

PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA  
EDIÇÃO 2024



**prêmio GLP**  
DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

TÍTULO: REGULADOR DE PRESSÃO PARA GÁS DE SEGUNDO  
ESTÁGIO BAIXA PRESSÃO COM SISTEMA INTERNO DE BLOQUEIO  
MECÂNICO - SOLUÇÃO CONTA SIM - (SISTEMA INDIVIDUAL DE  
MEDIÇÃO)

CATEGORIA: INSTALAÇÕES

SETEMBRO DE 2024  
PRÊMIO GLP DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA  
EDIÇÃO 2024

TÍTULO: REGULADOR DE PRESSÃO PARA GÁS DE SEGUNDO ESTÁGIO  
BAIXA PRESSÃO COM SISTEMA INTERNO DE BLOQUEIO MECÂNICO - SOLUÇÃO  
CONTA SIM - (SISTEMA INDIVIDUAL DE MEDIÇÃO)

CATEGORIA: INSTALAÇÕES

Autores:

Vitor Hugo Moraes Barros<sup>1</sup>

Claudio Tadeu Garcia<sup>2</sup>

Paulo Henrique de Araujo<sup>3</sup>

Edgar Tavares Santana<sup>4</sup>

Flávio Pastorello<sup>5</sup>

Gustavo Ramos de Oliveira<sup>6</sup>

Mauricio Valentino Quezada Jorquera<sup>7</sup>

Josué Diniz de Alencar<sup>8</sup>

Leonardo Hercilio Borges de Mendes<sup>9</sup>

Renato Bortoli Pereira<sup>10</sup>

Rodrigo Cavalari de Souza<sup>11</sup>

---

<sup>1</sup> Coordenador de Projetos – e-mail: vitor.barros@aliancametalurgica.com

<sup>2</sup> Coordenador de Produtos – e-mail: claudio.garcia@aliancametalurgica.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro de Produto – e-mail: paulo.araujo@aliancametalurgica.com.br

<sup>4</sup> Gerente de Vendas – e-mail: edgar.tavares@aliancametalurgica.com.br

<sup>5</sup> Gerente Geral de Engenharia e Operações – e-mail: flavio.pastorello@consigaz.com.br

<sup>6</sup> Gerente de Unidade – e-mail: gustavo.oliveira@consigaz.com.br

<sup>7</sup> Gerente de Instalação e Engenharia – e-mail: mauricio.quezada@consigaz.com.br

<sup>8</sup> Engenheiro instalação – e-mail: josue.alencar@consigaz.com.br

<sup>9</sup> Engenheiro instalação – e-mail: leonardo.mendes@consigaz.com.br

<sup>10</sup> Engenheiro instalação – e-mail: renato.pereira@consigaz.com.br

<sup>11</sup> Engenheiro instalação – e-mail: rodrigo.souza@consigaz.com.br

## ABSTRACT

LPG, being one of the main sources of energy in our country, has shown significant growth in installations where it is delivered in bulk. This project aims, above all, to differentiate service delivery and ensure safety in the “SIM” account segment (Individual Measurement System), a service aimed at serving the end consumer (CPF).

This case study presents a solution developed by Aliança Metalúrgica S.A., in partnership with Grupo Consigaz, with the objective of reducing installation and uninstallation time, as well as increasing safety and reducing operational costs.

The project encompassed the model’s conception, the development of the technical document, bench tests, and practical tests of the pressure regulator in the field, increasing assembly efficiency and consequently improving the quality standard and final installation time.

Keywords: Pressure Regulator; Installation Efficiency; Safety.

## RESUMO

O gás GLP, sendo uma das principais fontes de energia em nosso país, tem apresentado um crescimento significativo nas instalações onde é entregue a granel. Este projeto visa, sobretudo, a diferenciação na prestação de serviços e a garantia de segurança no segmento de conta “SIM” (Sistema Individual de Medição), serviço destinado ao atendimento do consumidor final (CPF).

Este estudo de caso apresenta uma solução desenvolvida pela Aliança Metalúrgica S.A., em parceria com o Grupo Consigaz, com o objetivo de reduzir o tempo de instalação e desinstalação, além de aumentar a segurança e reduzir os custos operacionais.

O projeto abrangeu a concepção do modelo, o desenvolvimento do documento técnico, testes em bancada e testes práticos do regulador de pressão em campo, aumentando a eficiência na montagem e, conseqüentemente, melhorando o padrão de qualidade e o tempo final de instalação.

Palavras-chave: Regulador de pressão; Eficiência de instalação; Segurança.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo.

