



Case

Título

SISTEMA DE REGULAGEM DE PRESSÃO EM CENTRAIS DE GLP DE CILINDROS B190*

Categoria

INFRAESTRUTURA

SINOPSE

O Brasil tem apresentado um bom crescimento econômico nos últimos anos, estes resultados refletem e podem ser observados no considerável aumento na demanda de energia. Sendo o gás LP uma das principais fontes de energia em nosso país é possível observar o mesmo bom nível de crescimento nas instalações de Gás LP. Este Case apresenta uma solução desenvolvida pela COMAP do Brasil Ltda em parceria com a Cia Ultragaz S.A. para resolver um problema recorrente em instalações de maneira geral, a falta de padronização. Com a proposta de fornecimento de um sistema de regulagem de pressão padronizado, obtiveram-se excelentes avanços em qualidade de instalação, melhorando os aspectos de eficiência na instalação, segurança, e rastreabilidade dos componentes utilizados, respeitando os requisitos técnicos estabelecidos por normas nacionais. A redução de tempo de instalação gira em torno de 44%. A redução de custos com a aplicação do produto também é observada, permitindo a Cia. Ultragaz S.A. obter significativa redução de custo e aumento de produtividade na instalação.

* Sistema de regulagem de pressão em centrais de GLP de cilindros B190.

Nome dado ao conjunto composto por regulador (es) de pressão, conexões, válvulas de bloqueio manual e dispositivo de segurança. É responsável pela redução da pressão interna dos recipientes de Gás LP, a qual é alta e variável, em uma pressão baixa e estabilizada para a distribuição interna.

A função desta montagem além do citado acima, é garantir o bom funcionamento dos equipamentos de queima, assim como salvaguardar a integridade física dos usuários da instalação interna ou daqueles que estejam em sua adjacência.



1) Empresas

1.1. COMAP do Brasil Ltda

A COMAP do Brasil Ltda. nasceu em 1996, criada pela empresa francesa COMAP S.A., subsidiária do grupo LEGRIS Industries.

No início de suas operações no país a COMAP do Brasil Ltda. importava reguladores de gás LP das suas unidades na França e na Itália. Porém, a empresa rapidamente procurou adaptar os produtos importados à necessidade dos clientes no Brasil.

Os reguladores para gás são comercializados com o nome fantasia CLESSE. Hoje cerca de 70% dos reguladores são produzidos na fábrica de Sorocaba, a qual também é responsável pelo desenvolvimento dos novos produtos destinados ao mercado nacional. Nos últimos 15 anos a COMAP do Brasil Ltda treinou mais de 5.000 técnicos em instalação e montagem de reguladores de gás.

Em 2006 o grupo COMAP S.A. foi vendido à Aalberts–Industries, grupo holandês cotado na bolsa de Amsterdam com um faturamento anual de € 1,5 bilhão. A partir do ano de 2011 a empresa incluiu em seu portfólio produtos destinados a facilitar as instalações de redes de gás, água quente e água fria com o nome fantasia COMAP.

Missão: “Satisfação do cliente com meta de zero defeito” buscando a melhoria contínua através da: (1) Inovação e aprimoramento contínuo de nossos produtos e serviços; (2) Capacitação de nossos colaboradores para o desenvolvimento de seu potencial (3) Constante avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade.

Profissional: Glauber Alberto de Souza

Gerente de Projeto e Desenvolvimento da Comap do Brasil Ltda

Graduado em Tecnologia Mecânica pela Faculdade de Tecnologia de Sorocaba (UNESP)

Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio – Salto

Pós Graduando em Engenharia de Petróleo e Gás Natural pela Universidade Santa Cecília – Santos



1.2. Cia. ULTRAGAZ S.A.

A CIA. ULTRAGAZ S.A. é a distribuidora pioneira de Gás LP no Brasil, tendo sido fundada em 1936 pelo Sr. Ernesto Igel. Há mais de 70 anos distribui gás de cozinha para quase todo o País. Atualmente, atende 40 milhões de consumidores finais e aproximadamente 40 mil clientes empresariais, o que faz da Companhia uma líder na venda de Gás LP no mercado nacional. A ULTRAGAZ é uma das empresas do Grupo Ultra.

A Empresa comercializa em média, sete milhões de botijões de gás por mês. O faturamento é de R\$ 4 bilhões por ano e está entre as seis maiores empresas distribuidoras independentes de Gás LP do mundo.

Com uma enorme infra-estrutura, a Companhia possui 15 Bases de Envasamento e 22 Bases de Armazenamento e Distribuição do gás liquefeito de petróleo.

