



Processo de colagem de plaquetas repositoras de informações obrigatórias no tratamento de vasilhames com ilegibilidade.



DADOS DO CASE

1.1 Categoria:

Produção

1.2 Autores:

- Paula Marques – Nacional Gás
Contatos: paula.marques@nacionalgas.com.br
(085) 3466.8775
- Rebeca Vieira Coelho Pereira – Nacional Gás
Contatos: rebeca.vieira@nacionalgas.com.br
(085) 3466.8640
- Samuel Resende Leite – Nacional Gás
Contatos: samuel.resende@nacionalgas.com.br
(085) 3466.8623
- Thieres Claumer Moreira Marques – Abbas Indústria
Contatos: thieres@abbasindustria.com.br
(011) 2965.6697
- Camila Bove – Abbas Indústria
Contatos: camila@abbasindustria.com.br
(011) 2965.6697
- Miguel Bove - Abbas Indústria
Contatos: miguelbove@yahoo.com.br
(011) 2965.6697
- Renata Nieto Bove Bernardo - Abbas Indústria
Contatos: renata@abbasindustria.com.br

2. HISTÓRICO DAS EMPRESAS

2.1 NACIONAL GÁS

A história da **Nacional Gás** se inicia através do pioneirismo e ousadia do jovem cearense Edson Queiroz que dá início também ao Grupo Edson Queiroz, que viria a atuar em diversos segmentos. Em 1951, atento aos acontecimentos no sul do país e também ao amadurecimento do mercado nordestino, Edson Queiroz percebeu que Fortaleza estava pronta para abandonar os fogões à lenha e entrar para a era recipiente de gás.

No início, as dificuldades eram inúmeras e poderosas. A começar pela obtenção de GLP, que era importado do México e dos Estados Unidos. Havia também a dificuldade de distribuição. Mas o maior problema seria mesmo o preconceito do povo em relação ao gás, que incluía o medo de explosão e a teoria de que o gás daria “gosto ruim à comida”. Para vencer essas barreiras, foi preciso que o jovem empresário passasse a vender fogões, e a ir pessoalmente de casa em casa fazer a instalação e preleções sobre as vantagens dos novos produtos.

Em 1953, após uma cartada arrojada, Edson Queiroz obteve a autorização para carregar seus botijões de gás na Refinaria de Mataripe/BA. A partir desta concessão, a Edson Queiroz & Cia. Reduziu os custos para obtenção do GLP, conseguindo progressos significativos na distribuição, derrubando também os últimos preconceitos existentes no mercado cearense. Foi quando a empresa começou realmente a crescer, ampliando-se para outros estados do Brasil, além de ramificar-se em outras atividades econômicas.

A Nacional Gás chega aos dias atuais com foco na modernidade, com destaque nacional no segmento de gás domiciliar e crescendo cada vez mais no segmento granel, graças ao reconhecimento e preferência dos seus parceiros de negócios, clientes e consumidores. Atuando no armazenamento, envase e distribuição de GLP em todo o Brasil, está presente em quase todo o território nacional, com uma estrutura que inclui 42 filiais, sendo 26 bases engarrafadoras, dentre elas uma das mais modernas da América Latina.

Por um lado, a Nacional Gás investe constantemente em tecnologia, tendo firmado uma parceria inédita com a Universidade de Fortaleza em pesquisas que visam ao desenvolvimento de aplicações de GLP para os mais diversos setores produtivos. Por outro lado, cumprem sua função social chegando até os recantos mais longínquos do Brasil, sempre pensando na satisfação e segurança do consumidor.

2.2 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 recipiente.

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 mercadológicas 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.

3. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

A Nacional Gás constatou um considerável aumento na segregação de vasilhames com as informações obrigatórias ilegíveis no colarinho em suas bases de envase, ocasionando um aumento na demanda no serviço externo de recuperação e conseqüentemente aumento nos custos com o serviço e frete da operação.

Surgiu assim a necessidade de desenvolver uma melhoria nos processos internos de recuperação de vasilhames da Nacional Gás, buscando resolver o problema de ilegibilidade das informações na própria base de envase, evitando o envio deste vasilhame apenas para soldar a plaqueta repositora de informação nas oficinas de recuperação de vasilhames. Novamente surgiu uma oportunidade de um trabalho em conjunto com a empresa Abbas, com quem já temos estabelecido uma parceria no desenvolvimento e no fornecimento de produtos.

