

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR Emissão: 07/12/2012 Página 1 de 89
---	---	---

## SUMÁRIO

1. HISTÓRICO DE MUDANÇAS .....	3
2. ESCOPO .....	4
3. MANUTENÇÃO .....	4
4. REFERÊNCIAS .....	4
5. DEFINIÇÕES .....	6
6. QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE DE AUDITORES .....	10
7. IDENTIFICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO .....	10
8. LICENÇA PARA USO DA IDENTIFICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO .....	10
9. MARCA DA CONFORMIDADE .....	11
10. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE.....	11
11. UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE ENSAIOS.....	13
12. RECONHECIMENTO DAS ATIVIDADES DE CERTIFICAÇÃO .....	13
13. OBRIGAÇÕES DA EMPRESA LICENCIADA .....	13
14. TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES DE CLIENTES .....	14
15. REVISÃO DAS NORMAS TÉCNICAS.....	14
16. ENCERAMENTO DA FABRICAÇÃO .....	15
ANEXO A – ENSAIOS .....	16
TABELA 1 - ENSAIO DE TIPO E CONFIRMAÇÃO .....	17
TABELA 2 - ENSAIO DE ACOMPANHAMENTO .....	19
ANEXO B – AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DE FABRICAÇÃO .....	21
ANEXO C – MARCA DA CONFORMIDADE .....	22
ANEXO D – REGULAMENTO TÉCNICO PORTARIA INMETRO Nº417 DE 22/11/07.....	23
ANEXO E – REGULAMENTO TÉCNICO PORTARIA INMETRO Nº328 DE 24/08/10 .....	24
ANEXO F – VÁLVULA DE ABASTECIMENTO E VÁLVULA DE FECHAMENTO RÁPIDO E SUAS CONEXÕES.....	26
ANEXO G – TUBO DE ALTA PRESSÃO .....	30
ANEXO H – INDICADOR DE PRESSÃO E SUAS CONEXÕES.....	36


 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	<b>Ref.: IT 523C BR</b>
		<b>Emissão: 07/12/2012</b>
		<b>Página 2 de 89</b>

ANEXO I – DUTO DE BAIXA PRESSÃO E SUAS CONEXÕES E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO .....	44
ANEXO J – REDUTOR DE PRESSÃO E SUAS CONEXÕES .....	56
ANEXO K – SUPORTE DE CILINDRO .....	72
ANEXO L – SISTEMA DE VENTILAÇÃO .....	81

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 3 de 89

## 1. HISTÓRICO DE MUDANÇAS

PÁGINA	SUMÁRIO DE MUDANÇA	DATA	ELABORADO	APROVADO
	Primeira emissão	06/04/2003	Wellington Fonseca	Hugo Pacheco
Todas	Adequação a nova estrutura documental	17/01/2006	Eduardo R.	Walter Laudisio
Todas	Mudança do logo Bureau Veritas Certification no cabeçalho	16/01/2007	Sydnei Pappalardo	Walter Laudisio
	Mudança de referencias BUREAU VERITAS CERTIFICATION para Bureau Veritas Certification			
14	Mudança do logo p/ produtos conforme Portaria nº 231, de 28/09/2006			
Todas	Revisão Geral para adequação às Portarias Inmetro nº417 de 22/11/2007, nº328 de 24/08/2010 e nº257 de 30/12/2002	03/12/12	Jonathas David Alves de Carvalho	Paulo R. Fachini

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 4 de 89

## 2. ESCOPO

Esta instrução técnica tem por finalidade definir as ações executadas para avaliação da conformidade de componentes do sistema para gás natural veicular.

Esta atividade de certificação é realizada de acordo com o disposto no ISO/IEC Guia 65.


Esta instrução técnica deve ser usada para a certificação do objeto, em associação com o procedimento GP01P-BR e as normas técnicas correspondentes.

## 3. MANUTENÇÃO


A responsabilidade pela manutenção e atualização deste Procedimento é do Coordenador Técnico da área de Gás (GLP/GNV) e a aprovação é do Gerente Técnico de Certificação de Produtos.

## 4. REFERÊNCIAS

GP01 P-BR	Procedimento para Certificação de Produtos.
IA 31 BR	Qualificação e Classificação de Competência de Auditores - Produto
Resolução nº 04 de 02 de dezembro de 2002 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO)	Termo de referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC
Portaria N° 417 do INMETRO de 22 de novembro de 2007	Regulamento técnico de componentes do sistema para gás natural veicular.
Portaria N° 257 do INMETRO de 30 de dezembro de 2002	Regulamento de avaliação da conformidade para componentes do sistema para gás natural veicular – RAC n.º 40.
Portaria N° 328 do INMETRO de 24 de agosto de 2010	Regulamento Técnico Mercosul de válvula de Cilindro para Armazenamento de Gás Natural Veicular(GNV) utilizado como combustível a bordo de veículos automotores
NBR 11353-1:1999	Veículos rodoviários – Instalação de gás metano veicular (GNV) – Requisitos de segurança.
NBR 11749:1992	Válvulas de Cilindros para gases e acessórios
NBR 8476:1984	Tubo de Aço de Precisão, Sem Costura - Especificação.
NBR 5426:1985	Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos – Procedimento
DIN 1630:1984	High Performance Seamless Circular Unalloyed Steel Tubes – Technical Delivery Conditions
DIN 2391:1988	Parts 1 and 2 – Seamless Precision Steel Tubes
NBR ISO 14469:2004	Road vehicles -- Compressed natural gas (CNG) refuelling connector - - Part 1: 20 MPa (200 bar) connector.
NBR ISO 15500-1:2000	Road vehicles - Compressed natural gas (CNG) fuel system components - Part 1: General requirements and definitions
NBR ISO 15500-2:2001	Road Vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 2: Performance and general test methods.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 5 de 89


NBR ISO 15500-6:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 5: Automatic valve.
NBR ISO 15500-8:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 8: Pressure indicator.
NBR ISO 15500-9:2001	Road vehicles - Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 9: Pressure regulator
NBR ISO 15500-12:2001	Road vehicle - Compressed natural gas (CNG) fuel system components - Part 12: Pressure relief valve (PRV)
NBR ISO 15500-13:2001	Road vehicles - Compressed natural gas (CNG) fuel system components - Part 13: Pressure relief device (PRD)
NBR ISO 15500-15:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 15: Gas-tight housing and ventilation.
NBR ISO 15500-16:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 16: Rigid fuel line.
NBR ISO 15500-17:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 17: Flexible Fuel Line.
NBR ISO 15500-19:2001	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components – Part 19: Fittings.
NBR ISO 188:1998	Rubber vulcanized or thermoplastic accelerated ageing and hiat resistance tests
NBR ISO 9227:1990	Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests
CGA S.1.1: 2005	Pressure relief device standards Part 1 – Cylinders for compressed gases
ASTM A-36:1997	Standard specification for carbon structural steel
NBR 11353-1	Veículos rodoviários – Instalação de gás metano veicular (GMV) – Requisitos de segurança.
NBR 11749	Válvulas de Cilindros para gases e acessórios.
NBR ISO 9001:2000	Sistema de Gestão da Qualidade - Requisitos
ABNT/ISO/IEC Guia 2: 1998	Normalização e Atividades Relacionadas – Vocabulário Geral
ABNT/ISO/IEC Guia 65: 1998	Requisitos gerais para organismos que operam sistemas de certificação de produtos
Portaria nº 231 de 28/09/2006 do INMETRO	Uso do Selo de Identificação da Conformidade do INMETRO (Anexo C)
NM ISO 15500-1:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 1 - Requisitos gerais e definições
NM ISO 15500-2:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 2: Desempenho e métodos gerais de ensaio
NM ISO 15500-5:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 5: Válvula manual do cilindro


 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 6 de 89

NM ISO 15500-6:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 6: Válvula automática
NM ISO 15500-12:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 12: Válvula de alívio de pressão (VAP)
NM ISO 15500-13:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) – Parte 13: Dispositivo de alívio de pressão (DAP)
NM ISO 15500-14:2009	Veículos rodoviários automotores - Componentes do sistema para Gás Natural Veicular (GNV) - Parte 14: Válvula de excesso de fluxo
ISO 10920:1997	Gas cylinders - 25E taper thread for connection of valves to gas cylinders - Specification
ISO 15245-1:2001	Gas cylinders - Parallel threads for connection of valves to gas cylinders – Part 1: Specification
ISO 8434-1:2007	Metallic tube connections for fluid power and general use – Part 1: 24 degree cone connectors


## 5. DEFINIÇÕES


Bureau Veritas Certification	Organismo de Certificação Credenciado pelo INMETRO, de acordo com os critérios estabelecidos, com base nos princípios e políticas adotadas no âmbito do SBAC.
ISO	International Organization for Standardization
GNV	Gás Natural Veicular
NBR	Norma Brasileira
Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
NIT	Norma Inmetro Técnica
Dicor	Divisão de Credenciamento de Organismos
SBAC	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade
Válvula auto ventilada	Válvula que dispõe de um sistema interno de ventilação que permite o direcionamento para a parte externa do veículo, de eventuais perdas do GNV, através de juntas, uniões e dispositivos de segurança.
Fabricante	Responsável pela realização dos ensaios finais, liberação do produto e controle do processo de todo o projeto e do produto fabricado.
Responsável Técnico	Engenheiro registrado no seu respectivo conselho, vinculado ao fabricante ou importador, habilitado para o desempenho de suas funções, de acordo com a Lei 5194/66, e que tem como atribuição a responsabilidade sobre projetos de componentes do sistema para gás natural veicular.
Modelo de Componentes	Denominação de componentes para GNV fabricados segundo um mesmo projeto e idênticos quanto aos aspectos de segurança, materiais, processos e demais requisitos normativos.
Memorial Descritivo	Registro das características técnicas de um modelo de componente para GNV
Marca de Conformidade	Marca da identificação da certificação conforme conteúdo definido no <b>ANEXO C</b> desta instrução, que tem por objetivo indicar a existência de um nível adequado de confiança de que um ou mais produtos atendem aos requisitos das normas referenciadas nas Portarias nº 417, 257 e 328 do INMETRO.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	<b>Ref.: IT 523C BR</b>
		<b>Emissão: 07/12/2012</b>
		<b>Página 7 de 89</b>
Licença para o Uso da Marca de Conformidade	Documento emitido de acordo com os critérios estabelecidos pelo SBAC pelo qual o Bureau Veritas Certification outorga a uma empresa, mediante um contrato, o direito de utilizar a Marca da Conformidade em seus produtos, de acordo com esta instrução.	
Terminal de abastecimento	Componente da Estação do Posto de Abastecimento com a finalidade de permitir o enchimento do cilindro instalado no veículo rodoviário automotor com GNV.	
Pressão nominal	Pressão manométrica utilizada para o dimensionamento de componentes do sistema de instalação de GNV.	
Pressão de ensaio	Pressão manométrica que deve ser aplicada nos ensaios para verificação da resistência dos componentes do sistema de instalação de GNV.	
Pressão de ajuste	Pressão na qual a Válvula de Alívio de Pressão deve ser regulada para início de abertura.	
Pressão de regime	Pressão na qual a Válvula de Alívio de Pressão deve estar totalmente aberta.	
Pressão de fechamento	Pressão na qual a Válvula de Alívio de Pressão deve estar totalmente fechada.	
Baixa pressão	Pressão manométrica inferior ou igual a 1,0 MPa.	
Alta pressão	Pressão manométrica superior a 1,0 MPa.	
Pressão de serviço	Pressão manométrica fixada em 20,0 MPa.	
Pressão máxima de abastecimento	Pressão manométrica regulada a 22,0 MPa.	
Temperatura ambiente	Temperatura igual a 20o C + 5o C	
Sistema de instalação de GNV	Conjunto de componentes destinados aos veículos rodoviários automotores, para fins de utilização do gás natural como combustível.	
Cilindro de GNV	Reservatório destinado ao armazenamento de gás natural veicular.	

 Bureau Veritas Certification	<p align="center"><b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b></p>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 8 de 89
Válvula do cilindro de GNV	Componente a ser montado no cilindro para permitir a condução do GNV à linha de consumo e é constituída por: válvula de excesso de fluxo, válvula de alívio de pressão ou dispositivo de alívio de pressão, dispositivo de acionamento manual e de suas respectivas conexões.	
Válvula de alívio de pressão	Dispositivo de segurança de atuação dinâmica que permite o ajuste para abertura e fechamento, incorporado à Válvula do Cilindro. Possui mecanismo de ajuste que permite a descarga de GNV proveniente do cilindro, no intervalo das pressões estabelecidas.	
Dispositivo estático de alívio de pressão	Dispositivo de segurança incorporado à Válvula do Cilindro, constituído de tampão fundível e disco de ruptura, de atuação estática que não permite ajuste de abertura e fechamento, cuja ação se dá pelo efeito simultâneo da elevação da temperatura e pressão.	
Disco de ruptura	Disco metálico que bloqueia o canal de alívio da Válvula do Cilindro. Atua através de seu rompimento, quando submetido à determinada faixa de pressão.	
Tampão fundível	Componente constituído de uma liga fundível a temperaturas entre 74° C e 103° C para permitir a desobstrução do canal de alívio da Válvula do Cilindro.	
Válvula de excesso de fluxo	Dispositivo de segurança de acionamento automático incorporado à Válvula do Cilindro que restringe a descarga de GNV proveniente do cilindro, quando da ruptura de qualquer componente da Linha de Alta Pressão.	
Dispositivo de acionamento manual	Dispositivo de acionamento manual incorporado à Válvula do Cilindro destinado a interromper totalmente o fluxo de GNV proveniente do cilindro para a Linha de Alta Pressão.	
Dispositivo de acionamento automático	Dispositivo de segurança de acionamento automático incorporado à Válvula do Cilindro ou à Linha de Alta Pressão ou ao Redutor de Pressão, com a função de interromper o fluxo de GNV.	
Tubo de alta pressão	Componente destinado a conduzir o GNV da válvula de abastecimento ao cilindro e do cilindro ao Redutor de Pressão.	
Linha de baixa pressão	Conjunto de componentes constituído de tubo de baixa pressão, conexões e elementos de fixação, destinado a conduzir o GNV em baixa pressão do Redutor de Pressão ao Misturador ou Injetor.	
Tubo de baixa pressão	Componente Flexível destinado a conduzir o GNV do Redutor de Pressão ao Misturador ou Injetor.	
Conexões de baixa pressão	Componentes com a finalidade de, juntamente com o tubo de baixa pressão, interligar o Redutor de Pressão ao Misturador ou Injetor.	
Elementos de fixação dos componentes	Elementos utilizados para a fixação dos componentes do sistema de instalação de GNV.	
Redutor de pressão	Componente destinado a reduzir a pressão do GNV, para aquela necessária ao desempenho do motor do veículo rodoviário automotor.	