RP2E-BP-SIBM - Reguladores de Pressão de Segundo Estágio Baixa Pressão com Sistema Interno de Bloqueio Mecânico.

## BREVE HISTÓRIA DAS EMPRESAS

### SOBRE A CONSIGAZ

A Consigaz, há mais de 50 anos, atua no setor de engarrafamento, na distribuição e na comercialização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) para todo tipo de aplicação, desde residências e condomínios a indústrias, comércios, prestadores de serviços e agronegócio.

Presente nos estados de SP, ES, GO, RS, RJ, MG, PR, SC e no Distrito Federal, a Consigaz conta com modernas bases de engarrafamento, distribuição e armazenagem, atendendo milhões de consumidores tanto no segmento de botijões e cilindros quanto no abastecimento de gás a granel.

Na última década, a Consigaz acumulou taxa de crescimento de 95%, em um mercado com crescimento de 12% durante o mesmo período, o que reflete a grande expansão de sua representatividade e de sua importância na distribuição de GLP no cenário nacional. Além disso, adquiriu a Gasball Armazenadora e Distribuidora Ltda., em 2007, e a Propangas Ltda, em 2015, ampliando sua área de atuação e oferecendo seus produtos a mais consumidores.

Com uma ampla experiência, a Consigaz alia segurança, qualidade e agilidade no atendimento às necessidades de seus clientes. Oferece portfólio de soluções variado e abrangente e realiza constantes investimentos em tecnologia, o que permite incessante desenvolvimento de novas aplicações para o GLP e o aprimoramento da qualidade de seus produtos.

Prova disso foi a aquisição da empresa multinacional americana Worthington Cylinders, em 2004 a atual Companhia Nacional de Cilindros, para fabricação própria de cilindros transportáveis e tanques estacionários para armazenagem do GLP, a fim de atender à demanda da empresa e do mercado.

A moderna e bem equipada frota Consigaz abastece empresas, lojas próprias e revendas autorizadas, conduzida por motoristas e funcionários treinados para manter o padrão de atendimento da empresa. Com isso, a Consigaz garante a segurança e a qualidade do abastecimento de GLP desde a refinaria até o consumidor final.

## **SOBRE A ALIANÇA METALÚRGICA S.A**

A Aliança Metalúrgica S.A. possui uma história rica e diversificada. Fundada em São Paulo, em 26 de junho de 1927, a empresa iniciou suas atividades com a produção de lustres artísticos. Durante a década de 1940, forneceu ferragens para as forças armadas do Brasil, demonstrando sua capacidade de adaptação e inovação.

Em 1949, a Aliança Metalúrgica construiu uma fábrica moderna para a época, localizada no bairro do Jaçanã, em São Paulo. Essa nova instalação permitiu a expansão da produção para incluir uma variedade de ferragens, como fechaduras, guarnições e fechos.

Atualmente, a empresa ocupa uma área de 44.440 m<sup>2</sup>, com 18.100 m<sup>2</sup> de área construída, e emprega cerca de 700 colaboradores. Com uma presença significativa tanto no Brasil quanto no exterior, a Aliança Metalúrgica é reconhecida como um dos maiores e mais tradicionais fabricantes de reguladores para gás, fechaduras, ferragens e rodízios. Com mais de 1.000 itens em sua linha de produtos e mais de 90 anos de existência, a empresa atende a diversos segmentos da construção civil.

É impressionante observar como a Aliança Metalúrgica S.A. evoluiu ao longo dos anos, mantendo-se relevante e inovadora no mercado. Seu propósito é melhorar a qualidade de vida das pessoas, proporcionando segurança e conforto no cotidiano.

A visão da empresa é reinventar-se para sobreviver, prosperar e perdurar, buscando ser líder no mercado de reguladores para gás e protagonista no mercado de fechaduras e ferragens. Seus valores incluem foco, liderança pelo exemplo, ousadia nos conceitos e na execução, cocriação, respeito e protagonismo.

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização e a verticalização das cidades têm impulsionado a demanda por soluções eficientes e seguras no fornecimento de gás para edifícios residenciais. Nesse contexto, os reguladores de segundo estágio desempenham um papel crucial ao garantir que a pressão do gás seja adequada para o uso em eletrodomésticos, como fogões e aquecedores. Este trabalho tem como objetivo explorar a importância e as funcionalidades dos reguladores de segundo estágio em construções verticais, com foco em consumidores residenciais.