Uma vez que surge o projeto de implementar um processo interno para tratamento de vasilhames com ilegibilidade das informações obrigatórias do colarinho por meio da colagem de plaquetas repositora de informações, foi levado a Abbas o desafio de desenvolver soluções que viabilizassem a implementação do processo nos recipientes P13, P20 e P45. O objetivo dessa parceria visa unir a experiência da Nacional Gás no mercado de GLP, junto com a capacidade de desenvolvimento de novas soluções por parte da empresa Abbas.

Além da redução de custos, otimização de processo, a sistemática de colagem de plaquetas garante que os vasilhames da Nacional Gás atendam as resoluções da ANP e as normas da ABNT NBR 8866, NBR 8460, e NBR 8865, que estabelecem a obrigatoriedades de que todos os vasilhames apresentem de forma legível as informações obrigatórias disponibilizadas no colarinho do mesmo.

4. PLANO DE AÇÃO

O objetivo do projeto era desenvolver um processo que possibilitasse tratar internamente os vasilhames que apresentavam problemas de ilegibilidade das informações obrigatórias do colarinho.

Para o processo foram levadas em consideração os requisitos normativos, assim como as particularidades internas das bases da Nacional Gás, como dimensionamento do orgânico, tempo de operação e disposição de espaço físico para realização da atividade. Após todos os levantamentos, as seguintes ações para implantação do processo foram tomadas:

- Levantamento do volume de segregação de vasilhames ilegíveis por base e as regiões mais críticas para implantação do projeto;
- Desenvolver os fornecedores de adesivo com boa aderência em superfícies metálicas e de aço carbono zincado;
- Determinar método de aplicação da cola na plaqueta de forma que proporcionasse melhor resistência e fixação;
- Análise do adesivo quanto a possíveis danos e/ou corrosão na estrutura do colarinho e verificar durabilidade da solução;
- Dimensionar rendimento do adesivo e a quantidade mínima necessária utilizada por plaqueta;
- Desenvolvimento de soluções junto a Abbas para permitir que o processo fosse aplicado tanto nos recipientes P13, quanto nos industriais, de maneira otimizada. Sendo assim, houve o desenvolvimento pela empresa parceira de uma plaqueta de informações também para os colarinhos dos recipientes industriais, produto ainda não existente no mercado, tal como o desenvolvimento de dispositivos para otimização do processo de colagem das plaquetas para recipientes P13 e industriais, visando tanto a redução do tempo operacional para a realização da fixação, quanto a melhora da qualidade da mesma.
- Testar nova plaqueta de informações para recipientes industriais desenvolvida pela Abbas, com foco no processo de colagem nas bases de enchimento.
- Testar soluções desenvolvidas pela Abbas quanto ao método de aplicação e utilização das plaquetas;
- Elaboração de procedimento operacional com todas as etapas mapeadas do processo;
- Treinamento *in loco* para os colaboradores responsáveis pela atividade nas bases de envase;
- Levantamento da redução de custo com a nova operação.

Todas essas ações em conjunto foram elencadas com o objetivo de garantir a execução do projeto visando atender todos os requisitos normativos através de um processo com qualidade e segurança, proporcionando assim confiabilidade para a execução da atividade e conseqüentemente uma redução nos custos.

5. OBJETIVOS

O objetivo do projeto é reduzir os custos operacionais oriundos do processo de recuperação de vasilhames com ilegibilidade das informações obrigatórias do colarinho, por meio da implementação do processo interno de colagem de plaquetas repositoras de informações. O projeto visa a redução no custo da operação e a otimização na disponibilidade dos vasilhames tratados internamente para retornar ao processo de envase.

6. METAS E ESTRATÉGIAS

A ideia surgiu no ano de 2018 na matriz da Nacional Gás após levantamento dos dados de segregação de vasilhames, como volume e custos, além da prospecção e homologação de fornecedores do adesivo acrílico ideal para o processo de colagem. A implementação do projeto ocorreu em duas bases da Nacional Gás atingindo com excelência os objetivos esperados.