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>		<b>Ref.: IT 523C BR</b>  <b>Emissão: 07/12/2012</b>  <b>Página 9 de 89</b>
Estágio	Compartimento ou Câmara do Redutor de Pressão onde a pressão é reduzida em relação à pressão de alimentação ou à pressão de um compartimento ou câmara imediatamente anterior no sentido do fluxo.		
Sistema de Ventilação	Conjunto de componentes com a finalidade de direcionar vazamentos de GNV provenientes da Válvula do Cilindro e/ou de suas conexões, para a atmosfera.		
Invólucro	Componente do Sistema de Ventilação que envolve a Válvula do Cilindro e o tubo de Alta Pressão.		
Dutos flexíveis	Componentes do Sistema de Ventilação conectados ao Invólucro e envolvendo o tubo de alta pressão interligado à Válvula de Cilindro.		
flanges	Componentes do Sistema de Ventilação fixados à carroçaria do veículo, interligados aos dutos flexíveis.		
Elementos de fixação de sistema de ventilação	Componentes do Sistema de Ventilação com a finalidade de fixar os componentes deste sistema e promover a estanqueidade do conjunto.		
Indicador de Pressão	Instrumento destinado a indicar de forma direta a pressão do GNV proveniente do cilindro. A concepção de construção pode ser do tipo Sensor Bourdon, Transdutor de Pressão, entre outros.		
Válvula de abastecimento	Componente cuja função é permitir o abastecimento de GNV no cilindro.		
Válvula de fechamento rápido	Componente destinado a interromper o fluxo de GNV para o Redutor de Pressão em situações de emergência ou manutenção.		
Adaptador de abastecimento	Dispositivo cuja função é permitir o acoplamento do terminal de abastecimento com válvulas de abastecimento que não atendem a regulamentação técnica brasileira.		
Lote de fabricação	Grupo de não mais de 5.000 unidades fabricadas mais a quantidade a ser destruída, produzidas em série, oriundas do mesmo material (composição química), projeto, processo e equipamentos de fabricação.		
Suporte de cilindro de GNV	Estrutura de fixação e sustentação do cilindro de GNV, constituído de cintas abraçadeiras, cintas ou batentes limitadores, berços e travessas.		
Cintas abraçadeiras	Elementos que envolvem o cilindro de GNV com o objetivo de fixá-lo ao berço.		
Cintas ou batentes limitadores	Elementos destinados a evitar o deslocamento do cilindro de GNV no sentido transversal ou longitudinal, respectivamente ao veículo rodoviário automotor.		

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 10 de 89

Berços	Elementos de forma côncava destinados a acomodar o cilindro propiciando uma maior área de contato entre o cilindro de GNV e o suporte, com o comprimento de superfície (arco) correspondente à metade da circunferência do cilindro de GNV.
Travessas	Elementos destinados a fixar os berços e as abraçadeiras ao veículo rodoviário automotor.
Elemento de proteção	Elemento de borracha sintética ou equivalente, disposta entre a superfície dos Berço de Apoio e a superfície do cilindro apoiada nos Berço e entre a superfície das abraçadeiras e do cilindro. Componentes do suporte destinados a evitar deslocamentos longitudinais do cilindro em relação à Base de Apoio do Suporte.
Elementos de fixação	Componentes com a finalidade de fixar os componentes do conjunto do Suporte do Cilindro, exceto aqueles vinculados através de processo de soldagem e fixar o conjunto do Suporte do Cilindro à estrutura do veículo, conforme os requisitos do ANEXO K deste Regulamento Técnico.

## 6. QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE DE AUDITORES

A equipe de auditores para avaliação da conformidade de Condutores deve atender aos requisitos de qualificação de auditores e especialistas do Bureau Veritas Certification conforme IA 31 BR (Qualificação e Classificação de Competência de Auditores - Produto).

## 7. IDENTIFICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO

7.1 A identificação da certificação nos componentes do sistema para gás natural veicular tem por objetivo indicar a existência de um nível adequado de confiança de que os produtos estão em conformidade com a Portaria Inmetro n.º 417, de 22/11/2007 e com a Portaria Inmetro n.º 328 de 24/08/2010 para válvulas de cilindros.

7.2 O uso da identificação da certificação nos componentes do sistema para gás natural veicular está vinculado à concessão de licença para a empresa solicitante, emitida pelo o Bureau Veritas, e aos compromissos por ela assumidos, através do contrato de licença para o uso da identificação da certificação firmado entre ambos.

7.3 Quando a empresa licenciada possuir catálogo, prospecto comercial ou publicitário, as referências à identificação da certificação somente podem ser feitas para os produtos certificados e integrantes da licença, não podendo haver qualquer dúvida entre produtos certificados e não certificados.


7.4 Nos manuais técnicos, instruções, informações ou catálogos informativos, referências sobre características não incluídas na Portaria Inmetro n.º 417, de 22/11/2007 ou na Portaria Inmetro n.º 328, de 24/08/2010 para válvulas de cilindro não podem ser associadas à identificação da certificação ou induzir o usuário a crer que tais características estejam garantidas por esta identificação.

## 8. LICENÇA PARA USO DA IDENTIFICAÇÃO DA CERTIFICAÇÃO

8.1 A licença para uso da identificação da certificação é intransferível, ou seja, é exclusiva do solicitante, seja ele fabricante ou importador.

8.2 A licença para uso da identificação da certificação deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- razão social, nome fantasia (quando aplicável), endereço completo e CNPJ da empresa licenciada;
- dados completos do Bureau Veritas;

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	<b>Ref.: IT 523C BR</b>
		<b>Emissão: 07/12/2012</b>
		<b>Página 11 de 89</b>

- c) número da licença para uso da Marca da conformidade, data de emissão e validade da licença;
- d) identificação do lote, se for o caso;
- e) referências à Portaria Inmetro n.º 417, de 22/11/2007 e a Portaria Inmetro n.º 328, de 24/08/2010 no caso de válvulas de cilindro;
- f) assinatura do responsável da área de certificação de produtos do Bureau Veritas;
- g) identificação do Responsável Técnico;
- h) anexo contendo a identificação dos respectivos modelos certificados.
- i) a seguinte inscrição: "Esta licença está vinculada ao contrato (identificar o contrato) e ao endereço acima citado (identificar o endereço)".

8.3 A licença para uso da identificação da certificação, bem como sua utilização sobre os componentes do sistema para gás natural veicular, não transfere, em nenhum caso, a responsabilidade do licenciado, quanto ao produto, para o Inmetro ou o Bureau Veritas.

8.4 Caso haja revisão das normas que serviram de referência para a concessão da licença para o uso da identificação da certificação, o Inmetro deve estabelecer prazo para a adequação às novas exigências. A adequação será conforme citado no item REVISÃO DAS NORMAS TÉCNICAS desta instrução.

8.5 A empresa licenciada tem responsabilidade técnica, civil e penal referente aos produtos por ela fabricados ou importados, bem como a todos os documentos referentes à certificação, não havendo hipótese de transferência dessa responsabilidade.

## 9. MARCA DE CONFORMIDADE

A Marca de Conformidade deve ser colocada nos componentes do sistema para gás natural veicular de forma visível, legível, indelével e permanente através da impressão desta marca, conforme definido no Anexo C desta instrução.

A marcação da identificação da certificação será controlada pelo INMETRO, devendo a empresa licenciada sob sua inteira responsabilidade comunicar, mensalmente até o dia 15 de cada mês subsequente, ao Bureau Veritas Certification, a produção realizada, dos componentes certificados, do sistema para gás natural veicular.

A empresa licenciada deve manter registros do controle seqüencial, da numeração dos componentes marcados unitariamente e certificados. Este registro deve conter no mínimo as seguintes informações quanto ao componente, no qual tenha sido marcado:


- a) Número de série ou identificação do lote;
- b) Data de fabricação;
- c) Modelo.

## 10. MECANISMO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

10.1 A sistemática completa do processo de certificação previsto nesta instrução está definida no Procedimento GP01P-BR.

10.2 O mecanismo de avaliação da conformidade utilizado nesta instrução é o de Certificação. Esta Instrução possui um único modelo de certificação para a obtenção da licença para uso da identificação da certificação.

10.3 É de responsabilidade do fabricante ou do importador formalizar junto ao Bureau Veritas a certi-

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 12 de 89

ificação dos seus componentes. Todas as etapas do processo de certificação devem ser conduzidas pelo o Bureau Veritas

10.4 Para a realização da certificação, deve ser apresentado, para cada componente, memorial descritivo incluindo, no mínimo:

- a) Memorial de cálculo, quando aplicável;
- b) Desenho básico do modelo com vistas e cortes;
- c) Material utilizado;
- d) Limite de temperatura de serviço;
- e) Processo de fabricação;
- f) Pressão de abastecimento;
- g) Pressão de serviço;
- h) Pressões de ensaios

10.5 Deve ser aplicado como Requisito Técnico para os componentes do sistema para gás natural veicular, os definidos na Portaria n.º 417, de 22/11/2007 constante no Anexo D e na Portaria Inmetro n.º 328, de 24/08/2010 no caso de válvulas de cilindro, constante no Anexo E;

#### **10.6 Modelo com Ensaios de Tipo e Avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade da Fabricação**

##### **10.6.1 Requisitos para obtenção da licença para uso da Identificação da Certificação**

###### **10.6.1.1 Ensaios de Tipo**

10.6.1.1.1 Os ensaios de tipo para cada componente devem ser realizados de acordo com o descrito na Tabela 1 do Anexo A.

10.6.1.1.2 Na realização da amostragem para execução dos ensaios, o Bureau Veritas deve coletar um componente, por modelo ou por projeto quando aplicável, para servir como referência. O laboratório de ensaio é o responsável pela guarda do componente de referência, devendo ser mantido o da última coleta. O componente de referência anterior deve ser devolvido ou retirado pela empresa licenciada, conforme prazo definido pelo laboratório de ensaio.


10.6.1.1.3 Seis meses após a concessão da licença para uso da identificação da certificação, devem ser ensaiados os componentes, por modelo certificado, coletados no comércio e na fábrica (na área da expedição), perfazendo duas coletas distintas para a realização dos ensaios previstos na tabela 1 do Anexo A, para confirmação do ensaio de tipo.

10.6.1.1.4 A aceitação final do ensaio de tipo só ocorre com a confirmação deste ensaio em amostras coletadas no comércio e na fábrica. A não confirmação do ensaio de tipo acarreta suspensão imediata da licença para uso da identificação da certificação para o modelo do(s) componente(s) que apresentou a não conformidade ao Regulamento Técnico da Portaria Inmetro n.º 417, de 22/11/2007 e a Portaria Inmetro n.º 328 de 24/08/2010 para válvulas de cilindro, sendo a empresa licenciada responsável pelas ações para a retirada imediata do mercado deste(s) componente(s).

###### **10.6.1.2 Avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade**

10.6.1.2.1 A avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade do fabricante deve ter como referência a NBR ISO 9001: 2008, com exceção dos fabricantes de suporte, que devem ter a avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade baseada nos requisitos definidos no Anexo B desta Instrução.

##### **10.6.2 Requisitos para manutenção da licença para uso da identificação da certificação**

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 13 de 89

#### **10.6.2.1 Ensaios de Manutenção**

10.6.2.1.1 Devem ser realizados, a cada 12 (doze) meses, ensaios em amostras de todos os modelos certificados, conforme discriminado na tabela 2 do Anexo A desta Instrução. Para a realização destes ensaios, devem ser realizadas coletas no comércio e na fábrica, preferencialmente na área da expedição, perfazendo duas coletas distintas.

10.6.2.1.2 Constatada alguma não conformidade no ensaio para a manutenção da certificação, este deve ser repetido em duas novas amostras para o atributo não conforme, não sendo admitida constatação de qualquer não conformidade. A confirmação de não conformidade no ensaio para manutenção da certificação acarreta a suspensão imediata da licença para o uso da identificação da certificação para o modelo não conforme.

#### **10.6.2.2 Avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade**

10.6.2.2.1 Deve ser realizada, no mínimo a cada 12 (doze) meses, uma avaliação do sistema de gestão da qualidade de acordo com o estabelecido no item 10.6.1.2 desta Instrução.

#### **10.7 Concessão da Certificação**

10.7.1. A concessão da certificação é de responsabilidade do Bureau Veritas Certification, conforme definido no Procedimento GP01P-BR.

10.7.2. A decisão da concessão da certificação deve ser formalizada por meio de um certificado de conformidade emitido pelo Bureau Veritas Certification, após cumpridos todos os requisitos desta instrução. Caso a decisão seja contrária à concessão, o Bureau Veritas Certification deve comunicar o fato com as devidas justificativas à organização avaliada.

10.7.3 Ao emitir o Certificado de Conformidade o Bureau Veritas Certification informará o INMETRO através do registro da informação acerca dos dados da organização e dos produtos certificados

### **11. UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE ENSAIOS**

Cabe ao Bureau Veritas Certification selecionar o laboratório a ser contratado, para a realização dos ensaios que são utilizados no processo de certificação do produto conforme definido no Procedimento GP01P-BR.


### **12. RECONHECIMENTO DAS ATIVIDADES DE CERTIFICAÇÃO**

12.1 Para o reconhecimento das atividades da certificação estabelecidas nesta instrução técnica, mas implementadas no exterior, o Bureau Veritas Certification deve manter os registros de que o organismo que executou estas atividades atenda os mesmos critérios de credenciamento exigidos pelo INMETRO, e o Bureau Veritas Certification deve manter Memorando de Entendimento no escopo desta instrução com este Organismo no exterior, submetendo ao INMETRO para análise e aprovação.

12.2 Em qualquer situação, o Bureau Veritas Certification como integrante do SBAC é o responsável pela certificação.

### **13. OBRIGAÇÕES DA EMPRESA LICENCIADA**

13.1 Executar o controle dos produtos certificados sob sua inteira e única responsabilidade que tem por objetivo verificar e assegurar a conformidade destes produtos à esta instrução técnica.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	<b>Ref.: IT 523C BR</b>
		<b>Emissão: 07/12/2012</b>
		<b>Página 14 de 89</b>

13.2 Acatar todas as condições estabelecidas nas respectivas normas técnicas, relacionadas no item de referência normativa desta instrução, nas disposições legais e nas disposições contratuais referentes ao licenciamento, independente de sua transcrição.

13.3 Aplicar a Marca da Conformidade em todos os produtos certificados, conforme critérios estabelecidos nesta instrução (ANEXO C – MARCA DA CONFORMIDADE ).

13.4 Acatar as decisões pertinentes à certificação tomadas pelo Bureau Veritas Certification, recorrendo, em última instância, ao INMETRO, nos casos de reclamações e apelações.

13.5 Facilitar ao Bureau Veritas Certification ou ao seu contratado, mediante comprovação desta condição, os trabalhos de auditoria e acompanhamento, assim como a realização de ensaios e outras atividades de certificação previstas nesta instrução.

13.6 Manter as condições técnico-organizacionais que serviram de base para a obtenção da Licença para o Uso da Marca da Conformidade, informando, previamente ao Bureau Veritas Certification, qualquer modificação que pretenda fazer no produto ao qual foi concedida a licença e manter um procedimento documentado que descreva e garanta tal sistemática.

13.7 A empresa licenciada que cessar definitivamente a fabricação deve comunicar este fato imediatamente ao Bureau Veritas Certification que, por sua vez, notifica esta ocorrência à Comissão de Certificação do Bureau Veritas Certification e ao INMETRO.

13.8 Distinguir o produto certificado de um produto não certificado, este não deve manter a mesma codificação (código e tipo).

13.9 Submeter previamente ao Bureau Veritas Certification todo o material de divulgação onde figure a marca da conformidade.

13.10 A empresa licenciada tem responsabilidade técnica, civil e penal referente aos produtos fabricados ou importados, aos documentos referentes à certificação, a Licença para o Uso da Marca de Conformidade, bem como à utilização da Marca de Conformidade sobre os produtos, não havendo hipótese de transferência desta responsabilidade para o Bureau Veritas Certification ou o INMETRO, conforme definido no Procedimento GP01P-BR.

13.11 Nos manuais técnicos, instruções, informações ou catálogos informativos, referências sobre características não incluídas na Portaria Inmetro n.º 417, de 22/11/2007 e a Portaria Inmetro n.º 328, de 24/08/2010 não podem ser associadas à identificação da certificação ou induzir o usuário a crer que tais características estejam garantidas por esta identificação.

