SUPERGASBRAS ENERGIA E GRUPO NOVA FASE

EQUIPAMENTO PARA PRESSÃO NEGATIVA EM VASILHAMES REQUALIFICADOS

SUPERGASBRAS ENERGIA

André Luiz Monteiro

GRUPO NOVA FASE

Dalci Lengler

Rodrigo Daniel Lengler

Rony Anderson de Souza

Carlos Alberto Sobral Campos

Camila Forigo

EQUIPAMENTO PARA PRESSÃO NEGATIVA EM VASILHAMES REQUALIFICADOS

1. HISTÓRICO DAS EMPRESAS

1.1 SUPERGASBRÁS

A Supergasbras é uma empresa do grupo SHV Energy, líder mundial na distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), com presença em mais de 20 países na Europa, Ásia e América do Sul, entre eles o Brasil.

A empresa é conhecida por distribuir o gás que alimenta mais de 10 milhões de famílias brasileiras até em lugares que nenhuma outra energia chega - o conhecido "gás de cozinha" (botijão de 13 kg). Além disso, a empresa fornece cilindros para empilhadeiras (20kg) e instalações de tanques de diversos tamanhos em indústrias, agronegócios, restaurantes, hotéis, shoppings, lavanderias, casas, condomínios e diversos outros estabelecimentos.

A Supergasbras conta com mais de 4.000 colaboradores em 20 unidades, e mais de 40 depósitos espalhados pelo país, além de possuir o maior e mais moderno parque engarrafador da América Latina, em Caxias, no Rio de Janeiro. Mensalmente são comercializadas cerca de 140 mil toneladas de GLP, atendendo aproximadamente, 11 mil postos de revendas, 10 milhões de famílias brasileiras e mais de 50 mil clientes industriais e comerciais em todo o país.

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 prestando serviços de instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (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 à 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.

SUPERGASBRAS ENERGIA E GRUPO NOVA FASE

As unidades do grupo estão localizadas nas cidades de Cascavel/PR, Canoas/RS, Maracanaú/CE, Cabo de Santo Agostinho/PE, Paulínia/SP e São Francisco do Conde/BA e Ananindeua/PA. Desta forma, mantém uma relação de parceria com os seus clientes, prestando serviços que conferem economia, agilidade, qualidade e segurança.