O fator chave para o sucesso desse projeto deu-se através do empenho e envolvimento de todos os seus participantes, durante planejamento, execução e manutenção das etapas do processo, garantindo assim que o projeto atingisse o nível de qualidade almejado.

7. IMPLEMENTAÇÃO

Conforme as ações detalhadas no plano de ação, a Nacional Gás desenvolveu dois adesivos acrílicos estruturais com boa aderência em superfícies metálicas e de aço carbono zincado. Com a homologação dos adesivos iniciou-se o teste piloto, realizado em uma base da Nacional Gás com alto índice de segregação de vasilhames com as informações obrigatórias do colarinho ilegíveis. Paralelamente a isso, a Abbas, a pedido da Nacional Gás, desenvolvia a nova plaqueta de informações para recipientes industriais para que o processo de colagem de plaquetas para recuperação de informações ilegíveis pudesse ser realizado em todos os recipientes da distribuidora contidos nas bases de enchimento (P13, P20 e P45).

Para a execução dos testes, os vasilhames com ilegibilidade das informações foram segregados na linha de envase por meio de uma inspeção visual e passaram por um processo de lixamento do colarinho com o auxílio de escovas rotativas de latão ou bronze, materiais antifaiscantes. O lixamento visa remover encrostas, ferrugem e a primeira camada de tinta do colarinho, devido ao fato de que o adesivo em contato com superfícies sujas não apresenta uma boa durabilidade, em virtude de o adesivo aderir a tinta ou encrostas e não ao aço carbono zincado.



Figura 1 Operador realizando o lixamento do colarinho do vasilhame.

Após o lixamento, os vasilhames foram pesados com a respectiva plaqueta repositora de informações em balanças calibradas para verificação da nova tara.



Figura 2 Recipiente sendo pesado com a plaqueta repositora de informações.

Após a pesagem do vasilhame, é feita a aplicação da cola na plaqueta de acordo com método desenvolvido pela Nacional Gás, com quantidade média de 2,72 gramas por plaquetas para vasilhames P.13 e 2,02 gramas por plaquetas para cilindros P.20 e P.45 conforme imagens abaixo:



Figura 3 Aplicação em filete contornando toda extremidade da plaqueta + 4 filetes na região da plaqueta de tara (vasilhame P-13).



Figura 4 Aplicação em filete contornando a extremidade no meio com 4 filetes ao longo das seções das plaquetas (Cilindro P-20/P-45).

Após a aplicação da cola na plaqueta conforme os métodos evidenciados nas imagens acima, a plaqueta é fixada no colarinho do vasilhame conforme as imagens abaixo:



Figura 5 Plaqueta de informações obrigatórias fixada em vasilhame P-13.



Figura 6 Plaqueta de informações obrigatórias fixada em cilindro P-45.

Após a fixação das plaquetas nos colarinhos dos vasilhames, os mesmos necessitam de 24h para cura do adesivo, tempo necessário para adquirir cura total e garantir maior durabilidade e aderência da plaqueta repositora no colarinho do vasilhame. Após esse tempo de cura o vasilhame retorna para o processo de envase.

Durante o projeto foram feitos testes de resistência e fixação das plaquetas, nos quais foram realizados por um operador com o auxílio de um martelo de latão e uma talhadeira. Durante a realização dos testes foi evidenciado excelente fixação da plaqueta e aderência do adesivo ao aço carbono zincado.

Em alguns casos a fixação da plaqueta ficou resistente ao ponto de que a mesma teve que ser avariada para que fosse possibilitada a sua retirada conforme registros abaixo:



Figura 7 Operador realizando teste de retirada das plaquetas após período de cura do adesivo.



Figura 8 Plaqueta de informações obrigatórias após teste de retirada.

Quanto ao desenvolvimento pela Abbas da nova Plaqueta de informações para recipientes industriais, optou-se pelo desenvolvimento dentro do conceito da Plaqueta Solução P13 já pertencente ao catálogo de produtos da empresa. Isso devido ao fato de tanto a Nacional quanto a Abbas, enxergarem como vantagem a mesma possibilitar acréscimo futuro de novas plaquetas, como por exemplo a de requalificação, trazendo graças ao seu contorno especialmente projetado para tais encaixes, um resultado visual de placa única e melhor acabamento estético ao recipiente. Além do contorno, também se mostrar favorável ao processo de colagem em termos de aumento da resistência de fixação, da vedação e melhor acabamento estético.