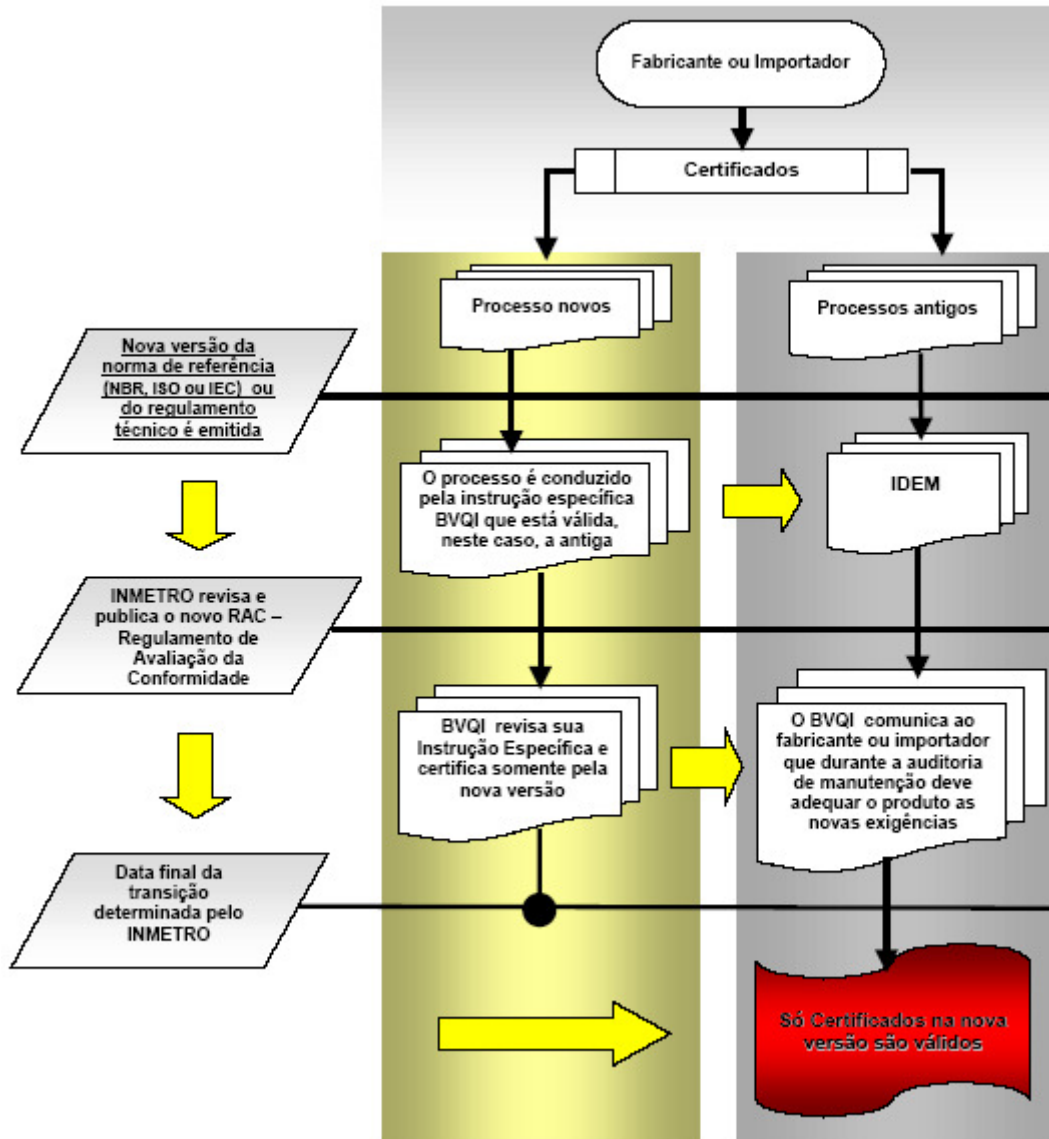
#### **14. TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES DE CLIENTES**

A empresa deve adotar sistemática para o tratamento de reclamações de clientes conforme definido no Procedimento GP01P-BR

#### **15. REVISÃO DAS NORMAS TÉCNICAS**

15.1 Caso haja revisão das Normas que serviram de referência para a concessão da Marca de Conformidade, o processo de certificação deve seguir o fluxo abaixo.

15.2 Cabe INMETRO estabelecer o prazo para a adequação às novas exigências.




## 16. ENCERRAMENTO DA FABRICAÇÃO

A sistemática para tratar de encerramento da fabricação de produtos certificados está definida no Procedimento GP01P-BR.

**Anexos A / B / C**



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 16 de 89

## ANEXO A – ENSAIOS

### A.1 ENSAIOS INICIAIS

**A.1.1** A quantidade de amostras e os ensaios iniciais estão previstos na **TABELA 1**.

**A.1.2** A coleta de amostras para os ensaios deve ser realizada pelo Bureau Veritas Certification.

**Nota:** No caso de amostra piloto, o fabricante pode coletar e encaminhar as amostras necessárias ao Laboratório/Bureau Veritas Certification, mediante acordo entre estes, e sob responsabilidade do Bureau Veritas Certification. A aprovação da amostra piloto nos ensaios iniciais não isenta o Bureau Veritas Certification de validar os produtos após o início do funcionamento da linha de produção.


**A.1.3** Os ensaios iniciais não devem apresentar não-conformidades.

### A.2 ENSAIOS DE ACOMPANHAMENTO

Os ensaios de acompanhamento devem ser realizados após a concessão da Licença para o Uso da Marca de Conformidade.


**A.2.1** Anualmente devem ser realizados os seguintes ensaios de acompanhamento conforme previsto na tabela 2.



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 17 de 89


**Tabela 1 – Ensaios de Tipo e Confirmação**

Componente	Quantidade de amostras	Tipo de Ensaio	Norma de Ensaio
Linha de Alta Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Operação Continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Dobramento</li> </ul>	ISO 15500 - 16
Conexões	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> </ul>	ISO 15500 – 19
Linha de Baixa Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Operação Continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Dobramento</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Imersão do material sintético não metálico</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Aderência "pull-off"</li> <li>- Condutividade</li> <li>- Permeabilidade</li> </ul>	NBR 13419
Redutor de Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Estanqueidade apenas da carcaça</li> <li>- Durabilidade</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Resistência à hidrocarbonetos</li> <li>- Carga elétrica</li> <li>- Resistência da isolação</li> <li>- Choque por pressão</li> <li>- Congelamento da passagem de água</li> </ul>	ANEXO D
Sistema de ventilação	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo (apenas para itens roscados)</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Imersão de material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração (apenas para componentes metálicos)</li> <li>- Aderência "pull-off"</li> </ul>	ISO 15500-15
Indicador de pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Momento de torção</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Sobre tensão elétrica</li> <li>- Imersão de material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Resistência do isolamento</li> <li>- Voltagem mínima de abertura</li> </ul>	ISO 15500-8
Válvula de cilindro	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Ensaio cíclico</li> <li>- Resistência hidrostática</li> <li>- Ensaio de dispositivo de alívio ou válvula de alívio de pressão</li> <li>- Ensaio do disco de ruptura</li> </ul>	ANEXO E

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 18 de 89


**Continuação Tabela 1**

Componente	Quantidade de amostras	Tipo de Ensaio	Norma de Ensaio
Válvula de Abastecimento	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Ensaio cíclico</li> <li>- Ensaio de resistência</li> </ul>	ANEXO D
Dispositivo de acionamento automático	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio de resistência hidrostático</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Momento de torção</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Sobre tensão elétrica</li> <li>- Imersão do material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência do isolamento</li> <li>- Voltagem de abertura mínima</li> </ul>	ISO 15500-6
Suporte (apresentando no mínimo uma junta soldada)	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio de acelerações conforme item 4.3.2.3 da NBR 11353-1</li> <li>- Ensaio de resistência à corrosão (96 horas névoa salina)</li> </ul>	NBR 11353-1

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 19 de 89

**Tabela 2 – Ensaios de Acompanhamento**


Componente	Quantidade de amostras	Tipo de Ensaio	Norma de Ensaio
Linha de Alta Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Operação Continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> </ul>	ISO 15500 - 16
Conexões	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> </ul>	ISO 15500 – 19
Linha de Baixa Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Operação Continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Imersão do material sintético não metálico</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Aderência "pull-off"</li> <li>- Condutividade</li> <li>- Permeabilidade</li> </ul>	NBR 13419
Redutor de Pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Estanqueidade apenas da carcaça</li> <li>- Durabilidade</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Resistência à hidrocarbonetos</li> <li>- Carga elétrica</li> <li>- Resistência da isolamento</li> <li>- Choque por pressão</li> <li>- Congelamento da passagem de água</li> </ul>	ANEXO D
Sistema de ventilação	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo (apenas para itens roscados)</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Imersão de material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração (apenas para componentes metálicos)</li> <li>- Aderência "pull-off"</li> </ul>	ISO 15500-15
Indicador de pressão	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistência Hidrostática</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Momento de torção</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Sobre tensão elétrica</li> <li>- Imersão de material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Resistência do isolamento</li> <li>- Voltagem mínima de abertura</li> </ul>	ISO 15500-8
Válvula de cilindro	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio cíclico</li> <li>- Resistência hidrostática</li> <li>- Ensaio de dispositivo de alívio ou válvula de alívio de pressão</li> <li>- Ensaio do disco de ruptura</li> </ul>	ANEXO E

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 20 de 89

**Continuação Tabela 2**

Componente	Quantidade de amostras	Tipo de Ensaio	Norma de Ensaio
Válvula de Abastecimento	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio cíclico</li> <li>- Ensaio de resistência</li> </ul>	ANEXO D
Dispositivo de acionamento automático	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio de resistência hidrostático</li> <li>- Estanqueidade</li> <li>- Resistência ao torque excessivo</li> <li>- Momento de torção</li> <li>- Resistência à corrosão</li> <li>- Envelhecimento ao oxigênio</li> <li>- Sobre tensão elétrica</li> <li>- Imersão do material sintético não metálico</li> <li>- Resistência à vibração</li> <li>- Compatibilidade do latão</li> <li>- Operação continuada</li> <li>- Resistência do isolamento</li> <li>- Voltagem de abertura mínima</li> </ul>	ISO 15500-6
Suporte (apresentando no mínimo uma junta)	03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensaio de acelerações conforme item 4.3.2.3 da NBR 11353-1</li> <li>- Ensaio de resistência à corrosão (96 horas névoa salina)</li> </ul>	NBR 11353-1

**Anexo B**

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 21 de 89

## **ANEXO B – AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DE FABRICAÇÃO**


**B.1** A avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação, deve ser realizada pelo Bureau Veritas Certification, no mínimo a cada 12 (doze) meses.

**B.2** A avaliação, inicial e periódica, do sistema de controle da qualidade de fabricação deve verificar o atendimento aos requisitos relacionados abaixo, quando aplicável no escopo do Sistema de Gestão da Qualidade do Fabricante:

**B.3.** Estes requisitos apenas são aplicados para empresas fabricantes de suporte.

<b>Requisitos a serem avaliados</b>	<b>Itens da ISO 9001:2000</b>
Responsabilidade e autoridade	Atender ao item 5.5.1
Análise crítica pela Alta Administração	Atender aos itens 5.6.1, 8.5.1
Sistema da Qualidade	Atender aos itens 4.2.1, 4.2.2, 5.4.2 e 7.1
Análise Crítica de Contrato	Atender aos itens 5.2, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3
Controle de documentos e dados	Atender ao item 4.2.3
Aquisição	Atender aos itens 7.4.1, 7.4.2 e 7.4.3
Controle do produto fornecido pelo cliente	Atender ao item 7.5.4
Identificação e rastreabilidade do produto	Atender ao item 7.5.3
Inspeções e ensaios	Atender aos itens 7.4.3, 7.5.3, 8.2.4
Controle de Equipamentos de inspeção, medição e ensaios	Atender ao item 7.6
Controle de produto não conforme	Atender ao item 8.3
Controle de registro da qualidade	Atender ao item 4.2.4

## **Anexo C**

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 22 de 89


## ANEXO C – MARCA DA CONFORMIDADE

C1. A marcação estabelecida pelo INMETRO deve conter as informações exigidas por norma, o logo do INMETRO, a marca do fabricante e as informações de acordo com o quadro abaixo:

Produto	Local de Identificação	Método de identificação	Identificação do produto
<b>1. Linha de Alta Pressão</b>			
Tubulação	Superfície do produto	Tinta indelével	Nº de lote
Niple	Embalagem	Tinta indelével	Nº de lote
Tampão	Embalagem	Tinta indelével	Nº de lote
Anilha	Embalagem	Tinta Indelével	Nº de lote
Indicador de pressão	Produto	Tinta indelével	Nº de lote ou série
Conexão em forma de “T”	Superfície	Tinta indelével	Nº de lote
<b>2. Linha de Baixa Pressão</b>			
Tubulação	Superfície do produto	Tinta indelével	Nº de lote
<b>3. Redutor de pressão</b>	Superfície visível	Chapa ou relevo	Nº de série
Válvula de Abastecimento	Superfície visível	Chapa ou punção	Nº de série
Válvula de fechamento rápido	Superfície do produto	Chapa ou punção	Nº de série
<b>4. Válvula de Cilindro</b>	Superfície do produto	Chapa ou punção	Nº de série
<b>5. Suporte de cilindro</b>			
Berço	Superfície do produto	Chapa ou punção	Nº de lote
Cintas	Superfície do produto	Chapa ou punção	Nº de lote
<b>6. Sistemas de Ventilação</b>			
Invólucro estanque	Superfície do produto	Em relevo ou tinta indelével	Nº de lote
Conduto flexível (tubo e flange)	Superfície do produto	Em relevo ou tinta indelével	Nº de lote

C2. MARCA DA CONFORMIDADE NO PRODUTO




 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 23 de 89

## **ANEXO D – REGULAMENTO TÉCNICO PORTARIA INMETRO Nº 417 de 22/11/07**

### **1 ANEXOS**

Os componentes que devem atender a este regulamento estão relacionados por anexo e de acordo com o quadro abaixo:

Anexo E Regulamento Técnico Portaria Inmetro Nº 328 de 24/08/2010  
Anexo F Válvula de Abastecimento e Válvula de Fechamento Rápido e suas Conexões  
Anexo G Tubo de Alta Pressão  
Anexo H Indicador de Pressão e suas Conexões  
Anexo I Duto de Baixa Pressão e suas Conexões e Elementos de Fixação  
Anexo J Redutor de Pressão e suas Conexões  
Anexo K Suporte de Cilindro  
Anexo L Sistema de Ventilação

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 24 de 89

## ANEXO E – REGULAMENTO TÉCNICO PORTARIA INMETRO Nº 328 de 24/08/2010

### 1 GENERALIDADES

1.1 A válvula de cilindro deve ser projetada e produzida em atendimento às exigências de segurança, instalação e adequado para seu uso, estabelecidas neste Regulamento Técnico.

1.2 A válvula de cilindro deve ser projetada para operar de forma manual e elétrica, do tipo normal fechada, para permitir sua abertura e fechamento, por qualquer dessas maneiras, opcionalmente. O fechamento manual deve estar localizado entre o cilindro e o fechamento elétrico.

1.3 Cada dispositivo da válvula deve ser projetado de modo tal que seja impossível sua montagem de forma incorreta. A fabricação de cada elemento que compõe a válvula deve atender aos critérios de resistência, operação e segurança. As características construtivas não devem ser modificadas quando a operação da válvula estiver em condições normais de uso.

1.4 As especificações das conexões rosqueadas devem atender aos seguintes requisitos:

- a) A rosca correspondente a união entre a válvula e o cilindro deve estar de acordo com a especificação
- b) descrita na Resolução GMC Nº 03/08; e
- c) A conexão de saída da válvula ao tubo de alta pressão se efetuará através da rosca M12x1 de acordo com a especificação descrita na norma ISO 8434-1:2007.

As partes da válvula de cilindro correspondentes as conexões com o sistema de verificação para a atmosfera devem assegurar a correta fixação no respectivo sistema.

1.5 A válvula do cilindro deverá operar de forma segura na faixa de temperatura entre -40°C e 85°C.

1.6 A válvula de cilindro deve ser marcada de tal forma que permita a sua rastreabilidade, de acordo com o estabelecidos no item 4 (quatro) de cada uma das seguintes Normas: NM ISO 15500-5:2009, NM ISO 15500-6:2009, NM ISO 15500-12:2009, NM ISO 15500-13:2009 e NM ISO 15500-14:2009.

1.7 A válvula de cilindro deve possuir uma válvula de excesso de fluxo posicionada diretamente no interior do cilindro e que atue no caso de rompimento de um componente da instalação.

