

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

EDIÇÃO 2020



PLATAFORMA MODULAR TEMPORÁRIA PARA ACESSO À BOCA DE VISITA EM TANQUES HORIZONTAIS

São Paulo
2020

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Edição 2020

Participante: Liquigás Distribuidora S.A.

Categoria: Segurança

Título:

Plataforma modular temporária para acesso à boca de visita em tanques horizontais

Autores:

Caroline Martins Santana

Liquigás – Gerência de Segurança Industrial (sede)

carolms@liquigas.com.br

(11) 3703 2020

Marcos Alves Cavalis

Liquigás – Gerência do Centro Operativo de Capuava

mcavalis@liquigas.com.br

(11) 4577 3842

Henner Ayrton A. do Prado

Liquigás – Gerência do Centro Operativo de Capuava

hprado@liquigas.com.br

(11) 4577 3842

Reinaldo Marcondes Januário Pinto

Liquigás – Gerência do Centro Operativo de Capuava

rmarcondes@liquigas.com.br

(11) 4577 3842

Sumário

1. Breve histórico da empresa	3
2. Problemas e oportunidades	4
3. Plano de ação	6
4. Resultados	10
4.1. Resistência dos materiais empregados e confiabilidade (segurança):	10
4.2. Utilidade e versatilidade:	11
4.3. Custos para desenvolvimento:.....	11
4.3.1. Mão de obra:	11
4.3.2. Material:	12
4.4. Área de trabalho útil:.....	12
4.5. Outras observações ou pontos de melhoria	13
5. Considerações finais.....	13
6. Referências.....	14

1. Breve histórico da empresa

A Liquigás Distribuidora S.A. é uma sociedade anônima de capital fechado que 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).

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 Liquegás Distribuidora S.A.

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

Presente em praticamente todo o território nacional, com exceção do Amazonas, Acre e Roraima, a Companhia é uma das maiores distribuidoras de GLP do Brasil e se destaca pela capilaridade: conta com 49 unidades operacionais, que agregam 23 centros operativos, 16 depósitos, uma base de armazenagem e carregamento rodoviário, 02 operadores logísticos e 07 unidades de envasamento em terceiros, além de sede corporativa em São Paulo (SP).

Possui uma rede de aproximadamente 5 mil revendedores na área de GLP Envasado, por meio da qual fornece, mensalmente, botijões de 8, 13, 20 e 45 kg para cerca de 8 milhões de residências.

Desde 2002, ocupa a liderança nacional na distribuição de botijões de 13 kg. Na área de GLP Granel atende cerca de 20 mil clientes e mais de 47 mil unidades de consumo em condomínios, por meio do sistema de Medição Individualizada. As atividades são suportadas por investimentos constantes em tecnologia, inovação e um quadro funcional superior a 3 mil empregados, continuamente capacitados, geridos de acordo com a cultura organizacional que privilegia a segurança, saúde, respeito ao meio ambiente e à sociedade.