Com relação aos recursos humanos, a ULTRAGAZ conta com cerca de 4 mil funcionários, espalhados por 43 lojas próprias, Matriz e Filiais, 4.200 Revendas e uma frota de 2.094 veículos próprios.

Profissional: Caio César Indalécio Santos

Consultor Técnico da Cia Ultragaz S.A.

Graduando em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia Industrial - FEI



1.3. TUPY S.A.

Maior fundição da América Latina e uma das maiores do mundo entre as fundições independentes, a Tupy S.A. é uma companhia de capital aberto, controlada desde 1995 por um pool de fundos de pensão e bancos. Fundada, em Joinville, Santa Catarina, região Sul do Brasil, em 9 de março de 1938, a Tupy tem sua trajetória associada à própria história do setor metalúrgico no país.

A TUPY tem capacidade para produzir mais de **500 mil toneladas anuais** de peças em ferro fundido, em dois parques fabris: um em Joinville, Localizado no bairro Boa Vista, região leste da cidade, dispendo de 1.208.000 m² de área total e 172.000 m² de área construída e, outro, em Mauá, no Estado de São Paulo, região Sudeste do Brasil, com 100.000 m² de área total e 36.000 m² de área construída, empregando mais de oito mil pessoas e exportando metade de sua produção atual, para mais de 40 países, a empresa é certificada pelas normas ISO/TS 16949:2002, ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.

A TUPY também produz e comercializa conexões de ferro maleável, granalhas de ferro e aço e perfis contínuos de ferro, produtos que atendem à indústria da construção, a de mármores e granitos e a segmentos diversos da engenharia industrial, entre outros.

Para comercialização, logística de abastecimento e desenvolvimento de produtos, em processo de engenharia simultânea, a TUPY conta com escritórios estabelecidos nos Estados Unidos, México, Alemanha, Inglaterra, Itália, Japão e Argentina, além dos que, no Brasil, atendem ao mercado doméstico.

Missão: A TUPY é um time composto de pessoas que trabalham em grupo, para satisfazer as necessidades de seus clientes. Cada pessoa é um importante e valioso membro do time. Cada um se empenha, com cabeça, coração e coragem, para atuar com excelência, assegurando um serviço confiável, econômico e de qualidade. Todos se orgulham da TUPY ser a número 1 e melhor na busca da satisfação do cliente.

Profissional: Tiago Tadeu Bernardo de Lucca
Engenheiro de Aplicação da Tupy S.A.
Graduado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia Industrial - FEI



2) Problemas e oportunidades

O Brasil representa o quinto maior mercado de Gás LP do mundo. O consumo de Gás LP no Brasil aumentou consideravelmente nas últimas décadas. Passando de 7,2 milhões de m³, em 1986, para 12,7 milhões de m³, em 2001. Isto representa um aumento de aproximadamente 75% no consumo num período de 15 anos.

Em virtude deste crescimento acelerado, alguns dos problemas mais encontrados em instalações de Gás LP são: (i) Falta de padronização para a montagem do sistema de regulagem pressão para as centrais. (ii) Especificação deficiente de regulador de pressão. (iii) Não utilização de dispositivos de segurança que devem ser incorporados ou acoplados aos reguladores de pressão, conforme recomendado pelo Item 7.6 da norma ABNT NBR 15526:2009.

A partir destes problemas a Cia Ultragaz S.A. em parceria com a COMAP do Brasil Ltda acordou o desenvolvimento de um produto para regulagem de gás para centrais de GLP que proporcione:

- Padronização do sistema de regulagem de pressão das centrais de Gás LP com até dois recipientes B190 da empresa no território nacional.
- Realização em fábrica de todos os testes requeridos pelas normas brasileiras de uma maneira eficiente;
- Garantia de eficiência na instalação e manutenção do sistema de regulagem de pressão das centrais de Gás LP;
- Diminuição do número de componentes em estoque na companhia distribuidora e na instaladora, com conseqüente redução de fornecedores;
- Certificação de qualidade com número de série individualizado, garantindo a qualidade e rastreabilidade do produto.

3) Plano de Ação, Objetivos, Metas e Estratégias

O custo da mão de obra especializada para instalação das centrais de gás LP vem tornando-se cada vez mais alto. É fato que o tempo utilizado na montagem das centrais de gás LP é elevado, devido ao ferramental utilizado e condições encontradas em campo, as quais para determinadas montagens é inadequada. Portanto, o desenvolvimento de um produto padronizado tem como objetivos principais, proporcionar redução no tempo de instalação e conseqüente redução no custo total da instalação.

