

LIQUIGÁS DISTRIBUIDORA S/A e GRUPO NOVA FASE

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA – 2020

EQUIPAMENTO VERIFICADOR DE PRESSÃO INTERNA PARA RECIPIENTES

Categoria: Produção / Segurança

LIQUIGÁS:

Antonio Carlos Magalhães Moura

Alexandre Seneme

Divino Antonio A J Franco Gomes

GRUPO NOVA FASE:

Dalci Lengler

Greison Bernardi Turra

Rony Anderson de Souza

Rodrigo Daniel Lengler

Rafael Alexandre Lengler

Camila Forigo

SUMÁRIO

1	BREVE HISTÓRICO DAS EMPRESAS	3
1.1	LIQUIGÁS	3
1.2	NOVA FASE	5
2	PROBLEMAS E OPORTUNIDADES	6
3	OBJETIVOS	10
4	IMPLEMENTAÇÃO	11
5	INDICADORES DE DESEMPENHO	14
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	15
7	ANEXO VÍDEO EQUIPAMENTO FUNCIONANDO.....	15

1 HISTÓRICO DAS EMPRESAS

1.1 LIQUIGÁS

A história da Liquigás começou na Itália, pouco antes da Segunda Guerra Mundial. Foi uma das pioneiras na exploração comercial do Gás Liquefeito de Petróleo – GLP, para o uso doméstico. A ideia inicial da Liquigás era a criação de companhias regionais, com a participação de sócios brasileiros. Em 1954, em São Paulo, foi constituída a Liquigás do Brasil.

Na década de 70, a crise mundial do petróleo que afetava os países cancelou grandes investimentos e gerou modificações estruturais. A Liquigás do Brasil adquiriu a Heliogás do grupo Motecatini. Em 1981, a Agip Petroli - multinacional italiana pertencente ao Grupo ENI (Ente Nazionale Idrocarburi) comprou a Liquigás do Brasil, transformando-a em AgipLiquigás.

Em 1984, em sociedade com outra distribuidora de GLP, a AgipLiquigás, constituiu a Novogás – Cia Nordestina de Gás, atuando no nordeste do país.

Em 1990, a Novogás expandiu sua área de atuação, adquirindo a Tropigás, que já atuava no norte do país.

A partir de 1997, a AgipLiquigás passou a ser a única acionista, assumindo o controle efetivo das duas marcas: Novogás e Tropigás.

Em dezembro de 2000, a AgipLiquigás mudou sua denominação social para Agip do Brasil S.A.

Em agosto de 2004, a Petrobras Distribuidora S.A – BR, subsidiária integral da empresa Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras, oficializou a compra da Agip do Brasil S.A., que passou a utilizar provisoriamente a denominação social de Sophia do Brasil S.A.

A partir de 1º de janeiro de 2005, a empresa começou a atuar no mercado como Liquigás Distribuidora S.A.

Em novembro de 2012, após uma reorganização societária, passou a ser subsidiária direta da Petrobras S.A.

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

Conta com uma força de trabalho de cerca de 3.200 empregados próprios, distribuídos em seus 23 Centros Operativos, 17 Depósitos, 01 Base de Armazenagem e Carregamento Rodoferroviário, 01 Base de armazenagem granel, 05 unidades de envasamento em terceiros e 02 Depósitos através de Operadores Logísticos, 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.



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).



Produtos Comercializados pela Liquigás



Centro Operativo Liquigás (Unidade Operacional)

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 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 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, Paulínia/SP e São Francisco do Conde/BA. A mais recente unidade é a de Ananindeua/PA atualmente em fase de instalação. 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.

