

PRÊMIO GLP INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Título

**CASE GRAVAÇÃO A LASER EM REGULADORES 4 KG/H DE GLP E
VÁLVULA DE RETENÇÃO**

Categoria

PRODUÇÃO**SINOPSE**

A utilização de reguladores de pressão de uso doméstico é regulamentada no Brasil pela Portaria 116 e também segue diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 8473. As centrais de gás liquefeito de petróleo têm em sua estrutura, a Válvula de Retenção para evitar o retorno de gás para outros tanques ou para a atmosfera em caso de desconexão ou rompimento de mangueira. A norma ABNT NBR 13523 estabelece as características e parâmetros de todos componentes usados na Central de Gás.

Em ambas as normativas, os produtos precisam ser identificados de forma a obter rastreabilidade de sua qualidade, origem e prazo de validade ou data de fabricação. Esse case tem como objetivo relatar as melhorias de produção para aumentar a qualidade e eficiência das gravações nos produtos em questão.

SCOPE

The use of pressure regulators for domestic application is regulated in Brazil by Ordinance 116 and also follows rules established by ABNT NBR 8473. Liquefied petroleum gas plants have in their structure Non-Return Valve to prevent the return of gas to other tanks or to the atmosphere in case of hose disconnection or rupture. The ABNT NBR 13523 standard establishes the characteristics and parameters of all components used in the Gas Plant.

In both cases, products need to be identified in order to obtain traceability of their quality, origin and date of validate or date of manufacture. This article wants to report production improvements to increase the quality and efficiency of recordings on the products in question.

SUMÁRIO

1. BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA	3
1.1. CLESSE DO BRASIL LTDA	3
1.1.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS	4
2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES	5
3. PLANO DE AÇÃO, OBJETIVOS E METAS ESTRATÉGICAS	6
4. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTO DESTE CASE: REGULADORES 4 KG/H DE GLP E VÁLVULA DE RETENÇÃO	6
4.1. REGULADOR DE PRESSÃO DOMÉSTICO PARA 4 KG/H DE GLP	6
4.2. VÁLVULA DE RETENÇÃO	7
5. IMPLEMENTAÇÃO.....	8
6. INDICADORES DE DESEMPENHO.....	10
BIBLIOGRAFIA	11

1. BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA

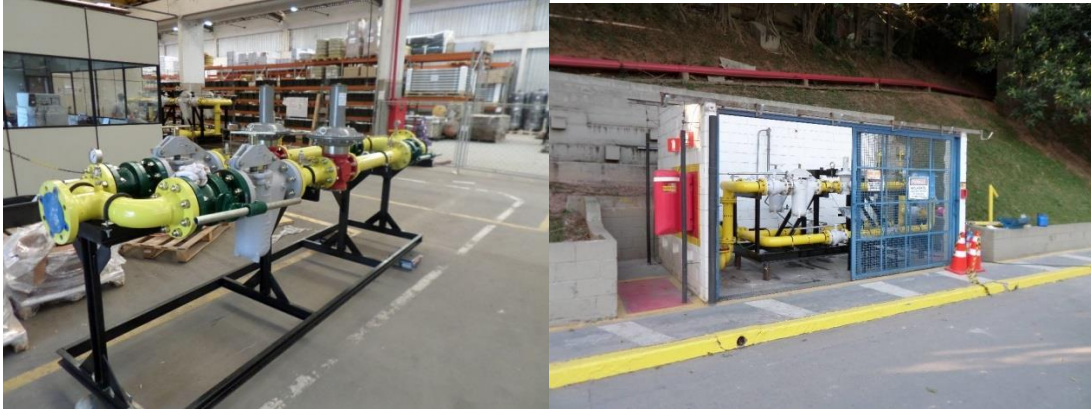
Este projeto foi desenvolvido para aprimoramento da produção da CLESSE DO BRASIL LTDA

1.1. CLESSE DO BRASIL LTDA

A Clesse é uma empresa multinacional francesa com aproximadamente 120 anos de experiência no mercado de gases combustíveis, possuindo plantas produtivas na França, Itália, Reino Unido e Brasil. Instalada no Brasil, na cidade de Sorocaba desde 1997, a Clesse do Brasil é especializada no projeto e fabricação de reguladores de pressão, estações de regulagem e medição, e na distribuição de tubos & conexões do sistema multicamada e produtos para telemetria.

Ao longo dos mais de 26 anos instalados no Brasil a empresa evoluiu seu negócio de reguladores de pressão para gás LP para produtos de captação, controle e condução de energia, que a luz deste conceito integra todos os negócios da empresa (Gás, Estações, Tubos & Conexões e Telemetria); além de utilizar os mesmos canais de venda para clientes principais, como: Cias distribuidoras de Gás Natural e LP; Instaladoras; Construtoras e Distribuidores de pequeno porte.