1.8 A válvula do cilindro deve possuir um dispositivo de alívio de pressão ativado por temperatura e pressão.


1.9 A válvula de cilindro deve ser do tipo auto ventilada e projetada de tal forma que as conexões elétricas da eletroválvula não estejam incluídas dentro do sistema de ventilação, e que possibilite a livre operação da válvula manual.

1.10 As instruções de instalação, montagem e manutenção da válvula de cilindro devem cumprir com os requisitos estabelecidos com o item 6 da Norma NM ISO 15500-1:2009.

1.11 Para válvulas de cilindros manufaturados com materiais não forjados a quente, o fabricante deve apresentar documentos comprobatórios com no mínimo as seguintes informações:

- a) Registros de corrida do material utilizado na fabricação (Laudo ou Relatório de Análise); e
- b) Registros de isenção de tensões residuais (Laudo ou Relatório de Análise).



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 25 de 89

1.12 O memorial descritivo deve conter no mínimo as seguintes informações:

- a) Pressão de serviço;
- b) Pressão de atuação e vazão dos dispositivos de segurança incorporados; e
- c) Instruções de aplicação, montagem, operação e manutenção.

## 2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

### 2.1 Válvula de excesso de fluxo

2.1.1 Deve restringir automaticamente o eventual vazamento de gás a menos de 10% da perda volumétrica máxima, sem interrompê-lo totalmente.

2.1.2 Não deve restringir a vazão regular de consumo do motor em qualquer regime de operação.

2.1.3 Deve atender aos requisitos especificados na Norma NM ISO 15500-14:2009.

**2.2** A rosca da válvula deve atender aos requisitos estabelecidos nas normas ISO 10920:1997 para roscas cônicas ou ISO 15245-1:2001 para roscas paralelas.

### 2.3 Dispositivo de Alívio de Pressão (DAP)

#### 2.3.1 O DAP deve permitir que:

- a) cumpra satisfatoriamente com a norma NM ISO 15500-13:2009 e a vazão mínima com os requisitos de ensaios estabelecidos no Anexo A, item A15, da Resolução GMC Nº 03/08; e
- b) atue quando a temperatura e pressão interna do cilindro alcancem respectivamente,  $110^{\circ}\pm 10^{\circ}$  e 30 MPa +4MPa.

#### 2.3.2 Tampão Fusível e Disco de Ruptura

O tampão fusível e o disco de ruptura devem ser instalados na válvula do cilindro e operados de forma independente ou combinada, devendo atender aos requisitos técnicos e aos ensaios prescritos neste Regulamento Técnico e no Anexo A15 da Resolução GMC Nº 03/08.


## 3 ENSAIOS

### 3.1 Ensaios requeridos

Os ensaios que devem ser realizados estão estabelecidos no item 6 (seis) de cada uma das seguintes Normas: NM ISO 15500-5:2009, NM ISO 15500-6:2009, NM ISO 15500-12:2009, NM ISO 15500-13:2009 e NM ISO 15500-14:2009.

### 3.2 Métodos gerais de ensaios

A realização dos ensaios indicados no item 3.1 deve adotar a metodologia apresentada na Norma NM ISO 15500-2:2009.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 26 de 89

## ANEXO F – VÁLVULA DE ABASTECIMENTO, VÁLVULA DE FECHAMENTO RÁPIDO E SUAS CONEXÕES

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaios e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

1.1 A Válvula de Abastecimento e a Válvula de Fechamento Rápido devem ser especificadas quanto às exigências de segurança e resistência ao funcionamento.

1.2 As especificações das conexões são de responsabilidade do fabricante e devem atender os requisitos para o Tubo de Alta Pressão definidos no ANEXO G deste regulamento.

1.3 Para Válvulas de Abastecimento e Válvulas de Fechamento Rápido manufaturadas com materiais não forjados a quente, o fabricante deve apresentar documentos comprobatórios com no mínimo as seguintes informações:

1.3.1 Registros de Corrida do Material utilizado na fabricação (Laudo ou Relatório de Análise);

1.3.2 Registros de Isenção de Tensões Residuais (Laudo ou Relatório de Análise).

#### 2 ENSAIOS

Devem atender aos requisitos definidos neste regulamento para os seguintes ensaios:

- a. Resistência Hidrostática
- b. Operação Continuada
- c. Estanqueidade

#### Notas:


- a) Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
- b) Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.
- c) Devem ser realizados ensaios de estanqueidade em 100% do lote de fabricação à temperatura ambiente.

#### 3 MÉTODOS DE ENSAIOS

##### 3.1 Ensaio de Resistência Hidrostática

##### 3.1.1 Resistência do Corpo e das Vedações

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo de testes conforme a Figura I. A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas quando submetida à pressão mínima de 30,0 MPa (150% da pressão de serviço do cilindro) durante um período mínimo de 3 minutos com o manipulador da válvula totalmente aberto e o bocal de saída tamponado. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão. A amostra utilizada neste ensaio não deve ser utilizada para quaisquer outros ensaios.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 27 de 89

### 3.1.2 Aprovação de Protótipos

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo de testes conforme a Figura I. A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas quando submetida à pressão mínima 80,0 MPa durante um período mínimo de 3 minutos com o manipulador da válvula totalmente aberto e o bocal de saída tamponado. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão. A amostra utilizada neste ensaio não deve ser utilizada para quaisquer outros ensaios.

**Figura I**



### 3.2 Operação Continuada

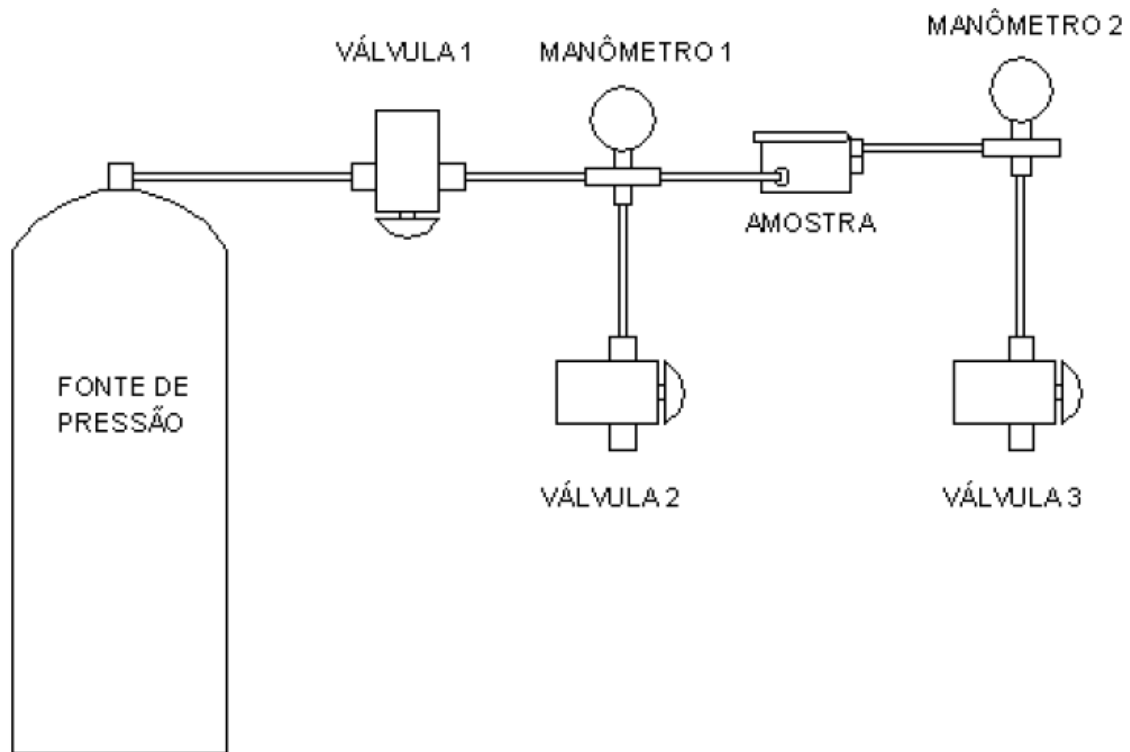
A amostra deve ser submetida a ensaio de operação continuada à temperatura ambiente de 20° C através de dispositivo de teste conforme a Figura II.

Para válvula de abastecimento provida de dispositivo de abertura e fechamento, o ensaio de operação continuada deve ser realizado primeiramente na retenção da válvula com o dispositivo de abertura / fechamento aberto. A seguir deve-se realizar o ensaio de operação continuada por 100 ciclos no dispositivo de abertura e fechamento, removendo-se o dispositivo de retenção.

#### 3.2.1 Ensaio

3.2.1.1 Para a execução do ensaio de operação continuada de Abertura e Fechamento deve ser utilizado um dispositivo conforme os requisitos mínimos da Figura II.


**Figura II**



3.2.1.2 Os ciclos devem ser desenvolvidos conforme as condições e valores indicados na Tabela I.

**Tabela I**

FASE	Válvula 1	Válvula 2	Válvula 3	VÁLVULA ENSAIADA (aberta)	Manômetro 1	Manômetro 2
1	aberta	fechada	fechada	aberta	22,0+1,0 MPa	22,0+1,0 MPa
2	fechada	aberta	fechada	aberta	0,0 MPa	22,0+1,0 MPa
3 ( Final do Ciclo)	fechada	fechada	aberta	aberta	2,42+0,11 MPa (Max.)	0,0 MPa
Número de ciclos	1000 (Mínimo)					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 29 de 89

Após a execução do número de ciclos o componente ensaiado deve ser submetido às condições da FASE 2, solicitando o dispositivo de retenção à pressão máxima de serviço que nessa condição não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Executar novo ensaio nas condições da FASE 2 submetendo a Válvula à pressão maior do que 0,0 MPa e menor ou igual a 0,5 MPa que nessa condição não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h.

3.2.1.3 A força de fechamento do manipulô não deve exceder 6 Nm.

3.2.1.4 Após este ensaio o componente deve ser submetido ao Ensaio de Estanqueidade prescrito no item 3.3 deste Regulamento Técnico.

### 3.3 Estanqueidade

Para este ensaio devem ser utilizados Ar ou Nitrogênio ou GNV como fluido de testes, conforme o procedimento descrito no item 3.3.1 deste regulamento.

Este ensaio deverá ser realizado com a válvula fechada e bocal de saída aberto e com a válvula na posição aberta e seu bocal de saída tamponado.

#### 3.3.1 Procedimento de Ensaio

3.3.1.1 Pressurizar a amostra com o fluido de testes no mínimo, a 23,0 MPa. e submersa em água por um período mínimo de 2 minutos.


#### 3.3.2 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Como método alternativo para a detecção de vazamentos podem ser utilizados ensaios a vácuo de hélio (método de acumulação global) ou outro método equivalente.

## 4 ACEITAÇÃO

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 2.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 30 de 89

## ANEXO G – TUBO DE ALTA PRESSÃO

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaios e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

Deve conduzir o gás natural à pressão de serviço, sem comprometer sua resistência, sem qualquer tipo de costura e com tratamento superficial externo para proteção contra corrosão. O material empregado para fabricação e a proteção contra corrosão devem atender aos ensaios definidos neste anexo.

#### 2 DOCUMENTOS E VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

2.1 Devem ser apresentados pelo fabricante os certificados de corrida do material contendo requisitos gerais conforme NBR 8476, análise química, propriedades mecânicas e tolerâncias dimensionais conforme tabelas I, II e III, respectivamente:

**Tabela I – Composição Química**

Composição Química e Tipos de Aço Recomendados Para Aplicação em Tubulações de GNV					
Análise Química de Panela - % em massa					
Tipo de Aço	C (máx.)	Si (máx.)	Mn	P (máx.)	S (máx.)
DIN St 35	0,17	0,35	≥ 0,40	0,025	0,025
DIN St 37.4	0,17	0,35	≥ 0,35	0,040	0,040
ABNT Gr A1	0,18	0,35	0,25 / 0,60	0,040	0,040

**Tabela II – Propriedades Mecânicas**

Propriedades Mecânicas na Condição de Fornecimento à Temperatura Ambiente dos Tipos de Aço Recomendados Para Aplicação em Tubulações de GNV					
Valores para Materiais Trefilados a Frio no Estado de Fornecimento NBK					
Tipo de Aço	Limite de Escoamento (MPa min.)	Resistência à Tração (MPa)	Alongamento Longitudinal (% min.)		
DIN St 35	235 (1)	340 a 470	25		
DIN St 37.4	235	340 a 470	25		
ABNT Gr A1	240 (2)	350 a 450	25		
1 – Para tubos com diâmetro externo menor ou igual a 30 mm e espessura de parede menor ou igual a 3 mm, o valor mínimo do Limite de Escoamento pode ser 10 MPa menor do que o da tabela.					
2 – Para tubos com diâmetro externo menor ou igual a 30 mm e espessura de parede menor ou igual a 3 mm, o valor mínimo do Limite de Escoamento pode ser 20 MPa menor do que o da tabela.					

**Tabela III – Tolerâncias Dimensionais**

<b>TOLERÂNCIAS DIMENSIONAIS DOS TUBOS APLICÁVEIS PARA GNV (1)</b>			
Serão adotados os valores definidos pela Norma DIN 2391, como segue:			
Norma	Diâmetro Externo (mm)	Espessura de Parede (mm)	
DIN St 35	6,00 +/- 0,10	1,00 +/- 0,10	
DIN St 37.4	6,00 +/- 0,06 (2)	1,00 + 0,15/-0,10	
ABNT Gr A1	6,00 +/- 0,08	1,00 +/- 0,10	
1 – Os tubos normalmente utilizados apresentam diâmetro externo igual a 6,00 mm e espessura de parede igual a 1,00 mm.			
2 – Valores até +/- 0,50 mm são permitidos; nas extremidades dos tubos, em um comprimento até 100 mm, valores até +/- 0,40 mm são admissíveis, mediante acordo prévio.			

2.2 O material deve ser submetido à verificação por macrografia para a constatação da inexistência de costura, por ataque através de um dos quatro reagentes químicos abaixo:

- a) Reativo de Iodo;
- b) Reativo de Ácido Sulfúrico;
- c) Reativo de Fry;
- d) Impressão de Baumann.

O corpo de Prova deverá ser preparado conforme as seguintes fases:

- a) Obtenção de Amostra tubular do lote a ser avaliado com 50 mm de comprimento, mediante cortes na direção transversal ao eixo longitudinal do tubo a ser ensaiado;
- b) Preparação da superfície do Corpo de Prova através de polimento de uma das seções transversais;
- c) Ataque da superfície polida por meio de um dos reagentes químicos


### 3 ENSAIOS

Deve atender os requisitos definidos neste regulamento para os seguintes ensaios:

- a) Resistência Hidrostática
- b) Operação Continuada
- c) Resistência à Corrosão
- d) Estanqueidade
- e) Dobramento

#### Notas:

- 1. Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
- 2. Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.

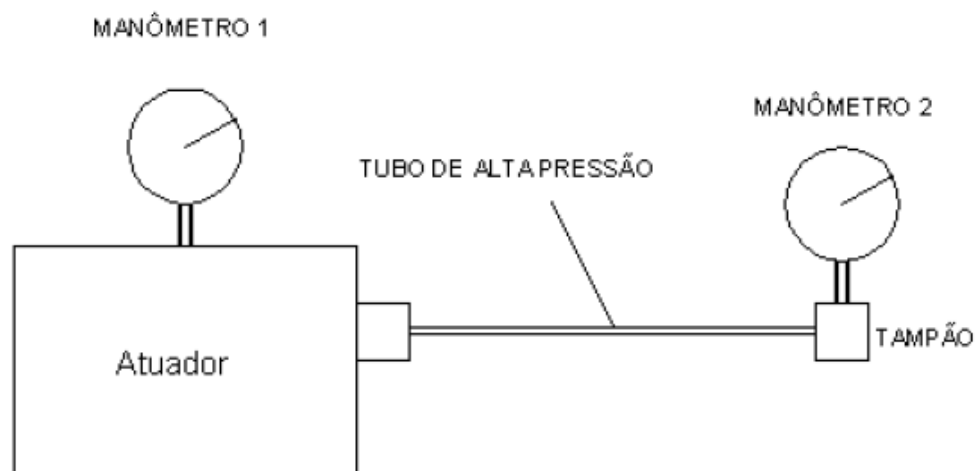
 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 32 de 89

## 4 MÉTODOS DE ENSAIOS

### 4.1 RESISTÊNCIA HIDROSTÁTICA

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo de testes conforme a Figura I. A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas quando submetida à pressão de ensaio de 100 MPa (1000 bar) durante um período mínimo de 3 minutos. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão.