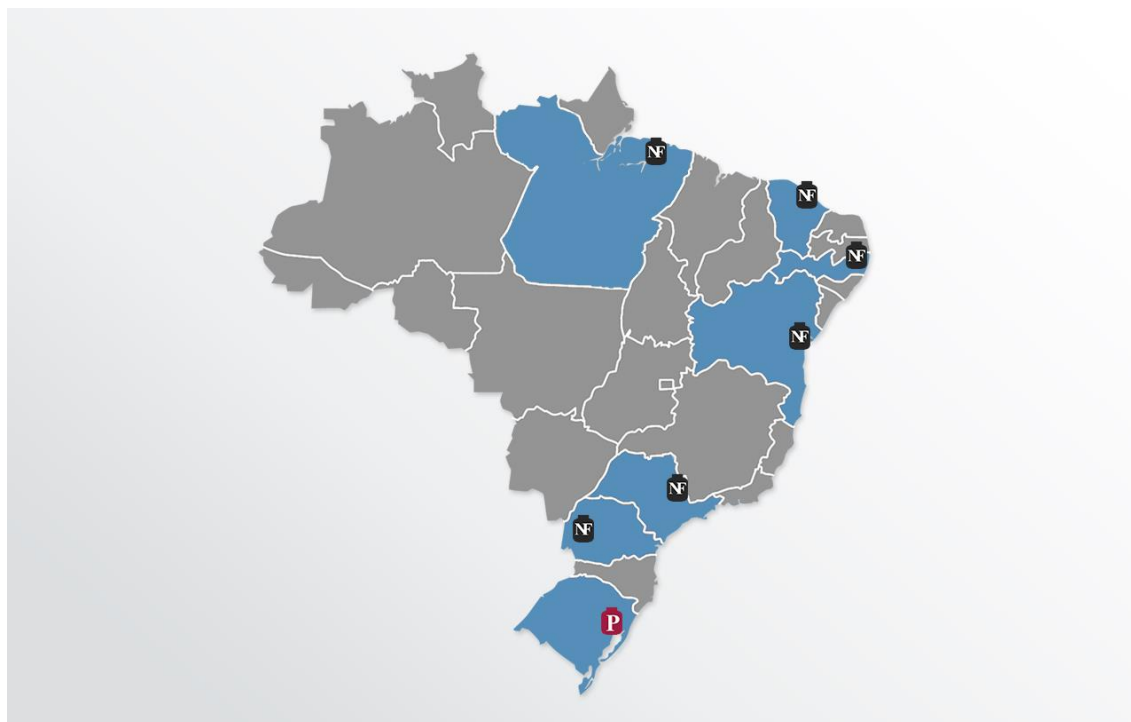


Figura 01 – Unidades do Grupo Nova Fase/Pampa

2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

Em nossa oficina de requalificação da cidade de Maracanaú/CE identificou-se a oportunidade de melhoria, a partir da inspeção anual realizada pela Liguigás, e em conjunto com a Nova Fase, verificando dentro das etapas de requalificação, especificamente na atividade de Teste de Vazamentos, também chamado de Ensaio de Vedação de Uniões roscadas, onde o objetivo principal é garantir a inexistência de vazamentos, incluindo também o corpo do botijão e seus acessórios inclusive a própria válvula. Para que a verificação seja eficaz a pressão mínima de ar comprimido dentro do recipiente deve ser de 7 kgf/cm^2 ($0,7 \text{ MPa}$), conforme a Norma ABNT NBR 8865:2020. Essa pressão é aplicada dentro do recipiente através de linha de ar comprimido, com uso de 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 manômetro tem-se a pressão naquele instante na rede de ar, sendo ainda necessário ter a certeza de que o recipiente está pressurizado dentro da pressão estabelecida.