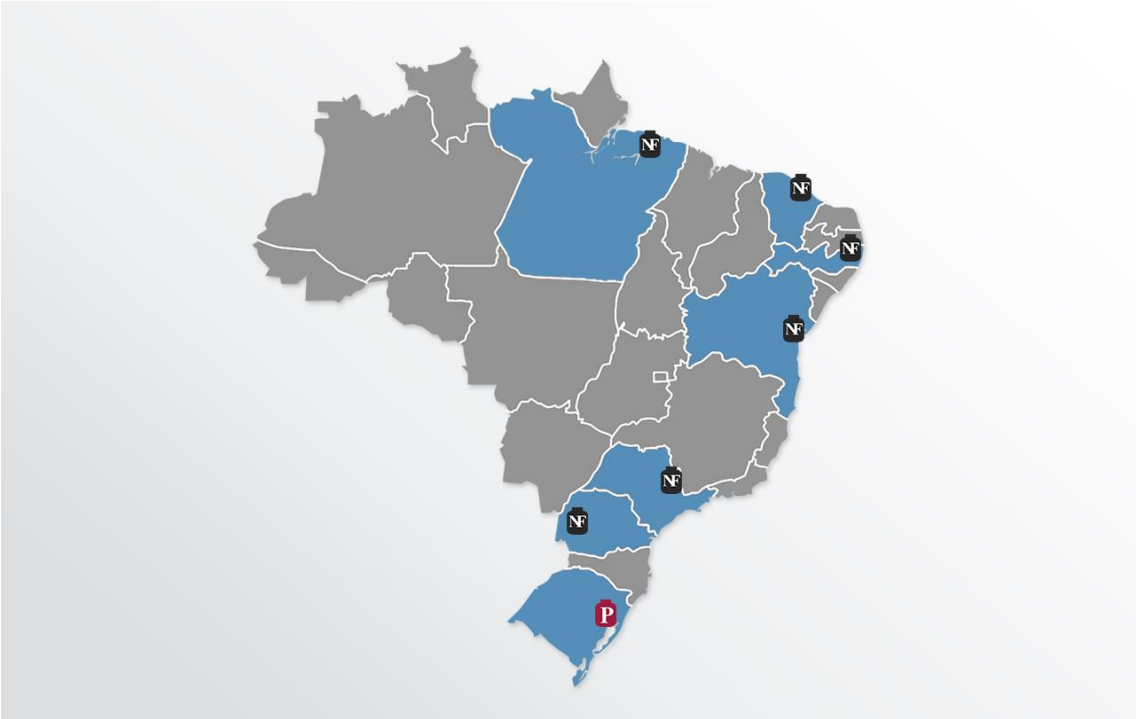

Figura 01 – Unidades do Grupo Nova Fase/Pampa

2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

No processo de requalificação que ocorre diariamente na oficina do grupo Nova Fase em Canoas/RS, identificou-se uma oportunidade de melhoria, sendo que dentre às etapas do serviço temos a atividade de Teste de Vazamentos, também chamado de Ensaio de Vedação de Uniões roscadas ou Teste de Estanqueidade, o objetivo principal é garantir a inexistência de vazamentos em uniões roscadas, corpo, sede de válvula. Para que a verificação seja eficaz a pressão mínima de ar comprimido dentro do recipiente deve ser de 7 kgf/cm^2 (0,7 MPa), conforme a Norma ABNT NBR 8865:2020. Essa pressão é aplicada dentro do recipiente através

de linha de ar comprimido, com uso de um equipamento formado por pistões e bicos, o qual promove a abertura da válvula UGV-1 e injeta ar comprimido até a pressão exigida.

A linha de ar comprimido tem pressão superior a 7 kgf/cm^2 que é verificado por um manômetro acoplado ao equipamento pressurizador, por este equipamento é possível verificar a pressão existente naquele instante na rede de ar, sendo ainda necessário ter a certeza de que o recipiente está pressurizado dentro da pressão estabelecida.

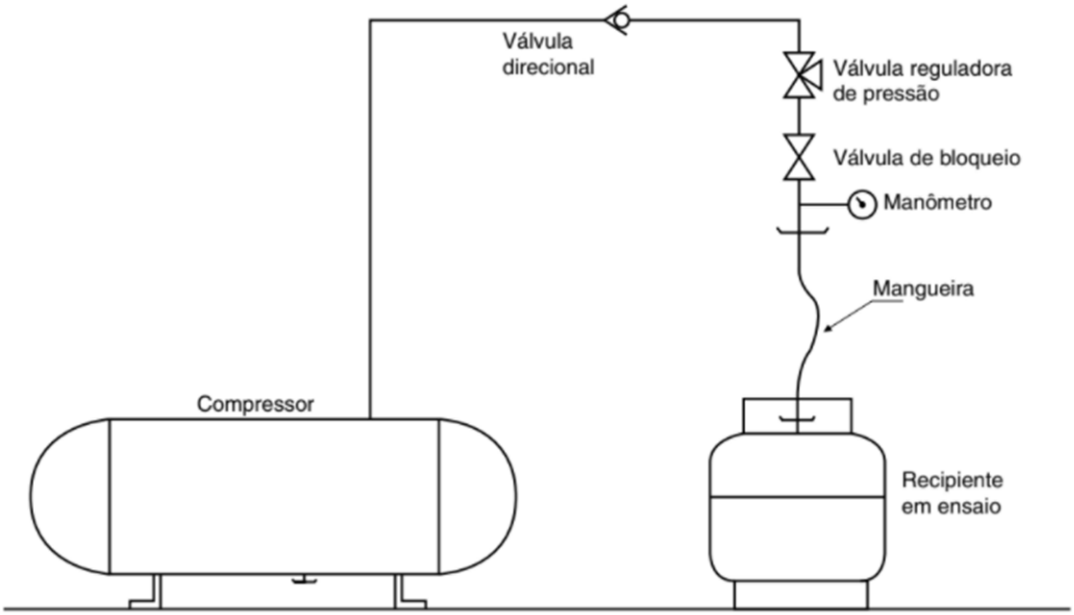

Figura 02 – Exemplo de instalação de enchimento com ar comprimido

Para a despressurização deste vasilhame, é realizado a inserção de um cone borboleta como apresentado na Figura 03, onde então iguala-se a pressão do interior do vasilhame com a pressão externa do ambiente.

