plaqueta de Tara e oito substituições (lixamento para remoção da Plaqueta de Tara, preparação da base e fixação da nova Plaqueta de Tara)	147 segundos	16% a mais
Rebitagem	Fixação da primeira Plaqueta de Tara e oito substituições (lixamento para remoção da Plaqueta de Tara e fixação da nova Plaqueta de Tara), <b>desconsiderando casos em que a alça tem que ser furada</b>	181 segundos	43% a mais
Colagem	Fixação da primeira Plaqueta de Tara e oito substituições (lixamento para remoção da Plaqueta de Tara, preparação da base e fixação da nova Plaqueta de Tara), <b>desconsiderando o tempo de dezesseis horas para a cura da cola</b>	180 segundos	42% a mais



MFSM	Fixação da PI com Plaqueta de Tara cravada e oito substituições (retirada da Plaqueta de Tara antiga, abertura das Garras e fixação da nova Plaqueta de Tara)	126 segundos	TEMPO REFERENCIAL
------	---	--------------	----------------------

Diante da tabela acima, concluímos que o MFSM apresenta melhor eficácia em relação aos tempos operacionais de fixação e substituições da Plaqueta de Tara, quando comparado com os outros métodos, mesmo sendo realizado pelos dispositivos manuais apresentados, os quais mediante a futura automação gerarão maior redução de tempo operacional. Entretanto, considerando a relação entre o tempo total das operações de fixação e das diversas substituições da Plaqueta de Tara em relação à vida útil do recipiente, a redução de tempo operacional não é a principal vantagem do MFSM, sendo essas relacionadas à redução de custos devido à eliminação de insumos e ganhos de qualidade tanto de aplicação, quanto de estética, além de ganhos adicionais, conforme já explanado.

Desta forma, acreditando que o MFSM é vantajoso para o mercado, hoje a Abbas, junto às empresas parceiras, se dedica à finalização do dispositivo para *clinch* da PI às alças dos recipientes P-13. Também objetiva à fixação da PI, sem a Plaqueta de Tara cravada, às alças de P-13 por ela fabricadas (alças novas), em substituição às gravações em baixo relevo das informações obrigatórias atuais. Assim, os botijões já entrariam no mercado com as informações obrigatórias em alto relevo, indelévels, e prontos para utilizarem o MFSM.

As empresas, participantes deste trabalho, concluem que a aplicação da PI nas alças de P-13, torna-se em função da legibilidade de suas informações obrigatórias no decorrer da vida útil do recipiente somada aos ganhos proporcionados pelo método objeto deste case, mais importante do que a simples aplicação da Placa Repositora de Informações, premiada no Projeto GLP 2016.

E- mails dos participantes:

Camila Nieto Bove: abbasqualidade@terra.com.br

Miguel Carlos Bove: miguelbove@yahoo.com.br

Renata Nieto Bove Bernardo: abbasind@terra.com.br

Renê Margarido Junior: abbasengenharia@terra.com.br

Dalci Lengler: dalci.lengler@gmail.co

Rafael Lengler: rafaellengler@gmail.com

José Gutemberg Junior: Gutemberg@nhl-nhl.com.br

Sérgio Marques de Brito: sergio@nhl-nhl.com.br

Antonio Carlos Magalhães Moura : acmmoura@liquigas.com.br

Bruno Maniá Coelho: bcoelho@liquigas.com.br

Denis Ricardo Silva: dricardo@liquigas.com.br

Paulo De Martin: pmartin@liquigas.com.br

Rodrigo Belieny Florindo: rbflorindo@liquigas.com.br