Os reguladores para gás de segundo estágio são dispositivos essenciais para a segurança e eficiência no fornecimento de gás. Eles ajustam a pressão do gás, que é inicialmente alta, para níveis seguros e utilizáveis pelos aparelhos domésticos. Além de sua função principal de redução de pressão, este estudo propõe a análise de um novo modelo de regulador que inclui um mecanismo de travamento. Este mecanismo impede o uso do gás em casos de inadimplência, oferecendo uma solução inovadora para a gestão de consumo e segurança.

A invenção se dá pelo fato de incluir um sistema interno capaz de cortar o fornecimento de gás de forma segura que não haja a necessidade de retirar o regulador da instalação. Com um parafuso comum de mercado é possível acionar o mecanismo e realizar o fechamento do regulador, impedindo que o gás continue alimentando a rede. Sistema realizado no modelo de segundo estágio de 5 kg/h de vazão com conexão de entrada 5/8" UNC e conexão de saída de 3/8" SAE. O travamento é realizado a partir do uso de uma chave *Allen* tamanho 3, acoplado no parafuso que está apoiado ao disco de regulagem, girando no sentido horário do sistema até realização do travamento do conjunto. Para destravar basta girar no sentido anti-horário até a liberação completa do gás, vide figura 5.

A implementação RP2E-BP-SIBM representa um avanço significativo na tecnologia de fornecimento de gás. Este dispositivo não apenas assegura a pressão correta para o funcionamento dos eletrodomésticos, mas também contribui para a segurança dos moradores e a sustentabilidade financeira das

empresas fornecedoras de gás. A inadimplência é um problema recorrente que pode ser mitigado com o uso de tecnologias que garantam o pagamento.

Este trabalho também abordará os aspectos técnicos e normativos relacionados à instalação e operação dos reguladores de segundo estágio em edifícios residenciais. Serão discutidos os padrões de segurança exigidos pelas legislações vigentes e as melhores práticas para a implementação desses dispositivos. A análise incluirá estudos de caso e testes práticos que demonstram a eficácia e a viabilidade do regulador com função de travamento.

Além disso, será explorado o impacto econômico e social da adoção de reguladores de segundo estágio com travamento em construções verticais. A redução de custos operacionais e a melhoria na segurança dos sistemas de gás são benefícios que podem transformar a maneira como o gás é fornecido e consumido em ambientes urbanos. Este estudo pretende fornecer uma visão sobre as vantagens e desafios dessa tecnologia.

Por fim, este visa contribuir para o desenvolvimento de soluções inovadoras no setor de fornecimento de gás, promovendo a segurança, a eficiência e a sustentabilidade. A introdução do RP2E-BP-SIBM pode representar um marco na evolução dos sistemas de gás em construções verticais, beneficiando tanto os consumidores quanto as empresas fornecedoras.



## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Contextualização e importância dos reguladores de segundo estágio

O Regulador de pressão é aplicado em sistema de redes de distribuição de gás combustível ou diretamente em recipientes conforme normas vigentes, altamente utilizado para fins de redução de pressão para que o gás seja abastecido e utilizado em todo o campo de equipamentos que utilizam a combustão para realização aquecimento.

Atualmente o Regulador possui apenas o objetivo de reduzir a pressão do recipiente ou de uma rede de distribuição e funciona como um sistema auto operável durante toda a sua vida útil.

Os reguladores de segundo estágio, sendo uma derivação de aplicação do produto, são componentes fundamentais no sistema de distribuição de gás em edificações verticais.

Eles desempenham a função crucial de reduzir a pressão do gás, que é inicialmente alta, para níveis seguros e adequados ao uso doméstico. Essa redução é essencial para garantir o funcionamento eficiente e seguro de eletrodomésticos como fogões, aquecedores e outros aparelhos a gás.

A importância desses reguladores se torna ainda mais evidente em ambientes urbanos, onde a densidade populacional e a verticalização das construções exigem sistemas de gás altamente confiáveis e seguros.

## 2.2 Funcionamento e características técnicas

O modelo atual do regulador (Figura 1) conta com um sistema de fechamento da saída do gás, com o nome de registro, ele tem função de bloquear a saída do gás, para que seja feita a interrupção imediata da passagem do gás para a tubulação.

FIGURA 1 - REGULADOR DE GÁS ATUAL



Fonte: Autoria Própria (2024).

O registro pode ser estar localizado na saída do regulador ou na entrada dele, é formado apenas por um corpo, uma vedação e o manípulo. O manípulo orientado na vertical representa a livre passagem de gás e na horizontal à direita ocorre o fechamento da passagem de gás.