Tendo em vista a baixa demanda de plaquetas para a reposição das informações ilegíveis nos recipientes industriais P20 e P45, quando comparada com a demanda de recipientes P13, a Abbas entendeu que para contribuir com o projeto de redução de custos da recuperação dos recipientes ilegíveis da Nacional, o ideal seria o desenvolvimento de uma única plaqueta que se ajustasse adequadamente aos dois tipos de alças dos recipientes industriais, do P20 e do P45, podendo ser colada nas alças de ambos os recipientes independente de suas diferenças dimensionais e de áreas disponíveis para fixação da plaqueta. Isso possibilitaria a Abbas na produção das peças, pois alternar apenas as informações estampadas e logo, os tipos utilizados, ao invés de ter diferentes ferramentais trocados, o que aumentaria tempos e custos operacionais e consequentemente o preço da plaqueta.

A Abbas notou que a plaqueta de informações industrial não poderia possuir um design horizontal, como a plaqueta solução desenvolvida para o P13 e sim um design verticalizado devido as diferenças de diâmetro dos dois aros em questão (P20 e P45) e das áreas disponíveis para a fixação da peça. Devido a necessidade de boa conformação da plaqueta de informações nas alças, essas características são fundamentais para evitar acidentes no manuseio, arranques acidentais e corrosões na parte do colarinho atrás da peça. Explicamos abaixo:

Embora o diâmetro dos aros dos recipientes P20 e P45 tenham uma divergência significativa de dimensões, cerca de 90 milímetros se dispostos de maneira concêntrica. Ao posicionar os aros de modo a formar uma tangente interna, temos um arco semelhante entre eles.

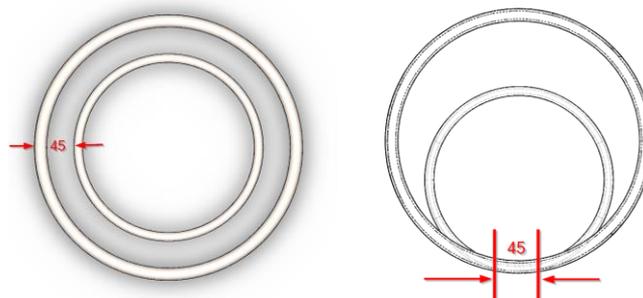


Figura 9 Aro P45 e Aro P20.

A Abbas verificou que o arco semelhante possuía uma largura de 45 milímetros e um raio comum de 126 milímetros, sugerindo a disposição vertical da plaqueta de informações como a ideal para os recipientes industriais, uma vez que todas as informações técnicas da plaqueta deveriam estar estampadas em alto relevo e de forma clara e legível.



Figura 10: Plaqueta solução para recipiente P13 com 60mm de largura.

Vale ressaltar que uma das características dos colarinhos industriais é possuir altura elevada, comparado à alça do recipiente P13, para a proteger válvulas de segurança. Essa característica permite a Abbas área suficiente para estampar todas as informações técnicas necessárias, de forma clara e legível na peça, crescendo a mesma no sentido vertical.

Com tais constatações, a largura da plaqueta de informações para recipientes industriais foi definida com 45 milímetros e a altura foi a mínima necessária para posicionamento das informações técnicas obrigatórias de forma clara e legível. As principais características técnicas das plaquetas podem ser verificadas abaixo:

O desenho final da Plaqueta, agora denominada de Plaqueta Solução Industrial foi apresentado a Nacional Gás, que por sua vez aprovou o seu conceito, design e características técnicas.

	Gravações	<p>NBR 8460, em alto relevo</p> <p>CAP. VOL. 48 L, em alto relevo</p> <p>MASSA LÍQ.: 20 kg, em alto relevo</p> <p>PRES. SERV. 1,70Mpa, em alto relevo</p> <p>IND. BRASILEIRA, em alto relevo</p>
--	-----------	--

 <p>NBR 8460 CAP.VOL. 48L MASSA LIQ. 20kg PRES SERV. 1,70 MPa IND.BRAS. </p>		4 Linhas divisórias, em alto relevo
	Formato	Retangular com encaixes laterais
	Espessura	0,75 +/- 0,08 (mm)
	Largura	45 +/- 0,2 (mm)
	Comprimento	108 +/- 0,2 (mm)
	Peso líquido	27 (g)
	Material	Aço Carbono Zincado especial para solda e pintura
	Peça isenta de arestas e rebarbas cortantes	

Tabela 1 Especificação técnica da plaqueta solução industrial P20.