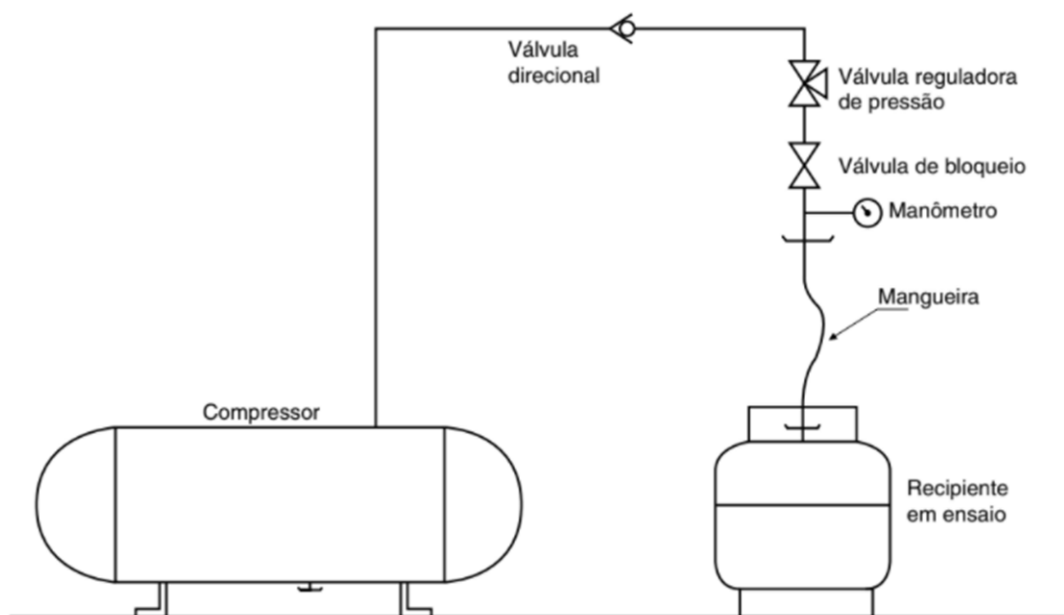


Figura 02 – Exemplo de instalação de enchimento com ar comprimido

De acordo com verificação pré-definida e por amostragem, a pressão interna é verificada por inspetores que utilizam um manômetro acoplado ao conjunto com cone borboleta.



Figura 03 – Conjunto Cone Borboleta e Manômetro para verificação da pressão interna

Algumas situações podem ocorrer durante o processo de pressurização com ar comprimido, que podem impedir que o recipiente tenha enchimento menor do que 7 kgf/cm² de pressão.

Causas possíveis e situações que podem ocorrer:

- Defeito na abertura da válvula recuperada, pino travado;



Figura 04 - Defeito na abertura da válvula recuperada, pino travado

- Bico do pistão amassado/danificado;



Figura 05 – Dois bicos enchimento, o da esquerda danificado

- Acoplamento incorreto: o bico não realiza o acoplamento na válvula UGV-1 corretamente, não transferindo a pressão estabelecida.



Figura 06 – Acoplamento Incorreto

Diante das situações mostradas, acima surgiu uma solução que foi idealizada em conjunto entre os funcionários da Liquigás e Nova Fase projetando um equipamento de verificação da pressão Interna dos recipientes que estão no processo do teste de vazamentos de forma a substituir a amostragem por um teste realizado em 100% dos vasilhames que passam pelo processo.

3. OBJETIVOS

Garantir a execução do ensaio de acordo com a pressão estabelecida, garantindo que todos os recipientes testados contenham uma pressão interna mínima de 7 kgf/cm².

Melhorar a confiabilidade do teste de vazamentos, com maior eficácia de verificação destes.

Eliminar o processo manual de verificação da pressão interna com manômetro acoplado ao cone borboleta, sistema manual e por amostragem.

Otimizar a utilização de mão-de-obra.

Proporcionar à inspetores e clientes a condição de verificação e conformidade da oficina com os requisitos estabelecidos, proporcionando maior confiabilidade e transparência.

4. IMPLEMENTAÇÃO

Após a pressurização dos recipientes P13 é necessária a constatação da pressão interna de ar comprimido, e a verificação dessa pressão deve ser realizada antes de submergir o recipiente na água.

Portanto, após a pressurização com o ar comprimido instalou-se o equipamento Verificador da Pressão Interna do Recipiente.

O equipamento é um sistema verificador com expulsão automática de recipientes rejeitados, composto por pistão, bico, manômetro, sensores, pressostato e do Conjunto Lógico Programável (CLP).



Figura 07 – Equipamento verificador da Pressão Interna de Recipientes

O recipiente que tiver a pressão dentro da faixa esperada é aprovado e liberado para a etapa de submersão em água, já o recipiente rejeitado é expulso automaticamente para ser verificado individualmente e retorna ao processo de pressurização. Para trazer ainda mais eficiência ao processo de verificação de vazamentos a pressão regulada no equipamento para aprovação ou rejeição será de 8 kgf/cm², acima da pressão estabelecida, além de não comprometer a execução e tempo de enchimento, confere uma maior eficácia. Essa verificação da pressão após acoplado o bico, consegue ser executada com 02 segundos aproximadamente, entre estabilização e leitura.