2. Problemas e oportunidades

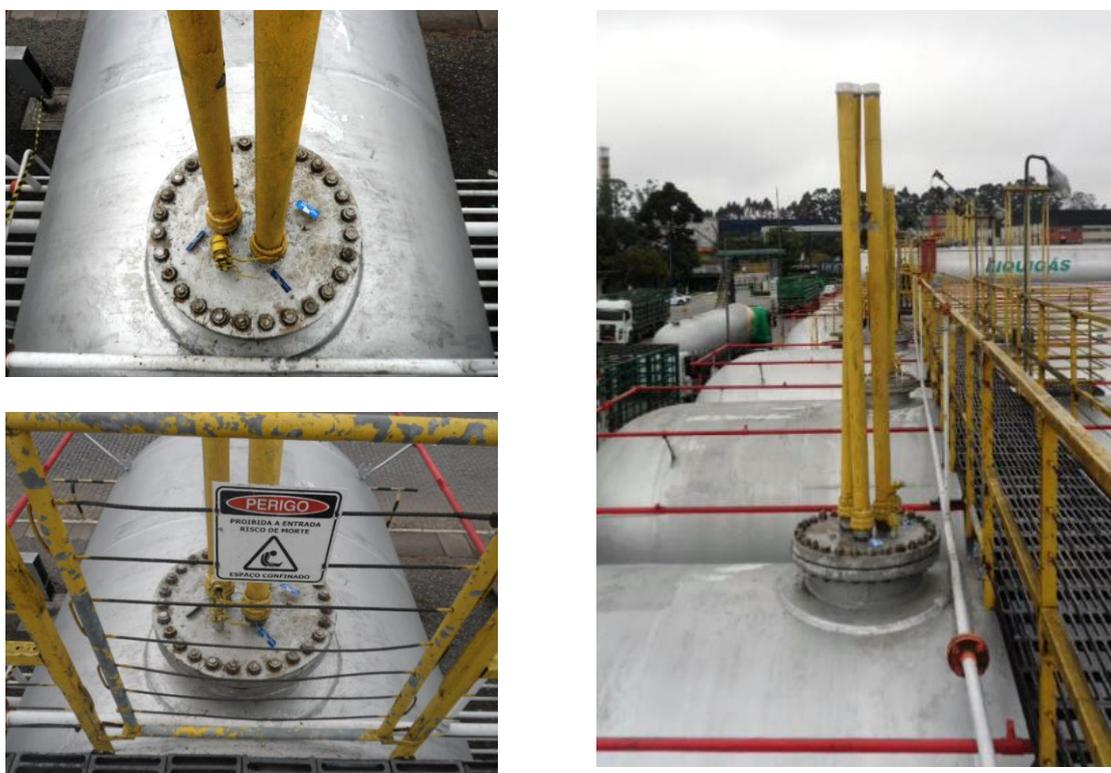
Conforme preconizado pela Norma Regulamentadora (NR) nº 13 - Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento e com o objetivo de garantir a integridade física e a operação segura dos tanques estacionários de armazenamento de GLP, a cada três anos é realizada a inspeção visual interna, a fim de se detectar a existência de pontos de oxidação/corrosão nas paredes internas, a presença de detritos, trincas ou outras anomalias.

Essa inspeção é realizada por meio da entrada de um profissional, devidamente habilitado tanto para a realização da inspeção (NR-13), quanto para

trabalho em espaço confinado (NR-33), através da boca de visita do tanque estacionário. Além disso, a boca de entrada no tanque se encontra de 4,5 metros de altura, quando em tanque P-60.000, ou a 6,5 metros, quando em tanque P-120.000. Assim, para seu acesso se faz necessário também cumprir os requisitos e ter as habilitações obrigatórias para trabalho em altura (NR-35).

As fotos ilustrativas da boca de visita de um tanque estacionário P-60.000 estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Imagens da boca de visita de tanque P-60.000 no Centro Operativo de Capuava.



A realização desses serviços é executada com os profissionais se movimentando sobre os tanques, dotados dos equipamentos para trabalho em altura, devidamente ancorados.

A boca de visita dos tanques estacionários possui, em média, 0,8 cm de diâmetro interno. Tal fato, proporciona um risco não apenas pela entrada e permanência pelo profissional a realizar a inspeção visual dentro do tanque, mas torna um eventual resgate da vítima uma atividade de extrema complexidade e de difícil execução.

A montagem do tripé é feita na própria estrutura da boca de visita, deixando um espaço limitado para manobras para entrada e para eventual resgate.

Assim, para a realização dessa atividade, nos moldes acima expostos, resultam em vários inconvenientes operacionais e riscos de segurança, tais como:

- a) dificuldade de acesso a boca de visita devido a superfície curva do costado;
- b) risco de queda de materiais, peças e ferramentas, durante a operação;
- c) risco de queda de trabalhadores envolvidos no processo;
- d) dificuldade de abertura e fechamento das tampas das bocas de visita;
- e) dificuldade na instalação adequada e estável do tripé;
- f) dificuldade de monitoramento realizado pelo vigia em espaço confinado;
- g) dificuldade e morosidade do resgate da vítima em um eventual acidente associado a atividade.

Desta forma, viu-se como oportunidade o desenvolvimento de uma solução que permitisse a realização do trabalho de inspeção interna do tanque, de forma a proporcionar maior conforto e segurança nessa operação.

3. Plano de ação

De frente esta problemática, o Centro Operativo de Capuava buscou uma solução mitigatória voltada para a segurança para a atividade de acesso ao espaço confinado durante as inspeções internas dos tanques.

As características que foram adotadas como referência para a escolha da solução foram:

- a) resistência dos materiais empregados e confiabilidade (segurança),
- b) utilidade e versatilidade;
- c) custo;
- d) área de trabalho útil.