Figura 03 – Vasilhames em despressurização – com cone borboleta inserido

Em Canoas/RS por se tratar de uma região com alta variação de temperatura durante o dia, principalmente no inverno, é possível verificar que ao realizar o processo de despressurização dos vasilhames no período da manhã, com temperatura ambiente por volta de 10ºC e separando o mesmo, para que então seja testado novamente às 13 horas, com temperatura ambiente por volta de 30ºC, este vai apresentar um diferencial de pressão em relação ao ambiente externo (Pressão Relativa). Isto ocorre, não por que houve falha na despressurização, mas por que com o aumento da temperatura, a existência de ar dentro do mesmo (aproximadamente 31,5 litros) eleva a pressão interna do recipiente.

A cidade de Canoas/RS está situada em uma região com baixa altitude em relação ao nível médio do mar, apenas 8 metros. Logo, a pressão da cidade é em torno de 1012 a 1016 hPa (aproximadamente 1,03 kgf/cm^2), sendo esta é a pressão absoluta que fica dentro do vasilhame.

Sendo que a pressão absoluta é a diferença de pressão medida em relação ao vácuo, enquanto que a pressão relativa é a diferença de pressão em relação à pressão atmosférica.

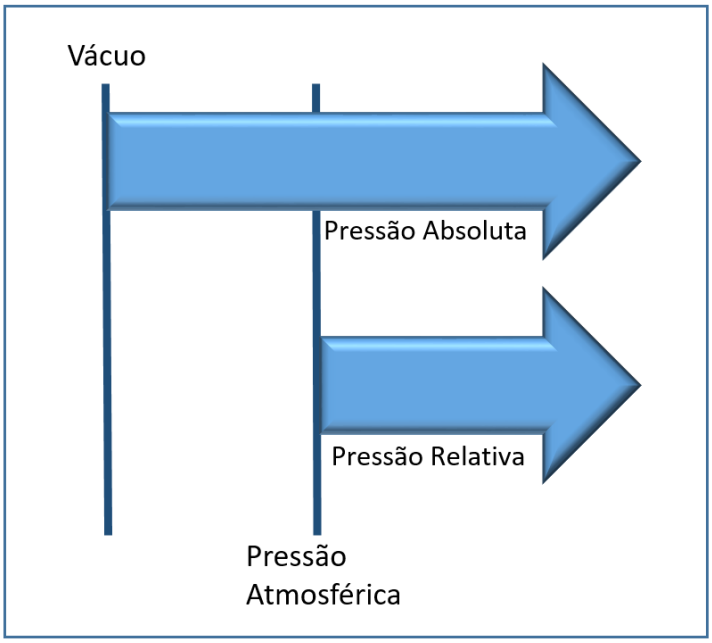

Figura 04 – Gráfico explicativo sobre tipos de pressão

Logo, podemos supor que após a despressurização do vasilhame do caso apresentado anteriormente, teria 1,03 kgf/cm^2 de pressão absoluta e 0 kgf/cm^2 de pressão relativa. Sendo que no decorrer do mesmo dia, com consequente aumento da temperatura, em torno de 20ºC, a pressão deste mesmo recipiente a 30ºC seria de 1.085 hpa contra 1014 do ambiente, logicamente estando assim em pressão positiva em relação ao ambiente.

Esta pressão gerada no interior do vasilhame causava transtornos em duas situações:

1ª - A falsa aparência de que houve uma falha no processo de despressurização do vasilhame, pois antes do envase, o mesmo é testado por um funcionário da Distribuidora, inserindo uma ferramenta no pino da válvula para verificar existência de pressão interna.

2ª Haviam reclamações dos consumidores, pois esta quantidade de ar que ficava no vasilhame, formava uma camada sobre o gás GLP dentro do mesmo, pois o gás GLP é mais pesado que o ar ficando assim na parte inferior. Assim, ao conectar um vasilhame na casa do consumidor à um fogão por exemplo, o primeiro volume de material que ia até as bocas do fogão não era GLP, e sim Ar. Com isso demorava a iniciar a chama, dando impressão de falta de qualidade do GLP. Logicamente não na proporção da Figura 05, mas para ilustração segue exemplo do conteúdo de um vasilhame envasado após requalificação com diferencial de pressão em relação ao ambiente externo.