A amostra utilizada neste ensaio não deve ser utilizada para quaisquer outros ensaios.

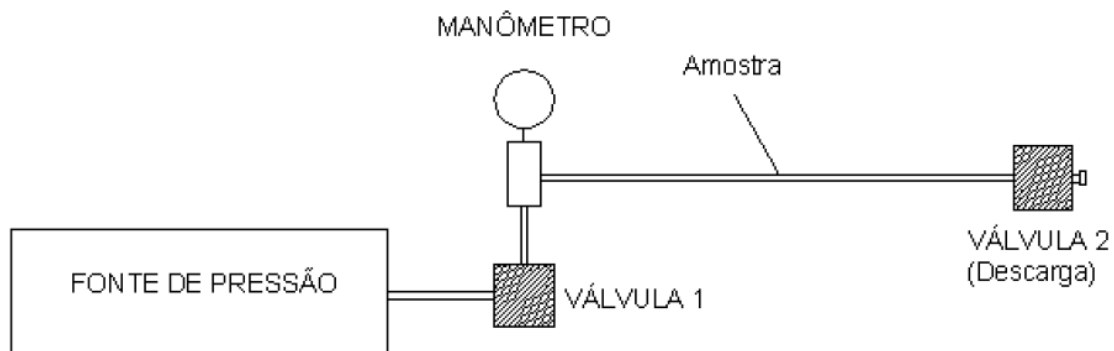


### 4.2 Operação Continuada


Para este ensaio devem ser utilizados Ar ou Nitrogênio ou GNV como fluido de testes. A amostra deve ser submetida a ensaio de operação continuada à temperatura ambiente através de dispositivo de teste conforme a Figura II.

4.2.1 A amostra deve ser submetida a um ensaio de operação continuada de 100.000 ciclos à temperatura ambiente de 20 °C através de dispositivo de teste conforme a Figura II.

**Figura II**





 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 33 de 89

4.2.2 Os ciclos devem ser desenvolvidos conforme as condições e valores indicados na Tabela IV.

**Tabela IV**

FASE	Válvula 1	Válvula 2	Válvula 3	Amostra Ensaída	Manômetro	
1	aberta	fechada	fechada	pressurizada	22,0+1,0 MPa	
2	fechada	aberta	fechada	despressurizada	0,0 MPa	
Número de ciclos	100.000 (mínimo)					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

4.2.3 Após o ensaio de operação continuada a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 4.4 deste anexo.

#### **4.3 Resistência a Corrosão**

A amostra deve ser submetida a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o seguinte procedimento:

4.3.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas.

4.3.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33o C e 36o C.

4.3.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

4.3.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais. A amostra não deve apresentar evidências de pontos de corrosão vermelha em superfície com área maior do que 5% da área total exposta.

4.3.5 Após o ensaio de corrosão a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 4.4 deste anexo.

#### **4.4 Estanqueidade**

Para este ensaio devem ser utilizados Ar ou Nitrogênio ou GNV como fluido de testes.

##### **4.4.1 Preparação da amostra**

Antes do condicionamento nas condições de ensaio deve ser efetuada a purga da amostra a ser ensaiada utilizando nitrogênio e em seguida pressurizada com o fluido de testes a 30% da pressão de serviço.

##### **4.4.2 Condicionamento e Execução dos Ensaio**

Os condicionamentos e ensaios devem ser realizados com a amostra continuamente submetida às temperaturas especificadas e às pressões aplicadas através do fluido de testes em cada condição conforme a Tabela V. Em cada condição de temperatura e pressões especificadas na Tabela V, a amostra deve ser submersa em água por um período mínimo de 2 minutos.

**Tabela V**

Condição do Ensaio	Temperatura ( ° C )	Pressão (bar)
Baixa Temperatura	- 20	5
		150
Temperatura Ambiente	20	5
		300
Alta Temperatura	120	10
		300

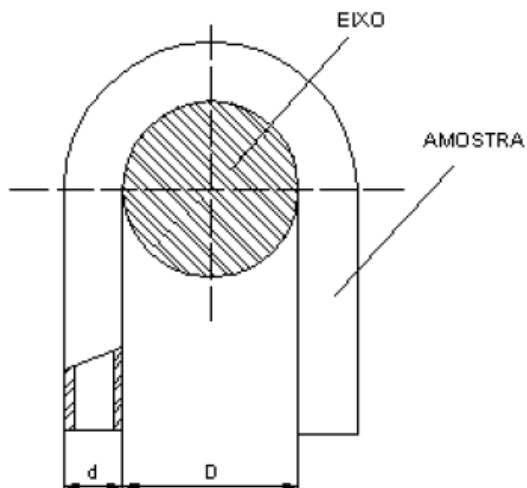
#### 4.4.3 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Como método alternativo para a detecção de vazamentos podem ser utilizados ensaios a vácuo de hélio (método de acumulação global) ou outro método equivalente.

#### 4.5 Dobramento

A amostra deve ser submetida ao ensaio de dobramento utilizando o dispositivo conforme a Figura III e conforme a Tabela VI.

**Figura III**



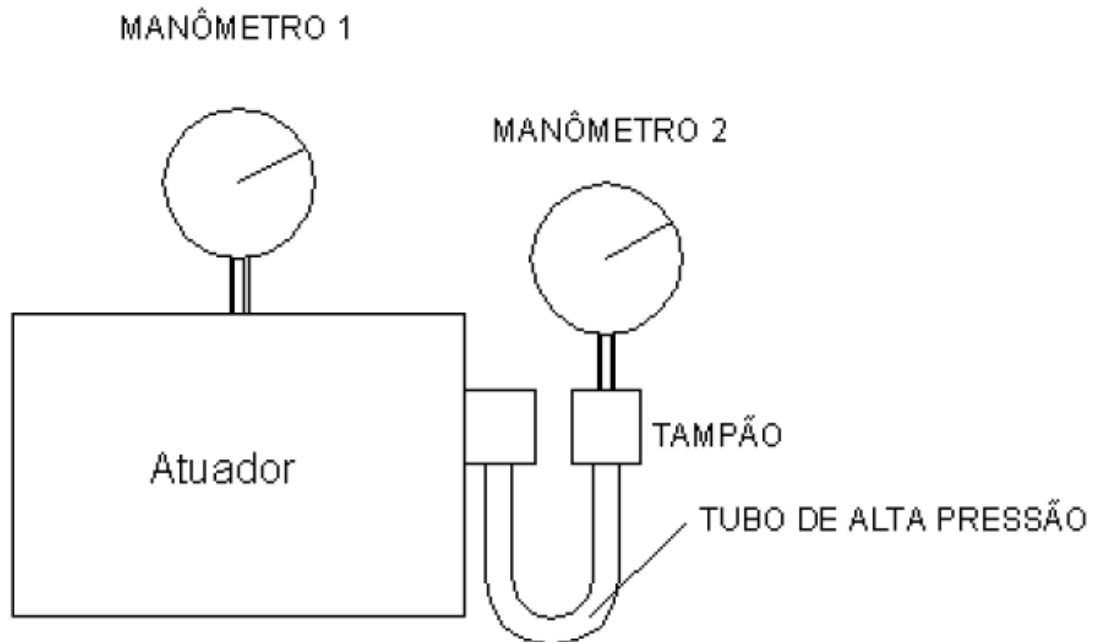
**TABELA VI**

d (mm)	D (mm)
≤ 8	3 x d
> 8	5 x d

Realizar o ensaio da amostra do tubo de alta pressão conforme o seguinte procedimento:

- Selecionar um eixo redondo com diâmetro conforme a Tabela VI.
- Executar dobra na amostra em formato de “U” conformando através da superfície do eixo selecionado conforme a Figura III.
- Bloquear a saída de uma das extremidades da amostra. Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo de testes conforme a Figura IV.

**Figura IV**




A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas quando submetida à pressão de ensaio de 80 MPa (800 bar) durante um período mínimo de 3 minutos. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão.

A amostra utilizada neste ensaio não deve ser utilizada para quaisquer outros ensaios.

## **5 Aceitação**

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 4 deste anexo.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 36 de 89

## ANEXO H – INDICADOR DE PRESSÃO DE GNV E SUAS CONEXÕES

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaios e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

1.1 O Indicador de Pressão de GNV deve ser especificado quanto às exigências de segurança e resistência ao funcionamento.

1.2 Para o Indicador de Pressão de GNV provido de dispositivo elétrico de leitura indireta, os componentes elétricos devem ser compatíveis para utilização automotiva em relação à resistência mecânica, isolamento, capacidade de condução elétrica e risco de incêndio e/ou acidentes.

1.3 O Indicador de Pressão do tipo por Elemento Sensor Bourdon deve possuir um dispositivo de alívio de pressão (“Blow-Out”) na parte traseira do invólucro.

1.4 Quaisquer alterações no Indicador de Pressão só podem ser implementadas após a aprovação pelo fabricante.

1.5 O fabricante deve apresentar o memorial descritivo com as instruções de aplicação, operação e montagem.

#### 2 ENSAIOS

Deve atender aos requisitos definidos neste regulamento para os seguintes ensaios, onde aplicáveis:

- a. Resistência Hidrostática
- b. Operação Continuada
- c. Resistência a Corrosão
- d. Resistência a Torque Excessivo
- e. Momento de Torção
- f. Envelhecimento por Oxigênio
- g. Imersão de Material Sintético Não Metálico
- h. Resistência a Vibração
- i. Estanqueidade
- j. Compatibilidade do latão
- k. Resistência do Isolamento Elétrico
- l. Voltagem Mínima de Operação
- m. Sobretensão Elétrica

Os ensaios aplicáveis para o Indicador, conforme sua concepção, estão descritos na Tabela I abaixo.

**Tabela I**

ENSAIOS APLICÁVEIS		
	MECÂNICO	ELETROMECAÂNICO
Indicador de Pressão	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j do item 2	Todos os ensaios prescritos no item 2

#### Notas:

1. Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
2. Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.
3. Devem ser realizados ensaios de estanqueidade em 100% do lote de fabricação à temperatura ambiente.

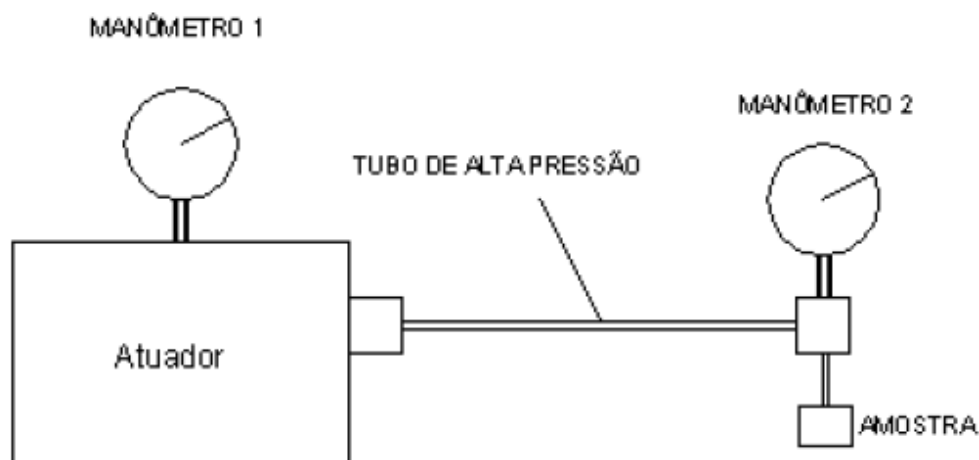
### 3 MÉTODOS DE ENSAIOS

#### 3.1 Ensaio de Resistência Hidrostática

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo conforme a Figura I. A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas quando submetida à pressão mínima 80,0 MPa durante um período mínimo de 3 minutos. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão.

A amostra utilizada neste ensaio não deve ser utilizada para quaisquer outros ensaios.

**Figura I**



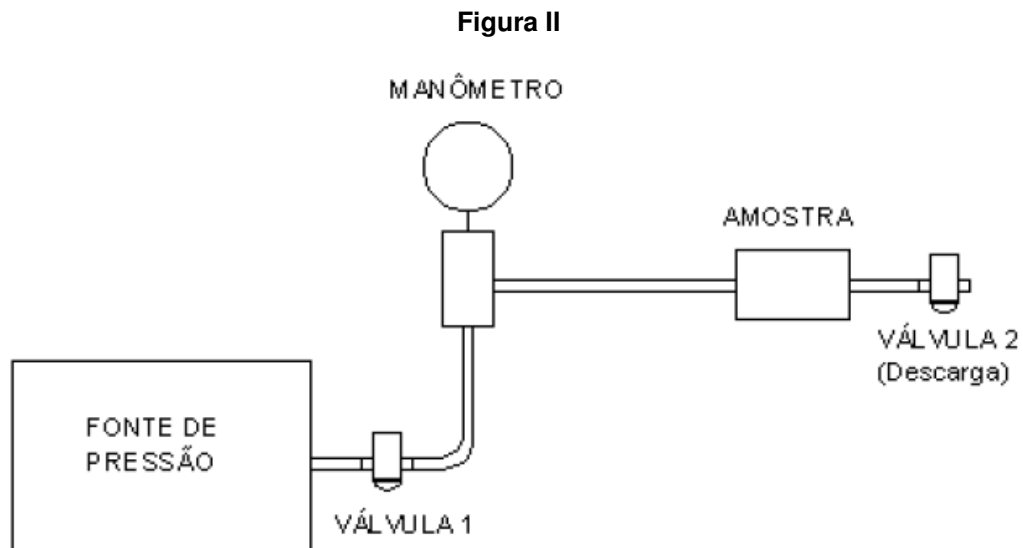
#### 3.2 Operação Continuada

3.2.1 A amostra deve ser submetida a ensaios de operação continuada conforme as temperaturas e pressões indicadas na Tabela II. Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste.

**Tabela II**

Tipo de Ensaio	Temperaturas (° C)	Pressão máxima (MPa)	Nº de Ciclos (mínimo)
Ciclo de Temperatura Ambiente	20	22,0	19.200
Ciclo de Alta Temperatura	120	22,0	400
Ciclo de Baixa Temperatura	-20	11,0	400

3.2.2 Para a execução do ensaio de operação continuada deve ser utilizado um dispositivo de ensaio conforme a Figura II



3.2.3 Os ciclos devem ser desenvolvidos conforme as condições e valores indicados na Tabela III.

**Tabela III**

FASE	Válvula 1	Válvula 2	Amostra Ensaída	Manômetro		
1	aberta	fechada	pressurizada	Conforme Tabela II		
2	fechada	aberta	despressurizada	0,0 MPa		
Número de ciclos	Conforme a Tabela II					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

3.2.4 Após o ensaio de operação continuada a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.9 deste Anexo.


### 3.3 Resistência a Corrosão

A amostra deve ser submetida a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o seguinte procedimento:

3.3.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas.

3.3.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33o C e 36o C.

3.3.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 39 de 89

3.3.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais. A amostra não deve apresentar evidências de pontos de corrosão vermelha na superfície de base com área maior do que 5% da área total exposta.