Assim, foi desenvolvida a plataforma modular temporária. Toda sua concepção foi realizada pela equipe de manutenção do Centro Operativo de Capuava.

Em decorrência das distâncias entre a passarela e a boca de visita dos tanques P-60.000 e P-120.000 serem diferentes, foi criada uma plataforma para cada tipo de tanque, sendo essas plataformas distintas apenas pelo tamanho, as características construtivas são as mesmas.

Figura 2 – Plataformas modulares para uso em tanques P-60.000 (a) e P-120.000 (b)



Os materiais utilizados para a fabricação para cada plataforma modular foram:

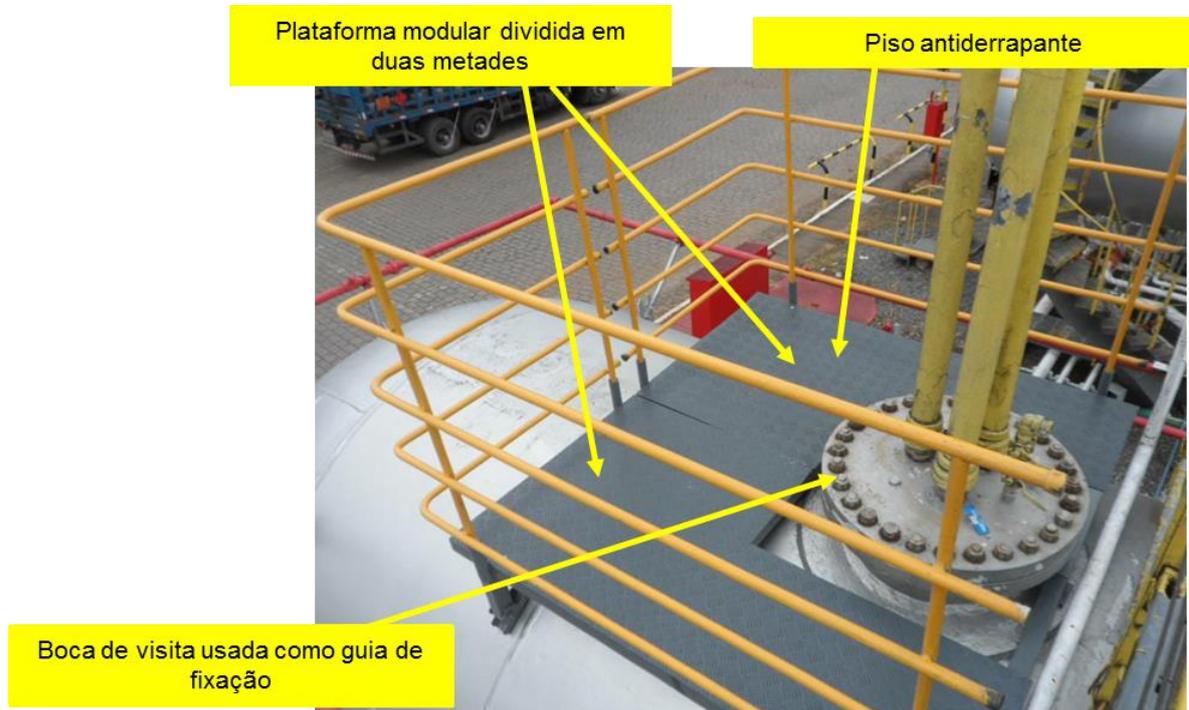
- a) 4 cantoneiras de aço galvanizado $\frac{1}{8} \times 1$ polegada,
- b) 1 chapa xadrez de alumínio de 3 mm;
- c) 1 tubo de aço galvanizado de $\frac{1}{2}$ polegada.
- d) viga de aço galvanizado tipo "U" $\frac{1}{8} \times 3$ polegadas.

As bases das plataformas possuem duas partes, as quais são unidas por parafusos. Assim, as plataformas usam a própria boca de visita como guia para a estabilização. Os pés de suporte das plataformas são móveis, podendo se adaptar facilmente às paredes arredondadas do tanque. As plataformas também são dotadas de guarda corpo e piso de alumínio antiderrapante. Seguem os dimensionamentos de cada plataforma:

Característica	Plataforma para tanque P-60.000:	Plataforma para tanque P-120.000:
Dimensões	1,6m x 1,5m	2,5m x 1,8m
Área útil	2,4 m ²	4,5 m ²
Peso aproximado total	30 kg	40 kg

Na Figura 3 estão apresentados os detalhes construtivos da plataforma modular e na Figura 4 estão apresentadas imagens da plataforma em uso durante uma inspeção visual interna.