A implantação de um produto padronizado em substituição a montagem tradicional efetuada em campo isenta a empresa instaladora da preocupação com a especificação técnica e aquisição de componentes, assim como a aplicação de testes e ajustes em campo. Esta solução também permite que parte do processo de instalação seja industrializado, à medida que as etapas de inspeção de qualidade de componentes, montagem dos conjuntos e testes conforme norma sejam realizados na indústria, sob condições ideais, o que reduz consideravelmente os custos de mão de obra. Desta forma, reserva-se ao campo apenas a instalação final do produto.

Em posse das informações técnicas referentes às instalações de centrais de gás LP com cilindros B190, um plano de ação foi traçado com o objetivo de definir a melhor configuração que assegurasse a qualidade, segurança e eficiência na instalação.

O objetivo foi propor uma solução que seguisse aos seguintes critérios:

- Montagem padronizada
- Dimensional padronizado
- Operação simplificada
- Inspeção simplificada, porém abordando à todos os requerimentos das normas nacionais vigentes
- Manutenção simples com a possibilidade de substituição de reguladores sem a parada da instalação.

A seguir uma descrição detalhada do modelo de sistema de regulagem de pressão para centrais de GLP composta por cilindros B190.

Este sistema é composto por um tramo único. A Figura 1 apresenta os componentes do sistema de regulagem para dois cilindros B190, são eles:

(1) Conexões em ferro maleável com tratamento anticorrosivo zincado a fogo e cobertura superficial bicromatizada na coloração amarela;

- (2) Regulador de pressão marca Comap, modelo AP40, com ajuste externo;
- (3) Dispositivo de segurança marca Comap, modelo AP40 limitador, o qual limita a pressão de saída ao máximo de 1,5 kgf/cm² (conforme NBR15526);
- (4) Conexão giratória, a qual facilita a montagem, desmontagem e manutenção do conjunto;
- (5) Válvula de bloqueio manual, do tipo esfera, a qual evita a depressurização da tubulação a jusante do conjunto na ocasião de manutenção;
- (6) Manômetro para monitoramento da pressão do regulador, o qual identifica e indica uma eventual falha no regulador de pressão;
- (7) Manômetro para monitoramento da pressão de saída do sistema (pressão de serviço);
- (8) Válvulas de retenção;

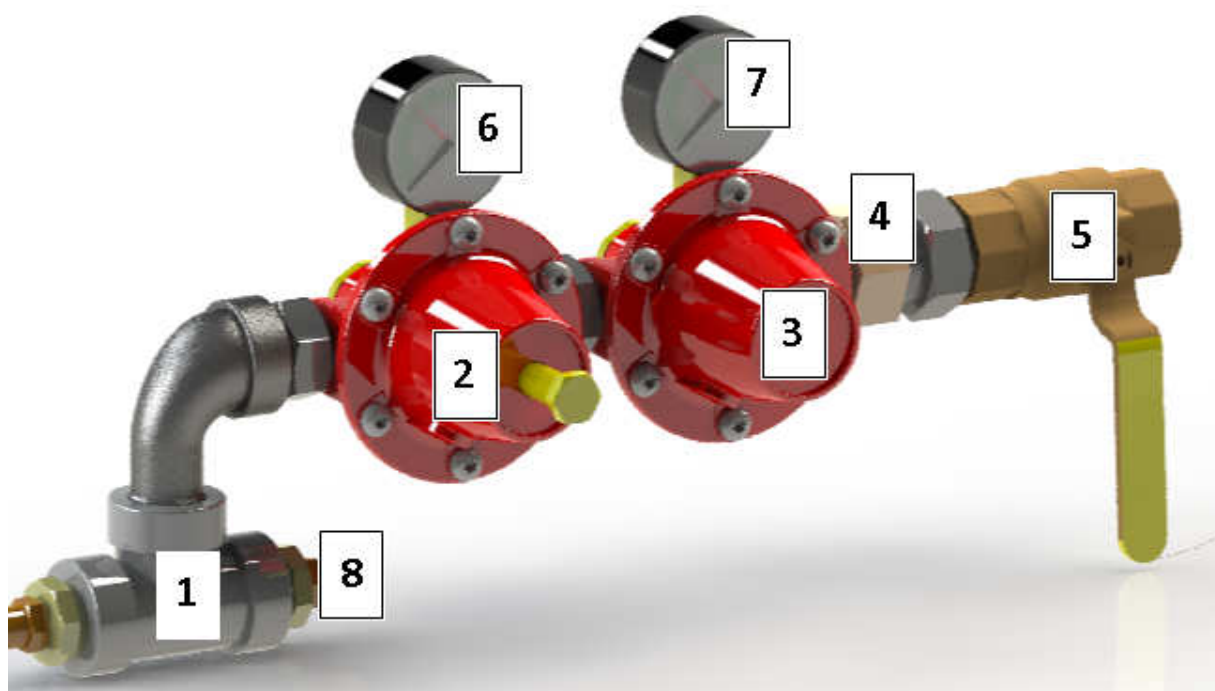


Figura 1 – Sistema de Regulação de Pressão para Centrais de GLP de dois Cilindros B190