Desse modo esse sistema é feito de tal forma que qualquer usuário consegue realizar o bloqueio ou desbloqueio da passagem, e esse sistema se utiliza tanto no campo residencial na utilização de vasilhames P13 ou em instalações de redes de GLP em ambientes comerciais, industriais ou residenciais. Aplicação conforme Figura 2, onde é possível observar o regulador instalado em um sistema com medidor para alimentação de uma unidade habitacional, podemos observar que o regulador do lado esquerdo está com o manípulo fechado e o regulador do lado direito está com o manípulo aberto,

nessa condição é possível realizar o corte do gás, porém qualquer usuário consegue ativar novamente.

FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO REAL COM REGULADORES COM MANIPULO PARA FECHAMENTO E ABERTURA RESPECTIVAMENTE



### 2.3 Inovação reguladores de pressão de segundo estágio baixa pressão com sistema interno de bloqueio mecânico

A motivação da inclusão de um sistema de bloqueio interno se dá pelo fato do responsável do fornecimento do gás afastar a possibilidade do usuário realizar o desbloqueio sem autorização.

O problema da inadimplência no segmento de energia é conhecido, e a motivação da inclusão desse sistema é permitir que apenas os profissionais relacionados na distribuição e manutenção das redes tenha acesso ao sistema de desligamento do produto.

Devido a isso a motivação foi incluir um sistema de bloqueio mecânico que ficasse na parte interna do produto podendo assim emitir a inclusão de um sistema de fechamento com lacre para identificação de possíveis tentativas de alteração não permitidas no produto (Figura 3).

FIGURA 3 - SISTEMA DE LACRE COM A SOBRE-TAMPA DO REGULADOR



Fonte: Aatoria Própria (2024).

Com essa invenção será possível realizar o corte de gás com proteção do produto, ou seja, que ele possa voltar a funcionar caso haja a motivação de desbloqueio, e dessa forma pessoas não autorizadas não teriam acesso ao destravamento.

Dessa forma, esse sistema ajudaria acabar com possíveis alterações nos reguladores, permitirá um corte seguro do gás e realização do retorno da funcionalidade do produto de forma segura, respeitando as normas de instalação.

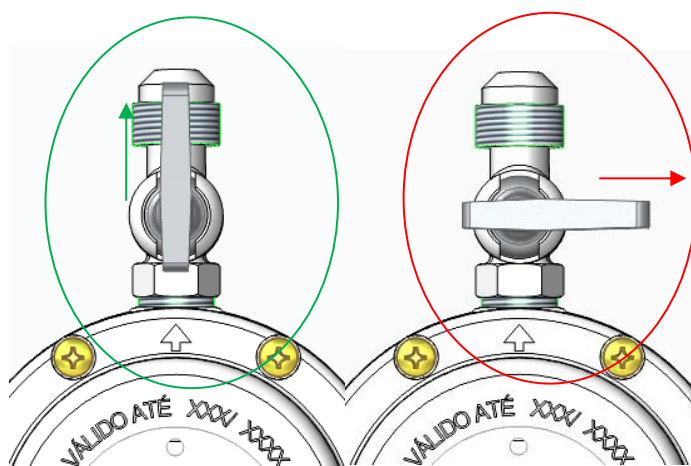
Atualmente o regulador não possui essa função, assim evita corte seguro no sistema e não impede que o usuário final realize qualquer manipulação. Para realização do corte de fornecimento a companhia de gás realiza a troca da borboleta, substituindo por um modelo sem furo, essa ação causa a necessidade de alteração do sistema de fixação, tendo como ponto falho a possibilidade de má vedação no sistema, podendo causar vazamento posterior.

Outro ponto a avaliar é o tempo gasto nesse processo, a retirada do regulador, troca da borboleta e instalação novamente gasta um tempo alto, fazendo com que a equipe de instalação tenha falta de eficiência nos atendimentos.

### 2.3.1. Sistema de fechamento e de bloqueio do regulador de segundo estágio

O sistema de fechamento deste regulador é por manípulo (Figura 4), em que na posição de vertical à direita está aberto possibilitando a passagem de gás para o sistema, e na posição horizontal fecha a passagem de gás.