Figura 3 (a) e (b) – Detalhes construtivos das plataformas modulares.



(a)



(b)

Figura 4 (a) e (b) - Plataforma em uso durante inspeção visual de tanque P-60.000. Observação: Imagens realizadas na plataforma antes da melhoria implantada para adequação do guarda-corpo e pintura.



(a)



(b)

4. Resultados

Conforme esperado, a utilização da plataforma modular proporcionou maior conforto, agilidade e segurança na execução da inspeção visual interna do tanque, quando comparado ao processo de acesso convencional sem o uso da plataforma instalada.

A seguir, são apontados os resultados, frente as categorias adotadas como referência para a sua concepção:

4.1. Resistência dos materiais empregados e confiabilidade (segurança):

Até o momento, os materiais empregados não apresentaram modificações ou danos resultantes das forças aplicadas na estrutura da plataforma em decorrência do peso e movimentação das pessoas sobre a mesma. O guarda corpo instalado também tem se apresentado resistente suficiente para proporcionar a segurança antiqueda dos profissionais. Contudo, como não há um laudo que comprove a capacidade máxima de resistência das plataformas, por questão de segurança, os profissionais que trabalham sobre a plataforma ainda utilizam equipamentos de trabalho em altura devidamente ancorados, em atendimento à NR-35.

4.2. Utilidade e versatilidade:

O tipo de estrutura e o tamanho das plataformas se mostraram versáteis para o uso em tanques de capacidade de P-60.000 e P-120.000.

Para a instalação da plataforma modular se faz necessário dois empregados da manutenção, devidamente habilitados e dotados de equipamentos para trabalho em altura. Para a instalação também há o acompanhamento pelo Técnico de Segurança. Apesar da instalação ser bastante simples, basta juntar as duas partes da plataforma por meio de dois parafusos e encaixar o guarda corpo nos seus pontos de fixação, o processo demora, em média 1 hora para ser realizado.

Ao final da inspeção, as plataformas são desmontadas e utilizadas no próximo tanque, ao longo da sequência em que se vai sendo realizando o serviço. No Centro Operativo de Capuava existem 12 tanques estacionários P-60.000 e 3 tanques P-120.000.

Além disso, as plataformas também são facilmente transportáveis de um tanque para outro, uma vez que são modulares.

4.3. Custos para desenvolvimento:

4.3.1. Mão de obra:

A concepção da plataforma foi realizada pela equipe de manutenção do Centro Operativo de Capuava, o que demandou de Hora Homem:

- a) Tempo de concepção e planejamento: 20 HH.
- b) Tempo confecção de cada plataforma: 14 HH

Custo médio da HH da equipe que desenvolveu o projeto com encargos: R\$ 37,00. Total de custo de mão de obra para as duas plataformas: R\$ 1.776,00

4.3.2. Material:

Os custos com materiais empregados foram:

Quantidade	Itens de custo	Total R\$
04	Cantoneiras de aço galvanizado de 1/8 x 1 polegada	R\$ 120,00
01	Chapa xadrez de alumínio de 3 mm	R\$ 740,00
01	Tubo metálico de 1/2 polegada	R\$ 40,00
10	Viga metálica tipo "U" 1/8 x 3 polegadas	R\$ 35,00
Custo do material (por plataforma)		R\$ 935,00

Assim, o custo total para a confecção das duas plataformas é de R\$ 3.646,00 (Mão de obra + Material).