Figura 05 – Exemplo de vasilhame P13 após envase, com bolsão de ar sobre o GLP

Diante das situações apresentadas acima surgiu uma solução que foi idealizada em conjunto com os envolvidos, sendo desenvolvido um equipamento para remover totalmente a pressão interna dos recipientes, deixando uma pressão negativa, também chamado de vácuo. Usando o exemplo da Figura 04, pode-se afirmar que foi deixado neste recipiente uma pressão absoluta próximo a 0 kgf/cm^2 ao invés de uma pressão relativa próximo a 0 kgf/cm^2, removendo estes aproximadamente 31,5 litros de ar de dentro do vasilhame

3. Objetivos

- Remover a pressão ambiente de dentro do vasilhame após o processo de despressurização do mesmo.
- Melhorar a qualidade do vasilhame para o envase.
- Melhorar a qualidade aparente do vasilhame para o consumidor final.
- Garantia de despressurização do vasilhame com uma segunda etapa despressurizadora (dupla checagem).

4. Implementação

Após a despressurização dos recipientes P13 é necessária a passagem do mesmo por um equipamento desenvolvido para a remoção deste volume de ar no interior do vasilhame.

EQUIPAMENTO PARA PRESSÃO NEGATIVA EM VASILHAMES REQUALIFICADOS

O equipamento é um sistema similar ao de pressurização do teste de vazamentos, porém com uma linha com pressão negativa (vácuo), composto por pistões, bicos, vacuômetro, sensores, bomba de vácuo, tanque de separação de água/ar, torre de resfriamento, bomba d'água, etc.

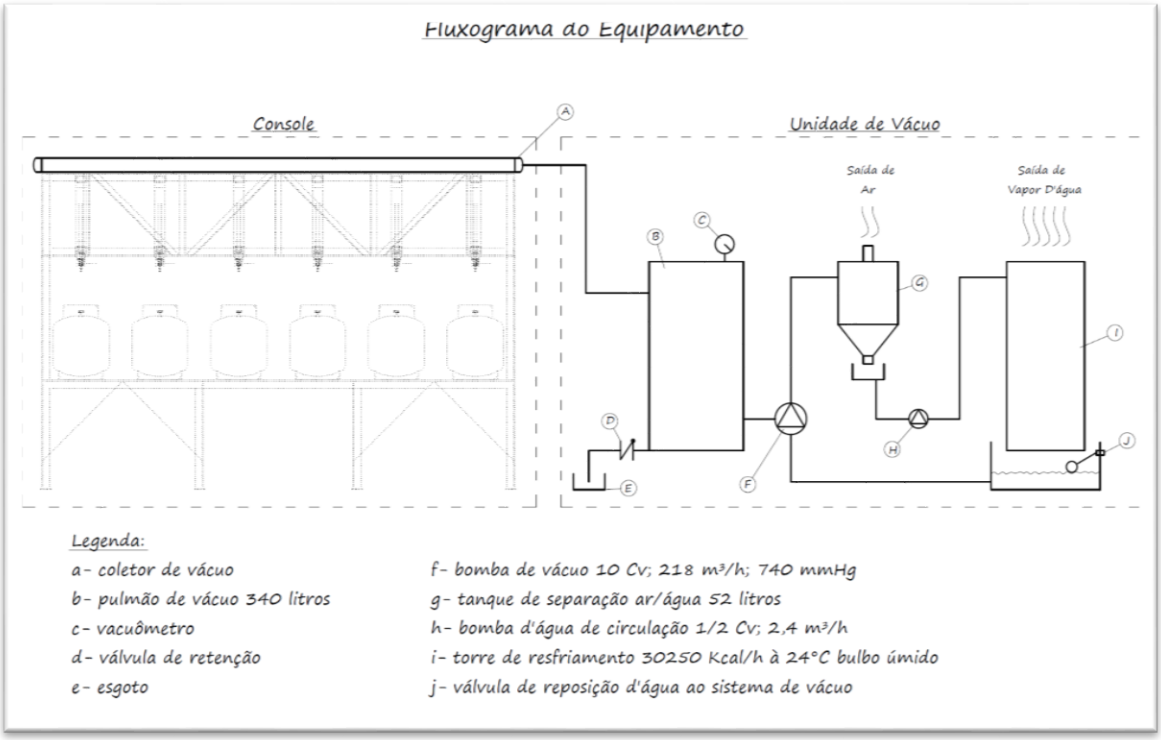

Figura 06 – Gráfico explicativo sobre tipos de pressão

O equipamento da Figura 06 é dividido em duas unidades, uma delas denominada Console, onde a operação é realizada e os vasilhames são despressurizados em vácuo, conforme Figura 07 e outra denominada Unidade de Vácuo, que é mostrada na Figura 08.