4) Implementação das ações

A implementação do sistema iniciou com a proposta de um produto com as características citadas no item 3, e que eliminasse as fases de montagem, teste e pintura do sistema de redução de pressão em campo. Um protótipo foi apresentado ao cliente para análise crítica, comentários e sugestões de melhoria.

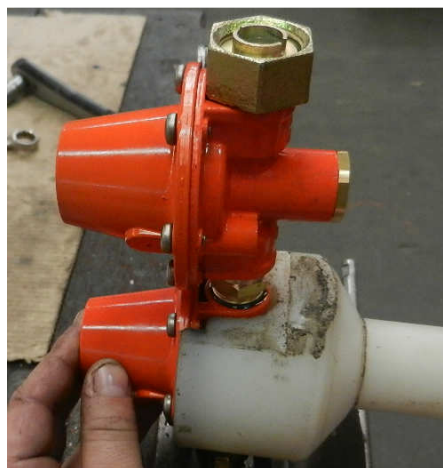
Um fornecedor de conexões de ferro fundido maleável foi contatado (Fundições Tupy), a fim de compor um processo de fornecimento sustentável e confiável, especificando padrões a serem seguidos para a aplicação em questão. Um trabalho de logística foi criado para garantir os prazos de entrega para cada unidade da Cia Ultragaz S.A.

Um lote piloto foi produzido a fim de validar o produto em campo. Os protótipos foram submetidos a testes internos e testes de aplicação em campo. Após a validação dos protótipos pela Cia Ultragaz S.A. iniciou-se a montagem dos produtos.

A Meta da Comap do Brasil Ltda é fornecer produtos com índice de defeito “zero”, para isto todo o controle de qualidade é feito dentro da fábrica. Ações corretivas e ações preventivas são tomadas a fim de garantir 100% de eficiência no final da linha de produção. A eficiência da instalação depende muito da qualidade da mão de obra utilizada. Os funcionários da Comap recebem treinamento técnico especializado para desenvolverem a montagem dos sistemas de regulação.

Como descrito anteriormente, a aplicação do sistema de regulação para centrais de GLP permite que o processo de instalação comece dentro da fábrica da Comap do Brasil Ltda. Para maximizar o processo produtivo foram desenvolvidas ferramentas específicas para montagem dos reguladores, estas ferramentas protegem o acabamento do regulador. A alavanca da ferramenta foi projetada para fornecer o torque adequado na montagem regulador com as conexões de ferro fundido maleável.

As Figuras 2 e 3 mostram duas etapas do processo de montagem do sistema de regulação de pressão. Pode-se observar claramente a aplicação das ferramentas projetadas para a montagem do regulador e do dispositivo de segurança.



Figuras 2 e 3 – Montagem do regulador e do dispositivo de segurança nas conexões de ferro fundido maleável

A Figura 4 mostra a montagem final do conjunto e o aspecto do produto final após a montagem do sistema. É possível observar a integridade dos componentes, mesmo após esforços necessários à montagem, isso se dá em função do processo bem desenvolvido, assim como o ferramental utilizado.



Figura 4 – Montagem final do sistema de regulagem de pressão

Após a montagem o produto segue para o ajuste de pressões do regulador e do limitador conforme especificação do cliente e para os testes de desempenho conforme Item 5.1.2 da ABNT NBR 15590:2008 e estanqueidade conforme Item 4.18 da ABNT NBR 15590:2008.

A Figura 5 mostra a bancada onde é realizado o ajuste da pressão de saída do regulador e a pressão de limitador, nesta mesma bancada são realizados os testes de desempenho e estanqueidade.