 <p>NBR 8460 CAP.VOL. 108L MASSA LIQ. 45kg PRES SERV. 1,70 MPa IND.BRAS. </p>	Gravações	NBR 8460, em alto relevo CAP. VOL. 108 L, em alto relevo MASSA LÍQ.: 45 kg, em alto relevo PRES. SERV. 1,70Mpa, em alto relevo IND. BRASILEIRA, em alto relevo 4 Linhas divisórias, em alto relevo
	Formato	Retangular com encaixes laterais
	Espessura	0,75 +/- 0,08 (mm)
	Largura	45 +/- 0,2 (mm)
	Comprimento	108 +/- 0,2 (mm)
	Peso líquido	27 (g)
	Material	Aço Carbono Zincado especial para solda e pintura
	Peça isenta de arestas e rebarbas cortantes	

Tabela 2 Especificação técnica da plaqueta solução industrial P45.

Após a definição das etapas do processo de colagem e finalização do desenvolvimento da nova plaqueta de informações para recipientes industriais, foi solicitado a Abbas a necessidade de soluções que otimizassem a operação e o manuseio das plaquetas por parte dos operadores, sendo assim deu-se início do desenvolvimento de novas soluções voltadas para as necessidades da operação da Nacional Gás e aumento da produtividade no processo de colagem. A Abbas então, iniciou os estudos dos dispositivos para auxílio da fixação das plaquetas.

A partir de um dispositivo já existente no catálogo de produtos da Abbas, que visa a fixação por soldagem das Plaquetas de Informações para P13 de forma padronizada e no qual garante sempre o afastamento da mesma quanto a superfície da alça, evitando acidentes no manuseio, arrancamentos acidentais e possibilitando referências para futura leitura óptica das informações contidas nas plaquetas, a Abbas desenvolveu em conceito similar, utilizando a tecnologia de impressão 3D. Foi desenvolvido um dispositivo também para as Plaquetas Soluções P13 e Industriais fixadas por colagem nas alças dos recipientes nas bases de enchimento da Nacional Gás.



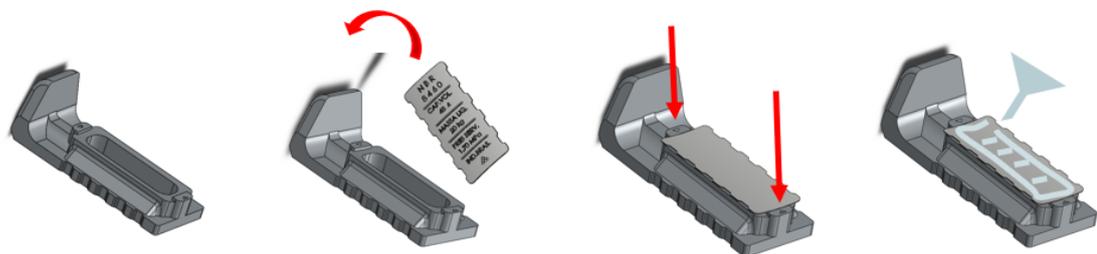
Figura 11 Dispositivo magnético para plaqueta repositora de informações.

Desta vez, além da possibilidade de padronização da fixação das plaquetas, os dispositivos também previram ausentar o contato da mão do operador com a cola, além de permitir uma pressão homogênea sobre a plaqueta pelo mesmo contra a alça do recipiente, melhorando a fixação e a ergonomia da operação. O dispositivo desenvolvido também evita quedas acidentais, inclusive durante o processo de cura da cola. Além das questões já citadas, foi desenvolvido para não ocorrer acúmulo de cola nas laterais do dispositivo, o que na repetição da operação poderia acarretar na perda da qualidade da fixação das plaquetas sobre as alças.



Figura 12 Dispositivo Magnético para Plaqueta Solução P13 e para Plaqueta Solução Industrial.