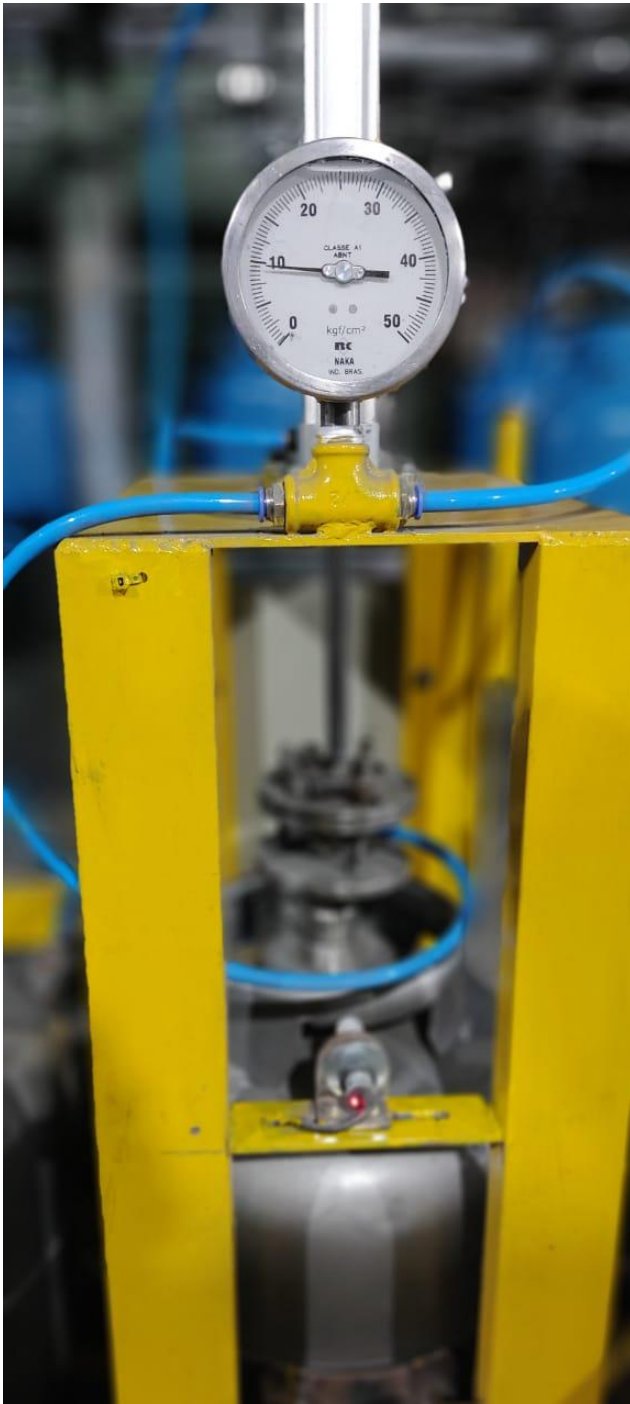


Figura 08 – Manômetro apresentando leitura pressão interna – Recipiente Aprovado

A leitura da pressão é realizada por um sensor pressostato digital, e repassada ao CLP que faz a conferência de acordo com a regra implantada. Para maior transparência, foi acoplado também um manômetro analógico da figura acima, de modo que o processo pode ser acompanhado por qualquer pessoa.

O equipamento idealizado atende as Normas Regulamentadoras NR 10 e NR 12, com baixo nível de ruído, não necessita de intervenção manual para sua operação normal, que por sua vez promove segurança com probabilidade de risco praticamente inexistente.

Uma das dificuldades encontradas foi adequar o cabeçote/bico para os diversos tipos de alças, onde algumas mais altas prejudicavam o contato com a válvula ugv-1, foram efetuados diversos ajustes de altura e posicionamento do sensor de leitura.

Como o equipamento foi desenvolvido dentro da própria oficina 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 montagem e instalação foram conduzidas pela equipe interna da oficina, que atuou inicialmente para evitar possíveis falhas, que geralmente ocorrem no início do uso de qualquer novo equipamento.

Conforme é mostrado no gráfico abaixo, da figura 9 existe uma curva que demonstra a existência de falhas do equipamento ao longo do tempo, indicando a probabilidade de ocorrências. No caso, houve a atuação minimizando o período crítico de incidência de falhas, no início da operação.