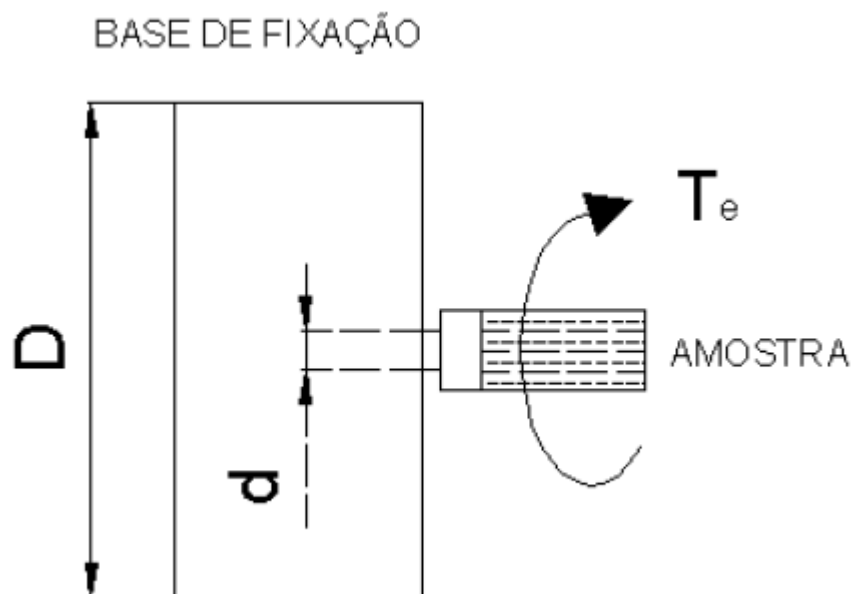
3.3.5 Após o ensaio de corrosão a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.9 deste Anexo.

### 3.4 Resistência a Torque Excessivo

O Indicador projetado para ser conectado através de conexões rosqueadas deve resistir a torques de fixação de no mínimo 150% do torque de fixação especificado pelo fabricante.

3.4.1 O ensaio deve ser realizado conforme o dispositivo de ensaios e dimensões da Figura III

**Figura III**



onde:

**T<sub>f</sub>** = Torque especificado pelo fabricante

**T<sub>e</sub>** = Torque de ensaio

**D** ≥ 5d

**T<sub>e</sub>** ≥ 1,5. T<sub>f</sub>

3.4.2 A base de Fixação do dispositivo de ensaio deve ser constituída de material com resistência mecânica igual ou superior à da amostra ensaiada.

3.4.3 O Torque T<sub>e</sub> deve ser aplicado por um período mínimo de 15 minutos. Após o período de aplicação do torque de ensaio, remover a amostra e examiná-la quanto à existência de deformações ou rupturas.

3.4.4 Após o ensaio a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.9 deste Anexo.

### 3.5 Resistência a Momento Fletor

A amostra deve ser submetida aos ensaios de resistência a esforços gerados por momentos fletores conforme o seguinte procedimento:

3.5.1 A amostra deve ser fixada através de suas conexões de forma a garantir a estanqueidade no dispositivo de ensaio indicado na Figura IV, devendo ser observadas as distâncias mínimas indicadas.

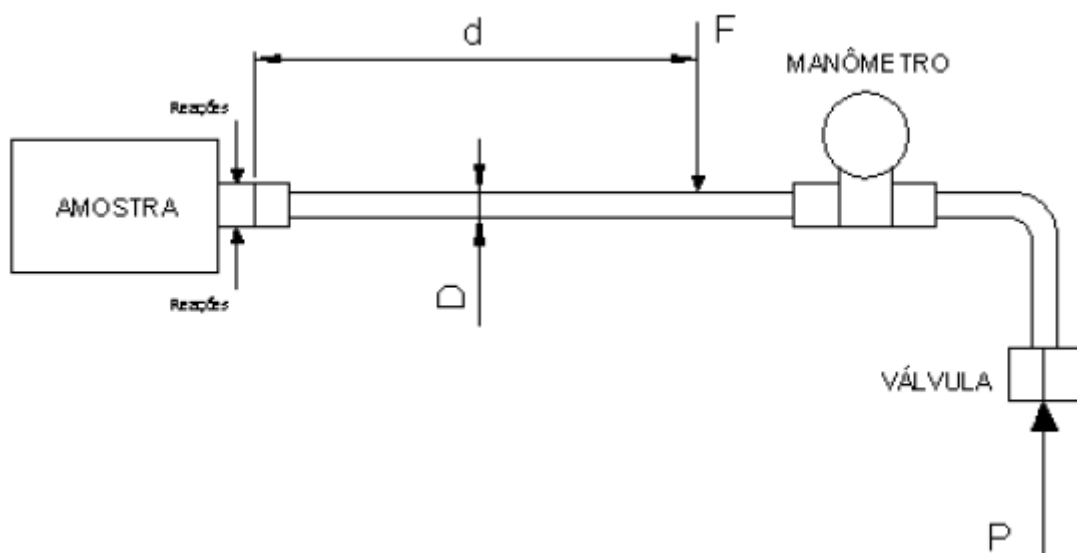
3.5.2 Pressurizar a instalação com 10 KPa. Verificar e eliminar eventuais vazamentos. Ao término da verificação despressurizar a instalação.

3.5.3 Pressurizar a instalação com 5 KPa e aplicar a carga durante um período mínimo de 15 minutos conforme a Tabela IV. O ponto de aplicação da carga deve estar a pelo menos 300 mm de distância do ponto de fixação da amostra conforme indicado na Figura IV. Com a carga aplicada, verificar a existência de vazamentos conforme os métodos prescritos no item 3.9 deste Anexo.

3.5.4 Repetir o procedimento descrito no item 3.5.3 a cada 90° de rotação em relação ao eixo do ponto de fixação da amostra até a posição inicial do ensaio, removendo a carga, despressurizando e pressurizando a instalação a cada alteração de posição.

3.5.5 Após a execução dos ensaios, desmontar a amostra do dispositivo de ensaio, verificar a existência de deformações e submetê-la ao ensaio de Estanqueidade descrito no item 3.9 deste Anexo.

**Figura IV**



**Tabela IV**

d (mm)	D (mm)	P (KPa)	F (N)
> 300	6	5,0	3,4
	8		9,0
	>= 12		17,0



### 3.6 Envelhecimento por Oxigênio

Todas as partes sintéticas ou não metálicas dos componentes com finalidade de vedação do combustível cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade satisfatória quando expostos a oxigênio devem ter amostras representativas ensaiadas conforme o procedimento descrito neste anexo. As amostras não devem apresentar evidências visíveis de degradação quando expostas ao oxigênio por 96 horas, à temperatura de 70 oC e pressão de 2 MPa (20 bar).

### 3.7 Resistência a Hidrocarbonetos dos Componentes Não-Metálicos

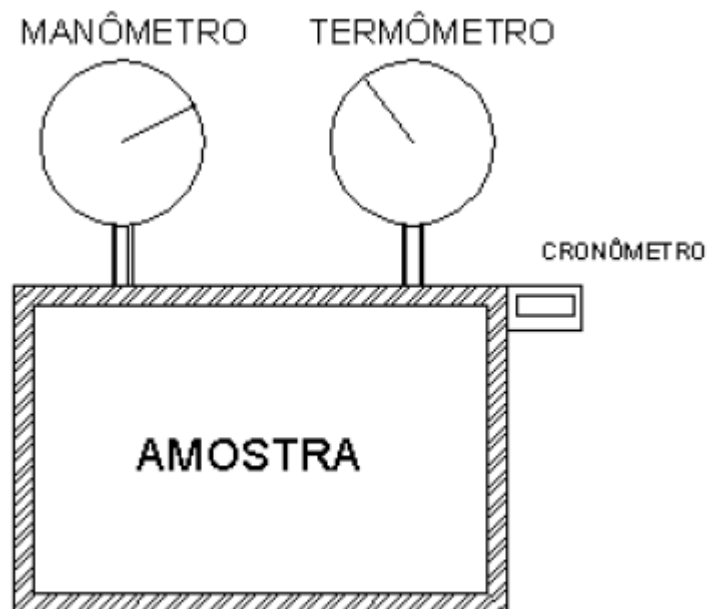
3.7.1 Um componente não metálico utilizado como parte de um conjunto, cujo fabricante não apresente relatórios de ensaios do material, deverá ser submetido ao ensaio de resistência a hidrocarbonetos.

3.7.2 Um componente não metálico que na aplicação esteja exposto a gás natural não deve apresentar variações significativas de volume e ou massa quando submetido a ensaios conforme o seguinte procedimento:

3.7.2.1 Realizar medições para determinação da massa e do volume em amostras do componente a ser ensaiado.

3.7.2.2 Introduzir as amostras numa câmara, conforme a Figura V, nas condições de ensaio descritas na Tabela VI.


**Figura V**



**Tabela VI**

Fluido no Interior da Câmara	Pressão no interior da Câmara	Período de Exposição (Mínimo)
Gás Natural	20,0 MPa	70 horas

3.7.2.3 Após o período mínimo de exposição retirar as amostras da câmara de ensaio e verificar as dimensões das amostras.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 42 de 89

3.7.2.4 Após o ensaio as amostras não devem apresentar dilatação volumétrica maior do que 25% ou retração volumétrica maior do que 1% em relação ao volume inicial. A variação de massa não deve exceder a 10%.

### 3.8 Vibração

3.8.1 A amostra deve ser submetida a ensaio de vibração conforme o seguinte procedimento:

3.8.1.1 Fixar a amostra no dispositivo de ensaio e submetê-la a vibrações por um período de 2 horas com frequência de 17 Hz amplitude de 1,5 mm em cada um dos três eixos de orientação.

3.8.1.2 Após o período completo de 6 horas dos ensaios descritos no item 3.8.1.1, a amostra deve ser submetida ao ensaio de Estanqueidade prescrito no item 3.9 deste Anexo.

### 3.9 Estanqueidade

Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste

3.9.1 Este ensaio deve ser realizado conforme as temperaturas e pressões definidas na Tabela V. Em cada condição de temperatura e pressões especificadas na Tabela V, a amostra deve ser submersa em água por um período mínimo de 2 minutos.

**Tabela V**

Tipo de Ensaio	Temperaturas (° C)	Pressões de Ensaio (MPa)	
		Primeiro	Segundo
Temperatura Ambiente	20	0,5	30,0
Alta Temperatura	120	1,0	30,0
Baixa Temperatura	-20	15,0	0,5


#### 3.9.2 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Como método alternativo para a detecção de vazamentos podem ser utilizados ensaios a vácuo de hélio (método de acumulação global) ou outro método equivalente.

### 3.10 Compatibilidade de Componentes de Latão

Todos os componentes manufaturados em latão, cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade com relação a este requisito deverão ser submetidos a ensaios de acordo com o procedimento descrito (fabricantes de componentes capazes de apresentar documentação comprobatória da "field-worthiness" dos seus produtos estão isentos deste requisito).

- Submeter à amostra às tensões impostas como resultado da montagem com outros componentes
- conforme as instruções de montagem do fabricante. As tensões aplicadas devem ser mantidas durante todo o ensaio. As amostras com roscas, devem ser acopladas a componentes que reproduzam a montagem final com o torque de aperto conforme as instruções de montagem do fabricante e nenhum tipo de elemento para vedação das roscas deve ser aplicado; A amostra deve ser desengraxada e continuamente exposta por 240 horas na condição regular de utilização no interior de uma câmara de vidro com capacidade aproximada de 30 litros, dotada de tampa contendo uma solução de amônia, água e ar à pressão atmosférica e tempera-

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 43 de 89

tura de 34 °C +/- 2°C. Manter na câmara aproximadamente 600 cm<sup>3</sup> da solução de amônia e água com densidade relativa igual a 0,94. A amostra deve estar posicionada a distancia de 40 mm acima do nível da solução de amônia e água e mantida suspensa através de suporte resistente à ação de amônia.

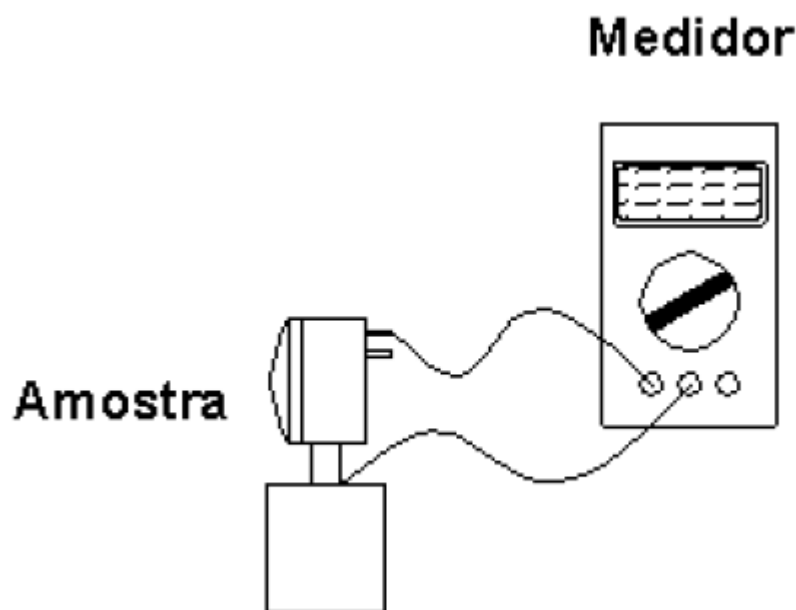
**Nota:** a amostra não deve apresentar evidências de trincas quando examinada com aumento de 25 vezes após ser submetida ao este ensaio nas condições descritas.

### 3.11 Resistência do Isolamento Elétrico

Este ensaio é realizado com o objetivo de detectar falhas de isolamento elétrico da amostra quando aplicada uma tensão elétrica, conforme o seguinte procedimento:

3.12.1 Utilizando instrumento de medição de resistências elétricas (Figura VI) aplicar um valor de tensão equivalente a 1.000 VDC entre os terminais elétricos e o corpo da amostra por um período mínimo de 2 segundos. A resistência elétrica mínima admissível deve ser de 240 kW.

**Figura VI**



### 3.12 Voltagem Mínima de Operação

A tensão elétrica mínima de operação da amostra à temperatura ambiente deve ser menor ou igual a 6 V para sistemas de 12 V e menor ou igual a 16 V para sistemas de 24 V.


### 3.13 Sobreensão Elétrica

A amostra deve manter suas características de operação quando aplicada tensão elétrica igual a 1,5 vezes a tensão nominal de operação +/- 5% por um período mínimo de 3 minutos.

## 4 ACEITAÇÃO

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 3.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 44 de 89

## ANEXO I – DUTO DE BAIXA PRESSÃO E SUAS CONEXÕES E ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaios e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

Os componentes definidos nos itens 1.1, 1.2 e 1.3 deste anexo, que operem nas pressões de serviço (Ps) definidas na Tabela I devem conduzir o GNV sem comprometimento de suas resistências. O fabricante deve apresentar o memorial descritivo constando no mínimo as seguintes informações:

- Especificações básicas dos componentes
- Pressão Máxima de Serviço (PS)
- Instruções de Aplicação, Montagem, Operação e Manutenção.

Os componentes devem ser classificados conforme a Tabela I deste anexo.

**Tabela I**

Tipo de Sistema de Alimentação		PS (MPa)
I	Alimentação por pressão negativa (aspiração)	$\leq 0,1$
II	Alimentação por pressão positiva (injeção)	$> 0,1$

#### 1.1 Duto de Baixa Pressão (Mangueira)

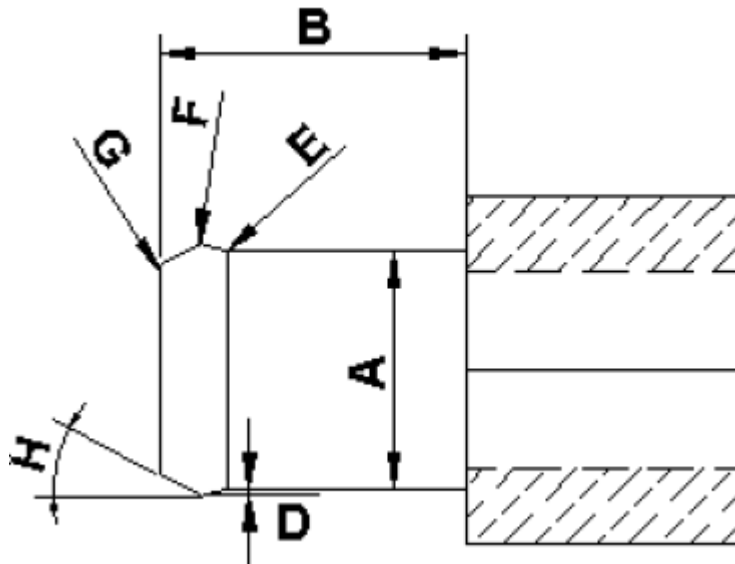
Deve ser constituído por materiais compatíveis com o GNV resistentes às temperaturas geradas no compartimento do motor, possuir flexibilidade suficiente para absorver os movimentos decorrentes do funcionamento do motor e não deve possuir qualquer tipo de costura. O Material empregado deve atender aos ensaios definidos neste regulamento técnico.