Figura 07 – Equipamento para Pressão negativa em Vasilhames (Estação aplicadora de pressão negativa ou Console)

Na Figura 07 pode-se visualizar a estação onde a pressão negativa é aplicada aos vasilhames já despressurizados.

Após o teste de vazamentos, despressurização e inspeção final (onde é conferido se todo o vasilhame está conforme padrões), o vasilhame já sem pressão interna (pressão relativa zerada, ou seja, igual à do ambiente) passa pelo último processo que é a aplicação da pressão negativa, que vai deixar sua pressão absoluta próximo a zero, ou seja, próximo ao vácuo.

Este processo é realizado através de 06 estações independentes, acionadas através de uma botoeira de operação em cada estação. Ela aciona a válvula de vácuo, que inicialmente foi alocada próxima ao bico que se interliga a válvula do vasilhame, mas por uma melhoria do processo foi realocado para parte superior da máquina, deixando a área do flange do vasilhame mais livre e evitando tocar na alça do vasilhame.

Cada estação é temporizada, garantindo tempo necessário para o conteúdo do vasilhame entrar em vácuo, após a despressurização negativa, a válvula de vácuo se fecha e o pistão recolhe-se, mostrando ao operador que aquela estação está com processo concluído.

Assim o mesmo remove o vasilhame pronto, direcionando-o para o armazenamento de vasilhames requalificados, onde aguarda envio para a Distribuidora que solicitou o serviço de requalificação ou manutenção, e adiciona o próximo vasilhame ao processo.

A outra unidade denominada pela Figura 06 como Unidade de vácuo é exemplificada pela Figura 08 (foto real do equipamento projetado).

Figura 08 – Equipamento para Pressão negativa em Vasilhames (Unidade de Vácuo)

A Unidade de Vácuo composta por uma bomba de vácuo IBO-42-115 com reservatório de vácuo 350 litros, uma torre de resfriamento com separador de líquidos e uma bomba centrífuga para fazer a recirculação da água da torre de resfriamento.

O equipamento idealizado atende as Normas Regulamentadoras NR 10, NR 12 e NR 13, baixo nível de ruído, necessitando de baixa intervenção manual para sua operação normal, sendo operado por 2 operadores na estação onde o vácuo é aplicado, sendo que um insere e posiciona o vasilhame e aciona a máquina, e o outro remove os vasilhames da máquina e os leva até a pilha de vasilhames prontos.

Uma das dificuldades encontradas foi referente a pequenos resquícios de sujeira no interior do vasilhame, mesmo após processo de lavagem realizado, estas se acumulavam no equipamento e tubos. Além disso, diversos testes foram executados antes da colocação em uso, onde ajustes foram importantes para eliminar falhas durante a operação. Muitos dos componentes também são utilizados em outros setores da oficina, o que evita a utilização de materiais de baixa qualidade ou de baixa capacidade de ciclo de trabalho. A equipe interna da oficina atuou inicialmente para evitar possíveis falhas, que geralmente ocorrem no início do uso de qualquer novo equipamento.

Conforme é mostrado no gráfico da Figura 09 existe uma curva que demonstra a existência de falhas do equipamento ao longo do tempo, indicando a probabilidade de ocorrências inicial ao uso. No caso, houve atuação para minimizar o período crítico de incidência de falhas, no início da operação.