4.4. Área de trabalho útil:

A plataforma do tanque P-60.000 proporciona uma área útil de trabalho de 2,4 m² e a plataforma do tanque P-120.000, 4,5 m², o que confere à atividade de inspeção visual interna de tanques de armazenamento de GLP:

- a) maior segurança da equipe de manutenção durante a retirada das válvulas de segurança dos tanques, para permitir o acesso ao interior do tanque;
- b) maior segurança e, conseqüentemente, menor risco de acidentes no momento do acesso ao espaço confinado;
- c) redução dos riscos de acidente por falta de local adequado para instalação de tripé;
- d) permite o cumprimento de todos os requisitos estabelecidos a NR-33 - Segurança e Saúde nos trabalhos em espaços confinados;
- e) garante um local seguro e ampla visão do vigia para o monitoramento das atividades em espaço confinado;
- f) permite o resgate com maior agilidade e segurança em espaços confinados, reduzindo os riscos na operação;

4.5. Outras observações ou pontos de melhoria

Quando comparado ao processo convencional de inspeção visual interna do tanque sem o uso da plataforma instalada, o risco de queda de ferramentas ou equipamentos foi bastante minimizada com o uso da plataforma. Contudo, é um ponto de melhoria a instalação de um pequeno rodapé nas margens da plataforma, de forma a evitar que ferramentas possam rolar ou escorregar para fora da plataforma modular e cair.

Além disso, a plataforma poderia trazer em sua estrutura pontos de engate rápido ou sistema de travamento para fixação tanto para a própria plataforma modular, como para as extremidades do tripé. Isso tornaria o processo de instalação ainda mais ágil.

5. Considerações finais

A inspeção visual interna a cada três anos dos tanques estacionários é um procedimento obrigatório pela Norma Regulamentadora (NR) nº 13.

A inspeção visual interna é considerada um trabalho em espaço confinado e em altura, dentro do que preconiza a NR-33 e NR-35. No cenário em que se vislumbrou a oportunidade de melhoria proposta nesse projeto, a inspeção visual interna era realizada da seguinte maneira:

- a) os profissionais trabalham sobre o tanque durante a realização da inspeção, o que, mesmo com o uso dos equipamentos anti-queda previstos na NR-35, a chance de queda era muito maior;
- b) o vigia não tinha espaço e condições satisfatórias para o monitoramento da atividade de espaço confinado;
- c) espaço de abertura do tripé era limitado, sendo fixado na própria estrutura da boca de visita;
- d) o espaço para manobra para eventual resgate era limitado.

A partir dos resultados apresentados foi possível verificar que o uso da plataforma modular para a realização das inspeções visuais trouxe benefícios ao processo, visto que:

- a) a estrutura da plataforma tem se apresentado íntegra e segura durante a realização dos serviços;
- b) o tipo de estrutura e a largura da plataforma podem ser utilizados em tanques de diversas capacidades;
- c) a plataforma tem um custo baixo – R\$ 3.646,00 e é de fácil produção e montagem;
- d) proporciona uma maior área para atuação dos profissionais, principalmente do vigia, dando maior conforto, segurança e agilidade no resgate de vítima em espaço confinado.

Contudo há se se observar que a plataforma possui pontos de melhoria, tais como rodapé para evitar quedas de equipamentos e ferramentas da plataforma, bem como a necessidade de pontos de fixação ou engate rápido tanto para a sua própria fixação como para a fixação do tripé.

Por fim, diante dos fatos acima expostos, a plataforma modular apresentou resultados satisfatórios dentro dos critérios analisados e que a melhoria contínua de desse projeto é uma condição que ocorre naturalmente em função da experiência de seu uso. O mais importante é que ela de fato proporcionou maior segurança para os profissionais que atuam na realização da inspeção visual interna de tanques.

6. Referências

LIQUIGÁS DISTRIBUIDORA. A Companhia e Histórico. Disponível em: <http://www.liquigas.com.br/wps/portal>. Acesso em: 30 set. 2020.

LIQUIGÁS DISTRIBUIDORA. Relatório Anual, São Paulo, 2018. Disponível em: <http://appweb.liquigas.com.br/relatorioanual/2019/pdfs/Relatorio-de-Administracao-e-Demonstracoes-Contabeis-2018.pdf> . Acesso em: 30 set. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (Brasil). Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 e atualizações. Norma Regulamentadora (NR) nº 13 – Caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-13.pdf. Acesso em: 29 set. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (Brasil). Portaria nº 202, de 22 de dezembro de 2006 e atualizações. Norma Regulamentadora (NR) nº 33 – Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados. Disponível em https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-33.pdf. Acesso em 29 set. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (Brasil). Portaria SIT nº 313, de 23 de março de 2012 e atualizações. Norma Regulamentadora (NR) nº 35 – Trabalho em altura. Disponível em: https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-35.pdf. Acesso em 29 set. 2020.