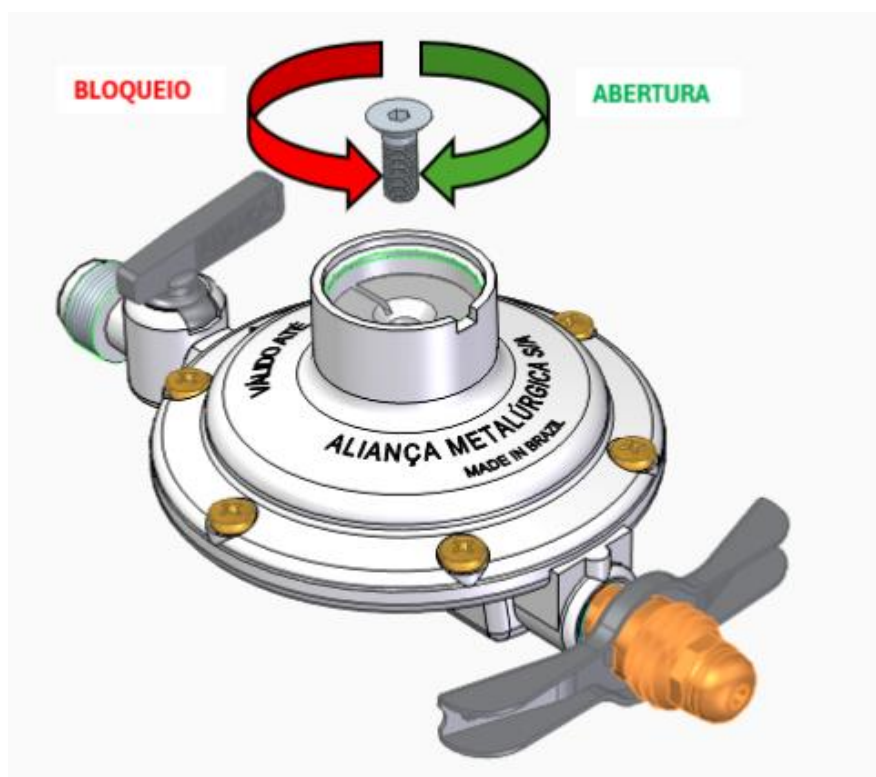
FIGURA 4 – REPRESENTAÇÃO ACIONAMENTO ABERTO E FECHADO RESPECTIVAMENTE



Fonte: Autoria Própria (2024).

Sobre o sistema de bloqueio mecânico através de um parafuso, ao rosquear até o limite ocorre a interrupção da passagem do gás pelo conjunto do disco sensor, isso ocorre através de uma chave Allen que ao girar o parafuso no sentido horário ocasiona o bloqueio de gás (Figura 5). A interrupção é feita antes de chegar no manípulo.

FIGURA 5 – REPRESENTAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO PARAFUSO DE BLOQUEIO MECÂNICO



Fonte: Autoria Própria (2024).

Com o sistema fechado, com intuito de desligar o gás, pode ser feita a substituição da borboleta/pino com furo por uma sem furo.

## 2.4 Desenvolvimento de Patente

Devido a um modelo novo de produto em relação ao parafuso de bloqueio mecânico acessável somente por pessoa autorizada, por inovação, existe um processo de abertura de patente (Número do Processo: BR 10 2024 012269 0).

Outro objetivo é prover um regulador de pressão de gás que, além de proporcional a funcionalidade citada, seja de construção e fabricação simples, de modo a não se tornar desinteressante em face dos reguladores de pressão usuais.

## 2.5 Parceria com o Grupo Consigaz

A colaboração entre a Aliança Metalúrgica S.A. e o Grupo Consigaz foi fundamental para o desenvolvimento e implementação dos reguladores de segundo estágio com sistema interno de bloqueio mecânico. Este capítulo discutirá a sinergia entre as duas empresas, destacando as etapas do projeto, desde a pesquisa inicial até a fase de testes e validação. Serão apresentados dados e resultados que demonstram a eficácia da parceria e os impactos positivos na operação e segurança dos sistemas de gás.

## 3 TESTES E RESULTADOS

Para validar a eficácia dos reguladores de segundo estágio com função de travamento, foram realizados diversos testes (CONFORME ABNT NBR 15.590) em bancada e em campo (ANEXO A, ANEXO B, ANEXO C e ANEXO D).

Este capítulo detalhará os procedimentos adotados, os critérios de avaliação e os resultados obtidos. Serão discutidos aspectos como a redução do tempo de instalação e desinstalação, a melhoria na segurança dos sistemas de gás e a eficiência operacional.

Os resultados serão apresentados de forma quantitativa e qualitativa, proporcionando uma visão abrangente dos benefícios alcançados.

## 4 CONCLUSÃO

O RP2E-BP-SIBM atendeu todos os ensaios normativos, conforme ABNT NBR 15.590:2018, podendo assim ser comercializado e instalado a nível Brasil, entregando segurança, confiabilidade e eficiência no fornecimento de gás para edifícios residenciais. Ficou evidenciado que o sistema da nova sobre tampa permite que a Companhia Consigaz possa utilizar um lacre para travar o sistema e impedir que pessoas não autorizadas consigam mexer no produto, caso haja o rompimento ficará evidenciado tentativa de violação. O novo sistema de travamento se mostrou eficaz, sendo possível realizar o corte do gás sem a necessidade de retirar o regulador da instalação, assim evitando possíveis vazamentos devido ao processo anterior (troca da borboleta).