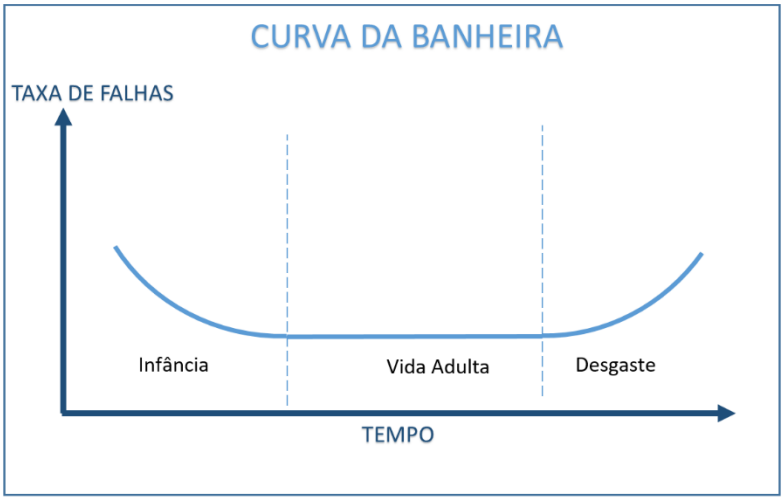

Figura 09 – Curva de probabilidade de falhas ao longo do tempo

Consciente desta condição de probabilidades de falhas e com efeito de aprendizado com o projeto de Canoas/RS, esse mesmo equipamento será instalado em todas as oficinas do Grupo Nova Fase, seguindo o mesmo conceito, materiais e projeto do equipamento aqui apresentado.

5. Indicadores de Desempenho

- Melhora no processo de envase pela ausência de ar dentro dos vasilhames.
- Melhora da percepção do consumidor final quanto a qualidade do GLP e da Distribuidora de quem ele fez a aquisição do vasilhame.
- Dupla checagem na despressurização do vasilhame após o processo de requalificação.

- Remoção de umidade e possíveis contaminações dentro do vasilhame antes do envio para envase.
- Eliminação do problema de pressão aparente dentro do vasilhame.

Na Figura 10, uma simulação comparando dois vasilhames após envase, sendo à esquerda um vasilhame que continha ar (em pressão ambiente ou pressão relativa próximo a zero) antes do envase e o da direita que estava em vácuo (em pressão absoluta próximo a zero).

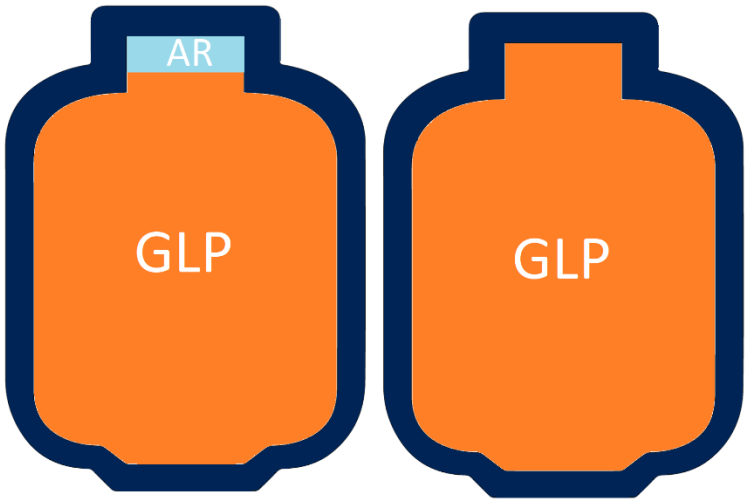

Figura 10 – Vasilhame com pressão ambiente no seu interior e vasilhame com pressão absoluta próximo a zero.

6. Considerações Finais

Os processos relacionados a requalificação têm grande importância junto à segurança de todos os envolvidos na cadeia do GLP, sendo desde os distribuidores até o cliente final, para isso é necessário o aprimoramento de processos, procedimentos, equipamentos e sistemas informatizados. A inovação obtida no processo de pressão negativa em vasilhames é mais um passo a fim de oferecer a todos melhor qualidade nos serviços prestados pela oficina de requalificação, fornecendo maior segurança aos clientes atendidos.

O equipamento inovador apresentado consegue trazer melhorias para a etapa de envase na distribuidora e ainda causar melhor impressão ao consumidor final da Distribuidora.

E-mail Participantes:

André Luiz Monteiro almonteiro@supergasbras.com.br

Dalci Lengler – dalci@novafase.com.br

Rodrigo Lengler – rodrigo@novafase.com.br

Rony Anderson de Souza – rony@novafase.com.br

Carlos Alberto Sobral Campos - gerencia@pamparc.com.br

Camila Forigo – cascavel@novafase.com.br