#### 1.2 Conexões de Baixa Pressão

Devem ser constituídas por materiais compatíveis com o GNV, resistentes às temperaturas geradas no compartimento do motor e oferecerem resistência mecânica suficiente para absorver os movimentos decorrentes do funcionamento do motor. O Material empregado deve atender aos ensaios definidos neste regulamento técnico.

Os terminais de acoplamento projetados para fixação do duto de baixa pressão através de abraçadeiras devem atender as dimensões principais definidas na FIGURA I e na TABELA II deste anexo.

**Figura I**



**Tabela II**


DIÂMETRO (mm) INTERNO DO DUTO (mm)	DIMENSÕES (mm)								
	A	B	C	D	E (raio)	F (raio)	G (raio)	H	INTERFE RÊNCIA NOMINA L (mm)
2,9 – 3,3	3,7 +/- 0,1	20 +/- 0,5	3,0 +/- 0,2	0,4 +/- 0,1	0,4 +/- 0,1	1,0 +/- 0,2	0,5 +/- 0,2	25° +/- 3°	0,50
4,4 – 4,8	5,3 +/- 0,1								
6,1 – 6,5	7,1 +/- 0,2	21 +/- 0,5	4,0 +/- 0,2	0,5 +/- 0,2	0,5 +/- 0,2	1,2 +/- 0,2	0,6 +/- 0,2	22° +/- 3°	0,75
7,8 – 8,2	8,7 +/- 0,2								
9,3 – 9,7	10,5 +/- 0,2	22 +/- 0,5	5 +/- 0,2	0,6 +/- 0,2	0,6 +/- 0,2	1,4 +/- 0,2	0,7 +/- 0,2	19° +/- 3°	1,00
12,5 – 12,9									
15,7 – 16,1									
18,8 – 18,2									

### 1.3 Elementos de Fixação de Baixa Pressão

Devem ser constituídas por materiais compatíveis com o GNV resistentes às temperaturas geradas no compartimento do motor e possuir resistência mecânica suficiente para promover a vedação entre os componentes do sistema e absorver os movimentos decorrentes do funcionamento do motor. O Material empregado deve atender aos ensaios definidos neste regulamento.

## 2 ENSAIOS

Os componentes definidos neste regulamento técnico devem atender aos requisitos para os seguintes ensaios, onde aplicáveis:

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 46 de 89

- a. Resistência Hidrostática
- b. Operação Continuada
- c. Resistência a Corrosão
- d. Resistência a Torque Excessivo
- e. Estanqueidade
- f. Dobramento
- g. Envelhecimento por Oxigênio
- h. Imersão em Hidrocarbonetos de Material Sintético Não Metálico
- i. Compatibilidade de Componentes e Subcomponentes de latão
- j. Aderência ("Pull off")
- k. Condutividade Elétrica
- l. Permeabilidade

Os ensaios aplicáveis para cada componente conforme suas concepções estão descritos na TABELA III deste anexo.

**Tabela III**

<b>ENSAIOS APLICÁVEIS</b>	
<b>TIPO DO COMPONENTE</b>	<b>ENSAIOS</b>
Duto de Baixa Pressão	a, b, d, e, f, g, h, j, k, l
Conexões de Baixa Pressão (Latão)	a, b, e, i, j, k
Conexões de Baixa Pressão (Aço C)	a, b, c, e, j, k,
Conexões de Baixa Pressão (Termoplásticos)	a, b, e, g, h, j, l
Elementos de Fixação	a, b, c, j

**Nota:**

- 1) Para os ensaios que requeiram aplicação de pressão, considerar como PS a pressão de alimentação maior que 0,1 MPa.
- 2) Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
- 3) Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.
- 4) Devem ser realizados ensaios de estanqueidade em 100% do lote de fabricação à temperatura ambiente.

### **3 MÉTODOS DE ENSAIOS**

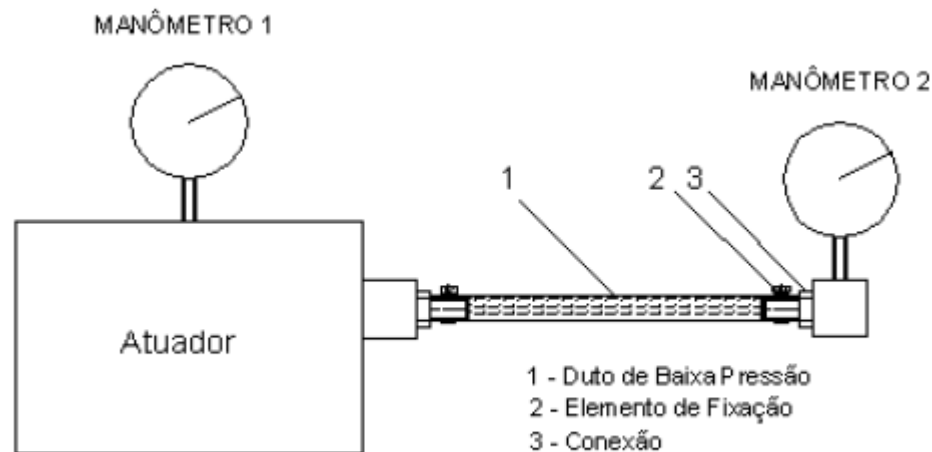
#### **3.1 Resistência Hidrostática**

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes em um dispositivo de testes conforme a Figura II. As amostras ensaiadas não devem apresentar rupturas quando submetidas à pressão mínima de ensaio maior ou igual a 4PS durante um período mínimo de 3 minutos. Durante o período do ensaio os manômetros 1 e 2 não devem apresentar variações de pressão.

O ensaio deve ser realizado com todos os componentes montados reproduzindo a situação de montagem no veículo, conforme a Figura II deste regulamento técnico.

As amostras utilizadas neste ensaio não devem ser utilizadas para quaisquer outros ensaios.

**Figura II**



### 3.2 Operação Continuada

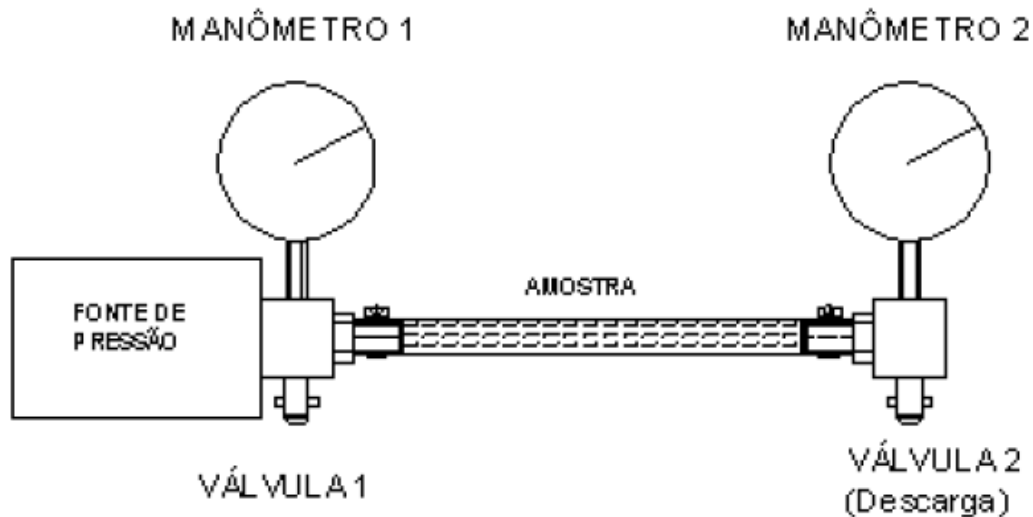
3.2.1 A amostra deve ser submetida a ensaios de operação continuada conforme as temperaturas e pressões indicadas na Tabela IV.

**Tabela IV**

Tipo de Ensaio	Temperaturas (° C)	Pressão máxima (bar)	Nº de Ciclos (mínimo)
Ciclo de Temperatura Ambiente	15 a 20	P <sub>s</sub>	19.200
Ciclo de Alta Temperatura	120 +/- 5%	P <sub>s</sub>	400
Ciclo de Baixa Temperatura	-20 +/- 5%	0,5.P <sub>s</sub>	400

3.2.2 Para a execução do ensaio de operação continuada deve ser utilizado um dispositivo de ensaio conforme a Figura III:

**Figura III**



3.2.3 Os ciclos devem ser desenvolvidos conforme as condições e valores indicados na Tabela V.

**Tabela V**

FASE	Válvula 1	Válvula 2	Amostra Ensaada	Manômetro 1	Manômetro 2	
1	aberta	fechada	pressurizada	Conforme Tabela III	Conforme Tabela III	
2	fechada	aberta	despressurizada	Conforme Tabela III	0,0 MPa	
Número de ciclos	Conforme a Tabela III					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

3.2.4 Após o ensaio de operação continuada a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.5 deste Anexo.

### 3.3 Resistência a Corrosão

A amostra deve ser submetida a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o seguinte procedimento:


3.3.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas.

3.3.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33° C e 36° C.

3.3.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

3.3.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais.



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 49 de 89

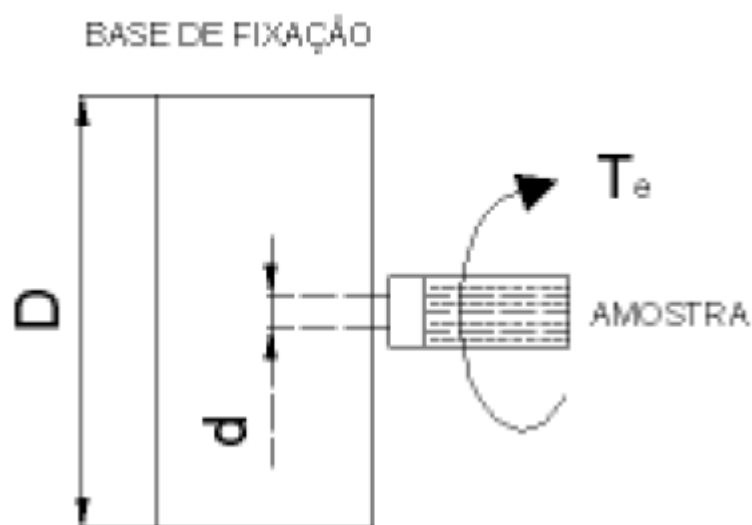
3.3.5 Após o ensaio de corrosão a amostra deve atender aos requisitos de Resistência Hidrostática prescritos no item 3.1 deste Anexo.

### 3.4 Resistência a Torque Excessivo

O componente projetado para ser conectado através de conexões rosqueadas deve resistir a torques de fixação de no mínimo 150% do torque de fixação especificado pelo fabricante.

3.4.1 O ensaio deve ser realizado conforme o dispositivo de ensaios e dimensões da Figura IV

**Figura IV**



onde:

**T<sub>f</sub>** = Torque especificado pelo fabricante

**T<sub>e</sub>** = Torque de ensaio

**D** ≥ 5d

**T<sub>e</sub>** ≥ 1,5. T<sub>f</sub>

3.4.2 A base de Fixação do dispositivo de ensaio deve ser constituída de material com resistência mecânica igual ou superior à da amostra ensaiada.

3.4.3 O Torque T<sub>e</sub> deve ser aplicado por um período mínimo de 15 minutos. Após o período de aplicação do torque de ensaio, remover a amostra e examiná-la quanto à existência de deformações ou rupturas.

3.4.4 Após o ensaio a amostra deve atender aos requisitos de Resistência Hidrostática prescritos no item 3.1 deste Anexo.

### 3.5 Estanqueidade

Para este ensaio devem ser utilizados Ar ou Nitrogênio ou GNV como fluido de testes, conforme o procedimento descrito no item 3.5.1 deste anexo.

### 3.5.1 Procedimento de ensaio

3.5.1.1 Este ensaio deve ser realizado conforme as temperaturas e pressões definidas na Tabela VI.

**Tabela VI**

Tipo de Ensaio	Temperaturas (° C)	Pressões de Ensaio	
		Primeiro	Segundo
Temperatura Ambiente	15 a 20	0,025.P <sub>s</sub>	1,5. P <sub>s</sub>
Alta Temperatura	120 +/- 5%	0,05. P <sub>s</sub>	1,5. P <sub>s</sub>
Baixa Temperatura	-20 +/- 5%	0,75. P <sub>s</sub>	0,025.P <sub>s</sub>

### 3.5.2 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Como método alternativo para a detecção de vazamentos podem ser utilizados ensaios a vácuo de hélio (método de acumulação global) ou outro método equivalente.

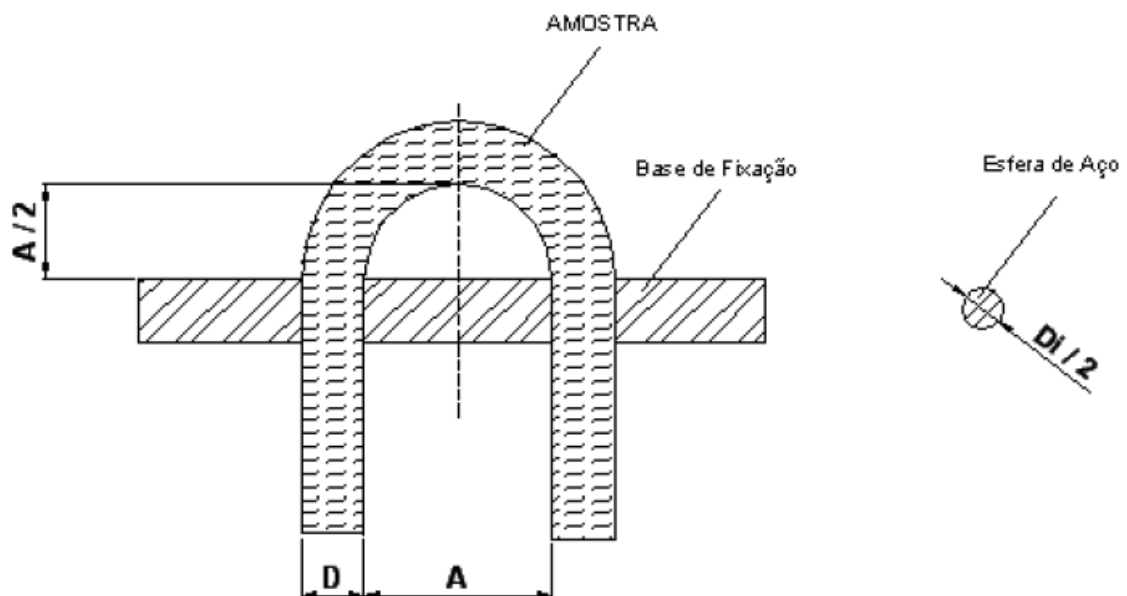
### 3.6 Dobramento


Para a realização deste ensaio deve ser utilizado o dispositivo da Figura IV.

3.6.1 Fixar a amostra no dispositivo e mantê-la nessa condição por um período mínimo de 5 minutos.

3.6.2 Após o período indicado no item 3.6.1, introduzir a esfera com as dimensões indicadas na Figura V em uma das extremidades da amostra. O diâmetro interno livre da amostra deve permitir a passagem da esfera até a outra extremidade sem interferências.