Para melhor entendimento do projeto referente aos dispositivos para auxílio no processo de colagem das plaquetas de informações e exemplificar a metodologia desenvolvida para o processo de fixação das plaquetas às alças dos recipientes, segue abaixo uma ilustração:

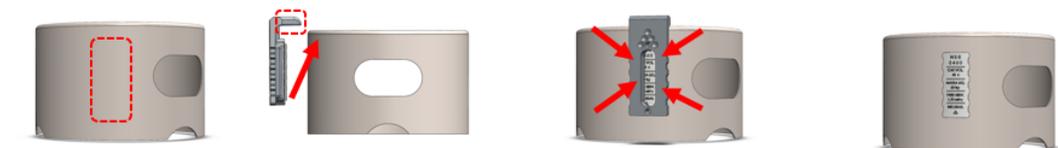


Apoie o dispositivo sobre uma bancada ou segure com uma das mãos.

Encaixe a Plaqueta Solução Industrial na superfície magnética, com as informações técnicas obrigatórias viradas para baixo e NBR 8460 para cima.

Centralize a plaqueta tendo como referências as setas do dispositivo.

Aplique a cola sobre a superfície da Plaqueta Solução Industrial.



Defina a área de aplicação na alça do recipiente de GLP.

Posicione o dispositivo no raio de dobra da alça.

Pressione o dispositivo com um das mãos por 3 segundos.

Retire o dispositivo, a Plaqueta Solução Industrial já estará posicionada corretamente.

Após testes dos dispositivos e refinamentos, o teste final realizado em uma das bases de enchimento da Nacional Gás constatou que os mesmos trouxeram à operação de colagem de plaquetas para recuperação de vasilhames as seguintes vantagens:

- Facilidade de manuseio devido ao peso do dispositivo não ultrapassar 35 gramas;
- Garantia de um afastamento padronizado do raio de dobra da superfície da alça;
- Dificuldade do contato manual da mão do operador com a cola utilizada no processo;
- Promoção da ergonomia ao processo e da qualidade da fixação da plaqueta sobre o colarinho, pois a pressão de aplicação passa a ser homogênea e facilitada pelo próprio design do dispositivo.
- Celeridade ao processo, pois o operador não tem mais a necessidade de ajustes ou correções inerentes das aplicações manuais, sem referências de posicionamento.

8. INDICADORES DE DESEMPENHO

Para ambos métodos aprovados foram feitas análises de rendimento do adesivo, para determinar o consumo médio de cola por tipo de plaqueta e dimensionamento do estoque para demanda de cada filial. O acompanhamento do rendimento é importante para controlar o que está sendo utilizado de adesivo em cada plaqueta, pois a quantidade do adesivo é um fator importante para garantir a qualidade e durabilidade do processo de colagem.

Após implementação do processo na base de envase piloto, outras duas bases foram selecionadas para aplicar o processo no tratamento de vasilhames e os resultados foram crescentes.

Em todas as bases em que o processo foi aplicado, os ganhos foram muito expressivos na redução de custos operacionais, otimização de processo e de redução do *lead time* para disponibilização do vasilhame ao processo de envase conforme exigências normativas.

Nos custos da operação obteve-se uma redução de **67%** e **84%** referente aos custos operacionais de recuperação de vasilhames devido ao problema de ilegibilidade das informações obrigatórias nas duas bases de envase que tiveram o processo implantado, quando comparada com o processo de envio do recipiente para soldagem de uma plaqueta de informações sobre a alça do recipiente às oficinas de recuperação/requalificação, no caso da não existência do processo de colagem desenvolvido pela Nacional Gás e apresentado neste trabalho.

Filiais	% de redução de custos de recuperação externa
Filial 1	67%
Filial 2	84%

NACIONALGÁS 

BRASILGÁS 

PARAGÁS 



Em relação a otimização de processo, os vasilhames oriundos da colagem de plaquetas passaram a ser utilizados como lote pulmão para início da produção, tendo em vista que seu lead time para retornar ao envase é apenas 24 h (período de cura total do adesivo), dessa forma houve uma redução significativa no tempo em que o vasilhame ficaria indisponível para envase, visto que o mesmo passa a ser tratado internamente e não mais em oficinas de recuperação/requalificação externas.