Além disso, a instalação e a manutenção do novo sistema também foram facilitadas. Com a eliminação da necessidade de lidar com procedimentos mais complexos, o tempo de intervenção foi consideravelmente reduzido, contribuindo para uma significativa diminuição dos custos operacionais. O novo sistema se mostrou capaz de reduzir o tempo de trabalho em cerca de 35% a 40% em comparação com os métodos tradicionais, o que representa uma melhoria substancial na produtividade das equipes de campo. A redução do tempo de serviço, aliada à menor necessidade de intervenção manual, também minimiza o risco de erros humanos, promovendo maior confiabilidade ao processo.

Esse conjunto de melhorias não apenas otimizou os procedimentos de corte de gás, mas também elevou o nível de segurança do sistema, garantindo a preservação da integridade e originalidade dos equipamentos, conforme saem de fábrica. O impacto positivo dessa implementação é claro, oferecendo uma solução que atende não apenas às exigências normativas, mas também às necessidades operacionais e de segurança, resultando em maior eficiência e menor exposição a riscos.

A redução do tempo de trabalho, a minimização dos custos de manutenção e a garantia de maior segurança tornam este sistema uma referência para o setor. O sucesso desta inovação demonstra como investimentos em segurança e eficiência podem gerar benefícios substanciais



para a operação e o cliente final, solidificando a inovação no desenvolvimento de soluções confiáveis e tecnológicas no setor de distribuição de gás.

## 5 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15.590:2008** – Regulador de pressão para gases combustíveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.


ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15526:2012** – Instalações de tubulações de GLP em locais de uso – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15358:2017** – Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13523:2019** – Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.


## ANEXOS

## ANEXO A - TESTES DE RESISTÊNCIA À TEMPERATURA

	FORMULÁRIO						CÓDIGO DO FORMULÁRIO						
	<b>RESISTÊNCIA A TEMPERATURA</b>												
ARTIGO		506/18		Regulador de pressão para GLP				MÊS		02/04/2024		F015 REV.008	
NORMA DE REFERÊNCIA NBR 15.590 - ITEM 6.3						NORMA DE AMOSTRAGEM PORTARIA N°106/2022.							
Peças	Antes do ensaio				Após Estufa ventilada				Após Câmara Fria				
	Pressão entrada			Estanqueidade	Pressão entrada			Estanqueidade	Pressão entrada				
	P.E: 70 Psi		P.E: 21 Psi		P.E: 70 Psi		P.E: 21 Psi		P.E: 70 Psi		P.E: 21 Psi		
	vazão	vazão	vazão		vazão	vazão	vazão		vazão	vazão			
	3.500 L/ar h	0/0 l/ar h	3.000 L/ar h		3.500 L/ar h	0/0 l/ar h	3.000 L/ar h		3.500 L/ar h	0/0 l/ar h	3.000 L/ar h		
pressão de saída	pressão de fechamento	pressão de saída	pressão de saída		pressão de fechamento	pressão de saída	pressão de saída		pressão de fechamento	pressão de saída			
2.70 a 3.35 kPa	5.0 kPa	2.10 kPa	2.70 a 3.35 kPa	5.0 kPa	2.10 kPa	2.70 a 3.35 kPa	5.0 kPa	2.10 kPa					
	Máxima	Mínima		Máxima	Mínima		Máxima	Mínima					
1	2,97	4,61	2,60	OK	2,73	4,77	2,37	OK	2,89	4,71	2,35	OK	
2	2,88	4,51	2,48	OK	2,70	4,53	2,26	OK	2,82	4,55	2,45	OK	
3	2,96	4,54	2,57	OK	2,71	4,60	2,34	OK	2,80	4,61	2,40	OK	
4	2,77	4,30	2,46	OK	2,74	4,35	2,33	OK	2,71	4,35	2,40	OK	
5	2,82	4,60	2,48	OK	2,71	4,67	2,30	OK	2,76	4,64	2,36	OK	
6	3,07	4,58	2,63	OK	3,00	4,66	2,55	OK	2,96	4,63	2,56	OK	
7	2,95	4,73	2,56	OK	2,86	4,74	2,47	OK	2,91	4,71	2,52	OK	
OBSERVAÇÕES:													
LAUDO FINAL						EXECUTANTE			VISTO				
<input checked="" type="checkbox"/> APROVADO		<input type="checkbox"/> REPROVADO		Ângela Rodrigues									
RESPONSABILIDADE			ELABORADOR			REVISOR			APROVADOR				
NOME			QUALIDADE			ANGELA SILVA			MARCELO LIMA				
DEPARTAMENTO			QUALIDADE			QUALIDADE			QUALIDADE				


Fonte: Autoria Própria (2024).