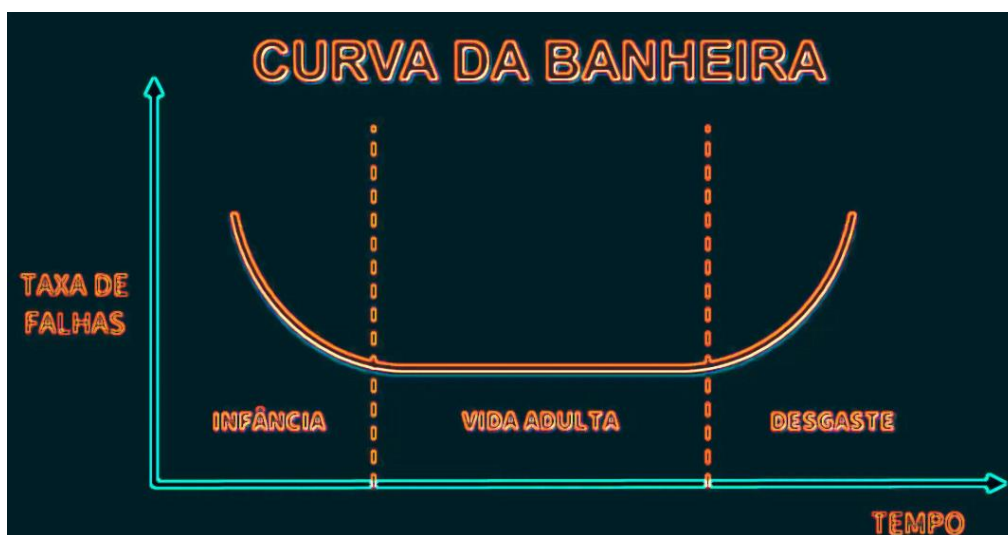


Figura 09 – Curva de probabilidade de falhas ao longo do tempo

Consciente desta condição de probabilidades de falhas e com efeito de aprendizado com o projeto de Maracaná, esse mesmo equipamento desenvolvido 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

Reduzir a utilização da mão-de-obra no sistema manual de verificação da pressão, o investimento inicial na confecção e instalação do equipamento é amortizado pela redução da mão-de-obra.

Garantia que todos os recipientes testados têm a pressão igual ou superior a estabelecida em norma, consequentemente tendo maior eficácia na verificação de vazamentos, portanto tem tendência de redução de vazamentos junto ao envase de GLP.

A verificação da pressão pelo sistema elimina a chance de erros na leitura, quando comparado com os erros possíveis em uma visualização pelo operador. As chances de falhas sempre ocorrem quando de uma atividade que é repetitiva e visual, principalmente por falta de atenção, fadiga e mesmo por negligência.

A movimentação e verificação dos recipientes é automatizada, sem contato manual para a verificação, garantindo menor risco ergonômico e de acidentes.

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 automatizados. A inovação obtida no processo do teste de vazamentos é mais um passo a fim de transmitir a todos que o processo seja realizado dentro do especificado, comprovando o atendimento as normas técnicas pertinentes, buscando maior confiabilidade e transparência nas atividades desempenhadas pela oficina de requalificação, fornecendo por consequência a percepção de segurança e qualidade aos clientes atendidos.

O equipamento inovador apresentado consegue simplificar o processo de verificação da pressão interna de forma automática, possibilitando ganhos internos com redução de custos, segurança e vantagens operacionais com maior produtividade, deixando para trás um processo manual e suscetível a erros.

7. VÍDEO DO EQUIPAMENTO FUNCIONANDO (ANEXO)

O vídeo anexo mostra o equipamento funcionando de forma eficaz, expulsando os botijões que estão abaixo da pressão requerida pela norma NBR 8865 que é 7 Kgf/cm², e os recipientes que estão dentro deste requisito, seguem normalmente na linha de produção para o teste de estanqueidade.

E-mail Participantes:

Divino Antonio A J Franco Gomes – divino@liquigas.com.br

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

Alexandre Seneme – aseneme@liquigas.com.br

Dalci Lengler – dalci@novafase.com.br

Rodrigo Lengler – rodrigo@novafase.com.br

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

Greison Bernadi Turra – gerencia.ce@novafase.com.br

Camila Forigo – cascavel@novafase.com.br