A estratégia no gás é atender diretamente às Cias distribuidoras de Gás (Natural e LP), desenvolvendo produtos específicos para sua aplicação. Ajudar sempre que possível na especificação técnica dos produtos e ter foco em customização / personalização de produtos. Produtos de alta e baixa pressão para atender o mercado doméstico até o industrial, com foco nos produtos técnicos ou que possuam sistema de segurança integrado. Desenvolvendo soluções seguras, inovadoras e rentáveis para captação, controle e condução de energia, com responsabilidade social e respeito ao meio ambiente, visa crescer e atender às expectativas dos clientes, colaboradores e acionistas, no intuito de ser referência nacional em qualidade e tecnologia nos mercados em que atua, com agilidade e versatilidade, procurando sempre a inovação em seus produtos e serviços, e comprometida com a satisfação dos clientes.



1.1.1. PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

- **Glauber Alberto de Souza**, Gerente de P&D e Qualidade, com 25 anos de experiência na inspeção e desenvolvimento de sistemas de regulação de pressão, graduado em Engenharia de Produção Mecânica, pós graduado em Engenharia de Petróleo e Gás Natural, especialista em Gestão de Projetos, MBA em Gestão Estratégica de Pessoas e atualmente se especializando em Gestão Industrial pela Fundação Getúlio Vargas.

E-mail: gsouza@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8104

- **Wellington César de Araújo**, Engenheiro de Produto com 10 anos de experiência no desenvolvimento de aplicações para o mercado de gases combustíveis. Graduado em Tecnologia em Projetos Mecânicos e bacharel em Engenharia Mecânica, especialista em Gestão de Projetos e Inovação e atualmente mestrando em Engenharia Elétrica na área de Sistemas de Energia na Universidade Estadual Paulista (UNESP).

E-mail: waraujo@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8122

- **Fernando Munhoz dos Santos**, Tecnólogo em Projetos Mecânico e Tecnólogo em Fabricação Mecânica pela Fatec Sorocaba, Técnico em Mecatrônica no SENAI Sorocaba e cursando o 8º semestre em Engenharia Mecânica na Faculdade de Engenharia de Sorocaba (Facens), com 5 anos de experiência com processos produtivos, mudança e reestruturação de fábrica.

E-mail: fsantos@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8112

- **Igor Wallace Maciel**, Líder de produção com 6 anos de experiência, formado mecânico de usinagem, cursando engenharia de produção.
E-mail: imaciel@clesse.com.br, Cel: (15) 99600-4350
- **Vanessa Damião**, Desenhista Orçamentista no setor de Pesquisa e Desenvolvimento, Bacharel em Engenharia Civil e Graduada em Tecnologia em Projetos Mecânicos.
E-mail: vdamiao@clesse.com.br, Telefone: (15) 3034-8123

2. PROBLEMAS E OPORTUNIDADES

Os reguladores de pressão para uso domésticos são regulamentados pela portaria 116 do Inmetro, tendo como base a ABNT NBR 8473, a qual solicita diversas informações, tais como:

- N° do Registro no Inmetro
- Fabricante
- Modelo
- Vazão
- Pressão de Saída
- Data de fabricação ou prazo de validade

A Válvula de Retenção, tem como base os parâmetros estabelecidos na ABNT NBR 13523, que solicita a identificação mínima dos pontos abaixo:

- Identificação do Fabricante
- Mês/Ano de Fabricação ou identificação de rastreabilidade

Porém, para ambos os casos, devido ao dimensional dos produtos, há uma dificuldade de inserção de informações de forma permanente no produto, que deve ser sanada, otimizando o processo produtivo.

3. PLANO DE AÇÃO, OBJETIVOS E METAS ESTRATÉGICAS

A CLESSE do Brasil Ltda, nesse projeto pretende:

- Atender uma demanda do mercado em fornecer produtos com gravação permanente;
- Garantir a rastreabilidade dos produtos em toda a vida útil, da produção até a reposição;
- Reduzir estoques de componentes e insumos de impressão, tais como etiquetas e máquinas impressoras;
- Padronizar a gravação em produtos facilitando a identificação visual da CLESSE;

4. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTO DESTE CASE: REGULADORES 4 KG/H DE GLP E VÁLVULA DE RETENÇÃO

Os produtos que passaram a ter a gravação por meio da máquina de gravação a laser são os seguintes:

4.1. REGULADOR DE PRESSÃO DOMÉSTICO PARA 4 KG/H DE GLP

O Regulador de Pressão modelo EXPERT 4 kg/h de GLP é um regulador de baixa pressão ou estágio único. Tem como aplicação típica o uso doméstico em Cilindros P13 (Botijões de 13 kg de GLP); Quadro de medidor de vazão em instalações prediais, fogões domésticos e industriais, aquecedores de água a gás (passagem ou acumulação). Possui as seguintes características operacionais:

CARACTERÍSTICAS	EXPERT 4 kg/h de GLP	CÓDIGOS E CONEXÕES DISPONÍVEIS		
		CÓDIGO	C. ENTRADA	C. SAÍDA
Temperatura de trabalho	-15° C a +60° C	CB52400	1/8" NPT f	1/4" NPT f
Pressão de Entrada Mínima	0,5 kgf/cm ² (7 psi)	CB52401	1/8" NPT f	3/8" SAE
Pressão de Entrada Máxima	17 kgf/cm ² (241,4 psi)	CB52410	5/8" UNC	3/8" BM
Pressão de Saída Mínima	2,1 kPa (210 mmca)	CB52411	5/8" UNC	3/8" SAE
Pressão de Saída Nominal	2,8 kPa (280 mmca)			
Pressão de Saída Máxima	Ajustável até 4,5 kPa (450 mmca)			
Pressão de Fechamento Máxima	5,0 kPa (500 mmca)			
Vida útil	5 anos			
Garantia	5 anos			
Capacidade de Vazão (nominal)	4 kg/h de GLP			