## ANEXO B - TESTES DE RESISTÊNCIA MECÂNICA DO CONJUNTO REGULADOR

		FORMULÁRIO				CÓDIGO DO FORMULÁRIO			
		RESISTÊNCIA MECÂNICA DO CONJUNTO REGULADOR				F099 REV.008 Data da revisão : 16/10/23			
ARTIGO		506/18		REGULADOR DE PRESSÃO PARA GLP		MÊS		15/04/2024	
NORMA DE REFERÊNCIA NBR 15590 - ÍTEM 6.7					NORMA DE AMOSTRAGEM PORTARIA N°106/2022				
PEÇA	FORÇA APLICADA 100 Psi p/ 5 minutos		RESULTADO		PEÇA	FORÇA APLICADA 100 Psi p/ 5 minutos		RESULTADO	
	RUPTURA	ESTANQUE	A	R		RUPTURA	ESTANQUE	A	R
1	NÃO	OK	A	-					
2	NÃO	OK	A	-					
3	NÃO	OK	A	-					
4	NÃO	OK	A	-					
5	NÃO	OK	A	-					
6	NÃO	OK	A	-					
7	NÃO	OK	A	-					
Observações:									
LAUDO FINAL					EXECUTANTE			VISTO	
<input checked="" type="checkbox"/> APROVADO		<input type="checkbox"/> REPROVADO			Ângela Rodrigues				
RESPONSABILIDADE		ELABORADOR		REVISOR		APROVADOR			
NOME		QUALIDADE		ANGELA SILVA		MARCELO LIMA			
DEPARTAMENTO		QUALIDADE		QUALIDADE		QUALIDADE			

Fonte: Autoria Própria (2024).

## ANEXO C - VIDA DO MECANISMO DO REGULADOR DE PRESSÃO

		FORMULÁRIO			CÓDIGO DO FORMULÁRIO				
		<b>VIDA DO MECANISMO DO REGULADOR DE PRESSÃO</b>			<b>F 108</b> REV.008 Data de revisão 09/10/23				
ARTIGO	506/18	REGULADOR DE PRESSÃO PARA GLP			MÊS	06/04/2024			
NORMA DE REFERÊNCIA NBR 8473 - ITEM 6.2				NORMA DE AMOSTRAGEM PORTARIA N°106/2022					
PEÇA	ANTES DO ENSAIO			ESTANQUEIDADE	APÓS ENSAIO			ESTANQUEIDADE	
	P.E: 7 kPa				P.E: 7 kPa				
	VAZÃO		VAZÃO		VAZÃO		VAZÃO		
	3.500 l/h ar	0 l/h ar	3.000 l/h ar		3.500 l/h ar	0 l/h ar	3.000 l/h ar		
Pressão de saída	Pressão fechamento	Pressão de saída	Pressão de saída	Pressão fechamento	Pressão de saída				
3,35 kPa Máx. 2,70 kPa Min.	5,0 kPa máxima	kPa Máx. 2,10 kPa Min.	3,35 kPa Máx. 2,70 kPa Min.	5,0 kPa máxima	kPa Máx. 2,10 kPa Min.				
1	2,89	4,71	2,35	OK	2,83	4,64	2,47	OK	
2	2,82	4,55	2,45	OK	2,80	4,40	2,40	OK	
3	2,80	4,61	2,40	OK	2,85	4,68	2,40	OK	
4	2,71	4,35	2,40	OK	2,69	4,28	2,33	OK	
5	2,76	4,64	2,36	OK	2,66	4,64	2,37	OK	
6	2,96	4,63	2,56	OK	2,92	4,57	2,49	OK	
7	2,91	4,71	2,52	OK	2,80	4,79	2,46	OK	
Observações:									
LAUDO FINAL			EXECUTANTE			VISTO			
<input checked="" type="checkbox"/> APROVADO		<input type="checkbox"/> REPROVADO		Ângela Rodrigues					
RESPONSABILIDADE		ELABORADOR		REVISOR		APROVADOR			
NOME		QUALIDADE		ANGELA SILVA		MARCELO LIMA			
DEPARTAMENTO		QUALIDADE		QUALIDADE		QUALIDADE			

Fonte: Autoria Própria (2024).