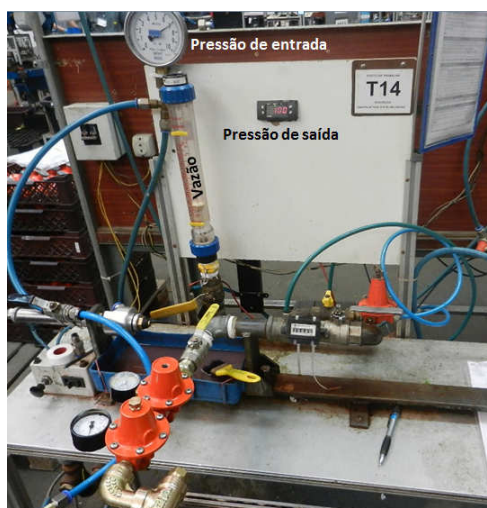


Figura 5 – Bancada de testes

A Figura 6 mostra a bancada onde é realizado o teste de estanqueidade do conjunto montado (pois as conexões de entrada fazem a vez do coletor, o qual deve ser testado conforme a NBR13523)



Figura 6 – teste de estanqueidade conforme a NBR13523

Depois dos testes o quadro de regulagem de pressão de primeiro estágio segue para a inspeção final de lote. Esta inspeção é efetuada por um profissional de outro setor da empresa, o qual não possui envolvimento com a produção do produto.

O produto sistema de regulagem de pressão para central de GLP faz parte de uma cadeia de produção totalmente rastreável. A Comap do Brasil Ltda também oferece acompanhamento técnico de pós venda, que proporciona ao cliente instalador total confiança na utilização do produto.

A aplicação deste produto permite ao cliente instalador realizar uma instalação de um sistema de regulagem de pressão de central de GLP de maneira otimizada garantindo eficiência, segurança e principalmente padronização.

5) Resultados

5.1. Resultado quantitativo

A Tabela 1 apresenta os resultados comparativos para os tempos de instalação do sistema de regulagem de pressão proposto, em montagens em campo e em montagens industriais. A última coluna apresenta o percentual em redução de tempo. Nota-se uma significativa redução no tempo de instalação para os kits montados in company.

Tabela 1 – Comparativo de tempo de instalação

Item	Tempo anterior (hs)	Tempo atual (hs)	Ganho de tempo (%)
B190	0,45	0,25	44,4

Na Tabela 2 pode-se verificar o comparativo entre os custos de mão de obra para montagem do quadro de regulagem em campo e dentro da unidade fabril da COMAP do Brasil Ltda em função dos tempos de montagem apresentados na Tabela 1.

O custo diário aproximado de um profissional instalador leva em consideração os custos relacionados a salário, benefícios trabalhistas, encargos, impostos e custos indiretos. O custo de um instalador gasista gira em torno de aproximadamente R\$ 997,50 por dia, enquanto que o custo de um funcionário qualificado para a montagem em questão, porém trabalhando internamente na fábrica gira em torno de R\$ 680,40 por dia. Na elaboração da tabela foi levado em consideração o custo por hora do instalador, para uma jornada de trabalho de 9 horas.

Tabela 2 – Custo de mão de obra para instalação de quadro de regulagem

Item	Custo de MO. Montagem por unidade no campo (R\$)	Custo de MO. Montagem por unidade na fábrica (R\$)	Economia de MO por unidade (R\$)
B190	49,88	18,90	30,98

O lote piloto contemplou a montagem de 72 unidades, as quais foram distribuídas nas principais unidades da Cia. Ultragaz S.A. para testes de campo.

O ganho de eficiência nas instalações de quadros de regulagem de pressão para centrais de GÁS LP é apenas um indicador, visto que a eficiência do produto se repete na administração dos estoques à medida que há uma redução no número de componentes. Outro ponto fundamental pode ser notado na execução das manutenções, pois o produto proporciona ao cliente instalador a possibilidade de executar uma programação mais precisa e uma execução mais eficiente das manutenções em virtude da padronização dos modelos.

5.2. Resultado qualitativo

A figura 8 mostra as vantagens qualitativas do novo sistema o qual passa a ser montado e controlado em fábrica além do avanço em termos de segurança, pois o novo sistema contempla o limitador de pressão, um dos dispositivos de segurança recomendados pelas normas nacionais (NBR15526; NBR15590).

O dispositivo de segurança “limitador de pressão” garante a pressão na rede primária dentro de valores seguros para o gás LP, sem interromper o fluxo de gás, permitindo que o cliente final continue consumindo o gás em condições seguras.



Figura 7 – Antes do sistema proposto



Figura 8 – Após o sistema proposto

Participaram da Elaboração deste case os profissionais:

Clesse/Comap do Brasil Ltda

- Glauber Alberto de Souza – Gerente de R&D e Qualidade

Fundições Tupy

- Helton Eid – Engenheiro de Aplicação

- Tiago Tadeu B. de Lucca – Engenheiro de Aplicação

Cia. Ultragaz S.A.

- Caio César Indalécio Santos – Instalação Industrial