Imagens dos Produtos da Família Expert 4 kg/h



Figura 1 - Expert CB52400



Figura 2 - Expert CB52401



Figura 3 - Expert CB52410



Figura 4 - Expert CB52411

4.2. VÁLVULA DE RETENÇÃO

A Válvula de Retenção é um dispositivo de segurança utilizado nas Centrais de Gás Liquefeito de Petróleo, e que está localizado entre o coletor e o mangote flexível dos recipientes transportáveis (Cilindros de GLP). Esse dispositivo tem por objetivo evitar a fuga de gás para o ambiente em caso de rompimento da mangueira ou troca do recipiente transportável, como também evitar o retorno de gás entre os recipientes.



Figura 5 - Válvula de Retenção

5. IMPLEMENTAÇÃO

Para a realização da gravação a laser, foi adquirida a máquina de gravação Fiber Laser, a qual possui computador integrado que permite o armazenamento de modelos pré-definidos de gravação, sendo necessário ao operador apenas realizar a edição de lotes e datas de validade pertinentes a cada produto.



Figura 6 - Visão geral da máquina de gravação

Para facilitar a padronização da operação, as Fichas de Características de Produto (FCPs), documento utilizado para informar os procedimentos a serem tomados durante a produção foram atualizados para que os operadores possam se orientar e realizar a gravação. Um exemplo da parte de embalagem da FCP pode ser visto na Figura 7.

Como parte final para validação do entendimento dos responsáveis pela operação, também foi realizada uma reunião envolvendo os setores de Engenharia de Produto, Engenharia de Processo, Controle de Qualidade e Produção. Nessa oportunidade, foi possível realizar os esclarecimentos de dúvidas que não haviam sido sanadas com as revisões de documentos também foi informada a importância geral do projeto as partes interessadas.



Figura 7 - Modelo de FCP de produto

Após a reunião de *kick-off* inicial, foi realizado a salva e gravação dos primeiros Expert 4 kg/h de GLP e o produto escolhido para a execução de lote produtivo de gravação com a máquina a laser foi a válvula de retenção foi a Válvula de Retenção.

Dessa forma foi realizada a gravação de 2190 unidades de Válvulas de Retenção que foram produzidas desde julho de 2023. É previsto que esse número ultrapasse as 12 mil unidades anualmente, mantendo a frequência mensal de 1000 unidades.

As Figura 8 e Figura 9 abaixo mostram o comparativo entre as Válvulas de Retenção com e sem gravação:



Figura 8 - Válvula de Retenção Gravada



Figura 9 - Válvula de Retenção sem gravação

6. INDICADORES DE DESEMPENHO

Para observarmos os indicadores de desempenho, temos as estimativas anuais de gravação para cada família de produto, sendo 12 mil unidades de Válvulas de Retenção e 4,6 mil unidades de Reguladores Expert 4 kg/h de GLP.

A Válvula de Retenção com a inclusão de gravação tem como diferencial de mercado passar a ser uma válvula que tem sua origem e data de fabricação rastreada, estando totalmente em conformidade com a Norma ABNT NBR 13523.

O mesmo ocorre com a linha de produtos Expert 4 kg/h de GLP, que conta com benefício de melhoria da qualidade da gravação que passa a ser permanente em toda a vida útil do produto, sem o risco das informações se perderem devido a intempéries ou remoção por terceiros.

Na linha de produtos Expert 4 kg/h de GLP, onde era realizada a impressão da etiqueta e sua inserção manual no regulador, é possível fazer o cálculo da economia por unidade:

Tabela 1 - Comparativo de valor entre os processos

Processo	Tempo de processo (s)	Valor (R\$)	Matéria Prima (R\$)	Total (R\$)
Imprimir etiqueta e colar	15	R\$ 0,70	R\$ 0,05	R\$ 0,75
Gravação na peça	10	R\$ 0,47	-	R\$ 0,47

Dessa forma, temos uma economia de R\$ 0,28 por unidade de regulador, fazendo com que o retorno do investimento no maquinário em cerca de 12 anos. A redução do uso de horas-homem nos produtos anual nesse caso é de 23 horas ao ano, que podem ser utilizadas em operações de maior complexidade.

Além do fator econômico e da redução de tempo de produção, o maior ponto a se destacar é aumento na qualidade da gravação dos produtos, facilitando a busca de informações pelo usuário final.

BIBLIOGRAFIA

ABNT NBR 8473:2005 - Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h, Rio de Janeiro, 2008.

ABNT NBR 13523:2008 - Central de Gás Liquefeito de Petróleo, Rio de Janeiro, 2008.

INMETRO, PORTARIA Nº 106, DE 16 DE MARÇO DE 2022