## ANEXO D.1 - LAUDO TÉCNICO DO RP2E-BP-SIBM

	FORMULÁRIO		CÓDIGO DO FORMULÁRIO				
	LAUDO TÉCNICO		<b>F118</b> REV.008 Data de revisão: 03/02/2023				
Data solicitação:	20/03/2024	Laudo técnico nº: 023/2024					
1. Solicitante:	Vitor Barros	2. Departamento: Engenharia					
3. Motivo análise:	<input type="checkbox"/> Desen. Fornecedor (anexo) <input type="checkbox"/> Defeito produto (interno) <input type="checkbox"/> Defeito produto (externo)						
4. Tipo análise:	<input checked="" type="checkbox"/> Ensaio Mecânico <input type="checkbox"/> Análise Dimensional <input checked="" type="checkbox"/> Ensaio Funcional <input type="checkbox"/> Outros						
5. Código produto:	506/18	6. Descrição: Regulador Segundo estágio com bloqueio					
7. Fornecedor:	Aliança Metalúrgica						
8. Objetivo da análise:	Amostras para Consigaz: Diafragma com parafuso, disco de regulação de alumínio com vedante lacrado.						
9. Normas referência:	ABNT NBR 8473 2005 e ABNT NBR 15 590 2008	10. Amostragem: 7 peças					
11. Equipamento e dispositivos utilizados:							
Descrição		Nº Identificação					
- Aparelho de coluna / Medidor de vazão (rotâmetro);		- TEST-22 / 53014					
- Vida útil do mecanismo do regulador de pressão;		- DISP 87					
- Cronômetro;		- 70292					
- Estufa e câmara fria		- ESTU-03/ CAFR-01					
12. Descrição do método utilizado:							
<p><b>Análise de desempenho:</b></p> <p>- Item 6.2 Vida do mecanismo do regulador de pressão (100.000 ciclos). As peças são inseridas no dispositivo capaz de proporcionar o máximo curso do mecanismo interno, após o número de ciclos exigido.</p> <p>- Item 6.3 Resistência à temperatura Ensaio de temperatura (estufa 80°C durante 3 horas com 1 hora temperatura ambiente, após câmara fria (-10°C durante 3 horas e 1 hora temperatura ambiente) encerrando com teste de estanqueidade).</p> <p>- Item 6.9 Resistência mecânica do conjunto regulador É conectada ao acoplamento de saída do regulador de pressão a tubulação de ar, onde é aplicada uma pressão de 600+<sup>PM</sup> kPa durante 5 minutos sem ocorrer desmontagem dos componentes do conjunto. Após este ensaio é verificado estanqueidade do regulador conforme 6.14.</p> <p>- Ensaio aprovado.</p> <p>Obs: Todas as amostras foram testadas conforme solicitação, e o laudo será avaliado e concluído pelo solicitante dos ensaios. O relatório dos ensaios com os valores de vazão, pressão de entrada e saída será anexado e enviado junto a este laudo.</p>							
13. Anexos:							
<table border="1"> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>							
RESPONSABILIDADE	ELABORADOR	REVISOR	APROVADOR				
NOME	QUALIDADE	ÂNGELA RODRIGUES	MARCELO DE LIMA				
DEPARTAMENTO	QUALIDADE	QUALIDADE	QUALIDADE				

Fonte: Autoria Própria (2024).

## ANEXO D.2 - LAUDO TÉCNICO DO RP2E-BP-SIBM

	FORMULÁRIO	CÓDIGO DO FORMULÁRIO
	LAUDO TÉCNICO	<b>F118</b> REV.008 Data de revisão: 03/02/2023
Item 516/18		
<b>14. Conclusão:</b>		
Analisado por: Ângela Rodrigues		Data: 15/04/2024 <input checked="" type="checkbox"/> APROVADO <input type="checkbox"/> REPROVADO
<b>15. Em caso de aprovação:</b>		
 Executante		 G.Q. Responsável
<b>16. Em caso de REPROVAÇÃO:</b>		
_____ G.Q. Responsável Data: ____/____/____	_____ Eng. Responsável Data: ____/____/____	_____ Gestor responsável Data: ____/____/____
<b>17. Ações:</b>		

RESPONSABILIDADE	ELABORADOR	REVISOR	APROVADOR
NOME	QUALIDADE	ÂNGELA RODRIGUES	MARCELO DE LIMA
DEPARTAMENTO	QUALIDADE	QUALIDADE	QUALIDADE

Fonte: Autoria Própria (2024).