**Figura V**



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 51 de 89

**Onde:**

D = Diâmetro Externo da Amostra (mm)

Di = Diâmetro Nominal Interno da Amostra (mm)

A  $\leq$  20 x Di

### 3.7 Envelhecimento por Oxigênio

Todas as partes sintéticas ou não metálicas dos componentes com finalidade de vedação do combustível cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade satisfatória quando expostos a oxigênio devem ter amostras representativas ensaiadas conforme o procedimento descrito neste anexo. As amostras não devem apresentar evidências visíveis de degradação quando expostas ao oxigênio por 96 horas, à temperatura de 70 oC e pressão de 2 MPa (20 bar).

### 3.8 Imersão em Hidrocarbonetos de Material Sintético Não-Metálico

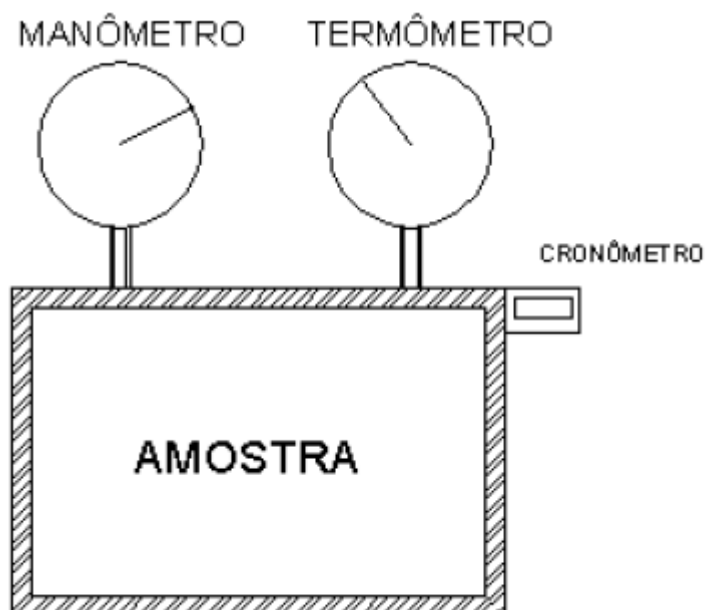
3.8.1 Um componente não metálico utilizado como parte de um conjunto, cujo fabricante não apresente relatórios de ensaios do material, deverá ser submetido ao ensaio de resistência a hidrocarbonetos.

3.8.2 Um componente não metálico que na aplicação esteja exposto a gás natural não deve apresentar variações significativas de volume e ou massa quando submetido a ensaios conforme o seguinte procedimento:

3.8.2.1 Realizar medições para determinação da massa e do volume em amostras do componente a ser ensaiado.

3.8.2.2 Introduzir as amostras numa câmara, conforme a Figura VI, nas condições de ensaio descritas na Tabela VII.

**Figura VI**



**Tabela VII**

Fluido no Interior da Câmara	Pressão no interior da Câmara	Período de Exposição (Mínimo)
Gás Natural	20,0 MPa	70 horas

3.8.2.3 Após o período mínimo de exposição retirar as amostras da câmara de ensaio e verificar as dimensões das amostras.

3.8.2.4 Após o ensaio as amostras não devem apresentar dilatação volumétrica maior do que 25% ou retração volumétrica maior do que 1% em relação ao volume inicial. A variação de massa não deve exceder a 10%.

### 3.9 Compatibilidade de Componentes ou Subcomponentes de Latão

Todos os componentes manufaturados em latão, cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade com relação a este requisito deverão ser submetidos a ensaios de acordo com o procedimento descrito (fabricantes de componentes capazes de apresentar documentação comprobatória da “field-worthiness” dos seus produtos estão isentos deste requisito).

- Submeter à amostra às tensões impostas como resultado da montagem com outros componentes conforme as instruções de montagem do fabricante. As tensões aplicadas devem ser mantidas durante todo o ensaio. As amostras com roscas, devem ser acopladas a componentes que reproduzam a montagem final com o torque de aperto conforme as instruções de montagem do fabricante e nenhum tipo de elemento para vedação das roscas deve ser aplicado.
- A amostra deve ser desengraxada e continuamente exposta por 240 horas na condição regular de utilização no interior de uma câmara de vidro com capacidade aproximada de 30 litros, dotada de tampa contendo uma solução de amônia, água e ar à pressão atmosférica e temperatura de 34 °C +/- 2 °C. Manter na câmara aproximadamente 600 cm<sup>3</sup> da solução de amônia e água com densidade relativa igual a 0,94. A amostra deve estar posicionada a distância de 40 mm acima do nível da solução de amônia e água e mantida suspensa através de suporte resistente à ação de amônia.

**Nota:** a amostra não deve apresentar evidências de trincas quando examinada com aumento de 25 vezes após ser submetida ao este ensaio nas condições descritas.

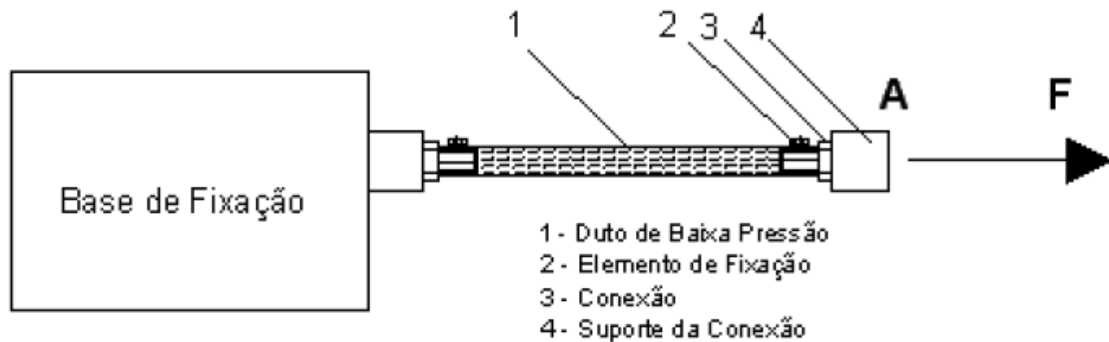
### 3.10 Aderência (“Pull-Off”)

Este ensaio deve ser realizado com todos os componentes descritos no item 1 deste Anexo.

3.10.1 Os componentes devem ser montados e fixados conforme as especificações do fabricante no dispositivo de ensaio da Figura VII.

3.10.2 Através da extremidade A aplicar progressivamente a carga F de tração na direção longitudinal do conjunto montado na razão máxima de 250 N/min até a separação dos componentes.

**Figura VII**



3.10.3 A carga de separação requerida é calculada por:

$$F \geq (\pi \cdot D_i^2 \cdot P) / 4$$

Onde:

F = Carga de Tração aplicada (N)

Di = Diâmetro Interno nominal do Duto de Baixa Pressão (mm)

P = Pressão de Serviço (MPa)

### 3.11 Resistência a Condutividade Elétrica

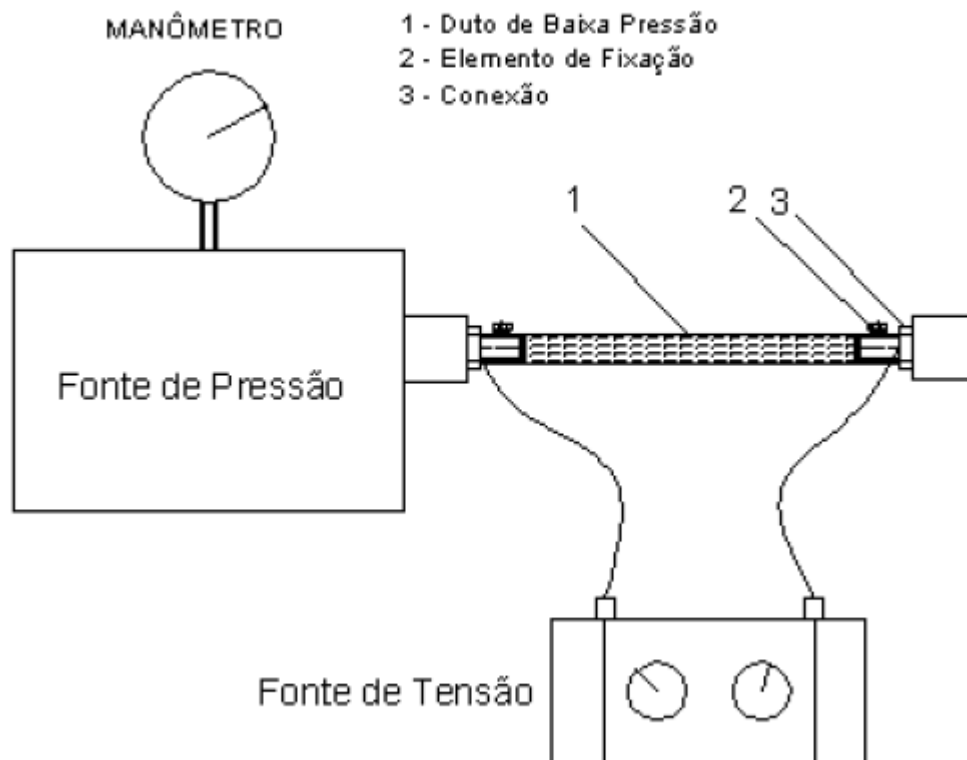
Para este ensaio deve ser utilizado o dispositivo da Figura VIII.

Este ensaio é realizado com o objetivo de verificar a resistência elétrica da amostra quando aplicada uma tensão elétrica, conforme o seguinte procedimento:

3.10.1 Submeter à amostra à pressão de serviço especificada (PS). Verificar a resistência elétrica da amostra aplicando uma ddp de 500 VDC e medir o valor da corrente elétrica correspondente. A resistência elétrica entre as conexões em cada extremidade da amostra deve ser menor ou igual a 1 M  $\Omega$ /m

Figura VIII

**Figura VIII**



### 3.12 Permeabilidade

Este ensaio deve ser realizado com todos os componentes descritos no item 1 deste Anexo. Selecionar um segmento de duto de baixa pressão com comprimento L.

3.12.1 Determinar o volume hidráulico em cm<sup>3</sup> do conjunto a ser ensaiado utilizando água e registrar o valor encontrado (Vh)


3.12.1 Os componentes devem ser montados e fixados conforme as especificações do fabricante no dispositivo de ensaio da Figura VIII.

3.12.2 Verificar e Eliminar eventuais vazamentos aplicando a pressão de serviço. Monitorar eventuais vazamentos através dos manômetros 1 e 5. Após a verificação despressurizar o sistema.

3.12.3 Anotar o Diâmetro Interno (DI) e Comprimento (L) da amostra a ser ensaiada.

3.12.4 Aplicar a pressão de serviço no conjunto montado, fechar as válvulas V1 e V2 e anotar a Pressão inicial (Pi) indicada no Manômetro 5. Monitorar os vazamentos no interior da câmara A durante 336 horas contínuas (14 dias) através dos manômetros 5.

3.12.5 Após o período de submissão descrito no item 3.12.2 anotar a Pressão final (Pf) indicada no Manômetro 5.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 55 de 89

3.12.6 Calcular o Volume Total liberado por unidade de comprimento aplicando a formula:

$$V_T = \frac{\Delta P \cdot V_h \cdot K \cdot 10^5}{T}$$

Onde:

L = Comprimento da Amostra (m)

PI = Pressão Inicial (MPa)

PF = Pressão Final (MPa)

Vh = Volume hidráulico da Amostra (cm<sup>3</sup>)

ΔP = PI - PF (MPa)

K = Constante Dimensional para GNV a 20 o C (kmol.oK.m<sup>2</sup>/kgf) = 2,948 x 10<sup>-2</sup>

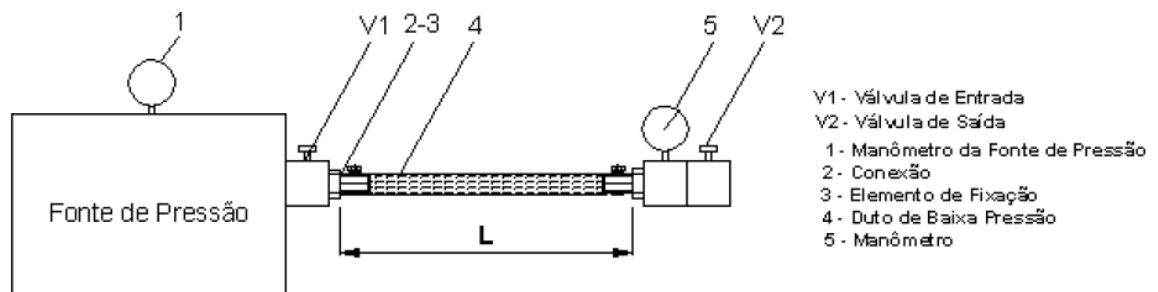
T = Temperatura do Ensaio (oK)

VTm = Volume Total de GMV liberado por metro (cm<sup>3</sup>/m)

$$V_{Tm} = V_T / L$$

$$V_{Tm} \leq 25 \text{ cm}^3 / \text{m}$$


**Figura IX**



#### 4 ACEITAÇÃO

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 3.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 56 de 89

## ANEXO J – REDUTOR DE PRESSÃO E SUAS CONEXÕES

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaios e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

Componente da Instalação de GNV destinado a reduzir a pressão do cilindro às pressões compatíveis com as condições de alimentação requeridas pelo motor. Deve possuir um dispositivo dinâmico de alívio de pressão incorporado ao estágio de maior pressão com canal de descarga direcionado ao último estágio ou para a atmosfera.

1.10 fabricante deve apresentar o memorial descritivo contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Pressão de Serviço na Entrada (Máxima)
- Pressão de Saída
- Pressões Nominais de todos os estágios
- Pressão de Abertura do Dispositivo de Alívio
- Características Principais de Operação dos Dispositivos Elétricos Incorporados.
- Instruções de aplicação, montagem, operação e manutenção.
- Período de Garantia declarado

1.2 O Redutor de Pressão deve ser classificado conforme a Tabela I deste anexo.

**Tabela I**

Tipo de Sistema de Alimentação		P <sub>Saída</sub> (MPa)
I	Alimentação por pressão negativa (aspiração)	< =0,1
II	Alimentação por pressão positiva (injeção)	> 0,1


#### 2 ENSAIOS

Os Redutores de Pressão definidos neste regulamento técnico devem atender aos requisitos para os seguintes ensaios, onde aplicáveis:

- Resistência Hidrostática
- Operação Continuada
- Estanqueidade do Conjunto
- Resistência Hidrostática da Carcaça
- Pressão de Abertura da Válvula de Alívio de Pressão
- Imersão em Hidrocarbonetos de Material Sintético Não Metálico
- Compatibilidade de Componentes de latão
- Corrosão
- Envelhecimento por Oxigênio
- Vibração
- Tensões Elétricas Máximas e Mínimas de Operação
- Resistência do Isolamento Elétrico
- Choque por Pressão
- Resistência a Baixas Temperaturas
- 

Os ensaios aplicáveis para cada componente conforme suas concepções estão descritos na TABELA II deste anexo.



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 57 de 89

**Tabela II**

<b>ENSAIOS APLICÁVEIS</b>	
<b>TIPO DO COMPONENTE</b>	<b>ENSAIOS</b>
Conjunto Montado	a, b, c, j, k, l, m, n
Carcaça	d
Conexões de Alta Pressão (Latão)	a, g
Conexões de Alta Pressão (Aço C)	a, h
Conexões de Baixa Pressão (Termoplásticos)	a, g, j
Membranas e Componentes de Vedação	g, j
Componentes Elétricos	l, n
Elementos de Fixação	i, h
Tampas da Carcaça	i, j
Válvula de Alívio de Pressão	c, d, e, f

**Notas:**

- 1) Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas devem ser realizados à temperatura ambiente.
- 2) Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.
- 3) Devem ser realizados ensaios de estanqueidade em 100% do lote de fabricação à temperatura ambiente.

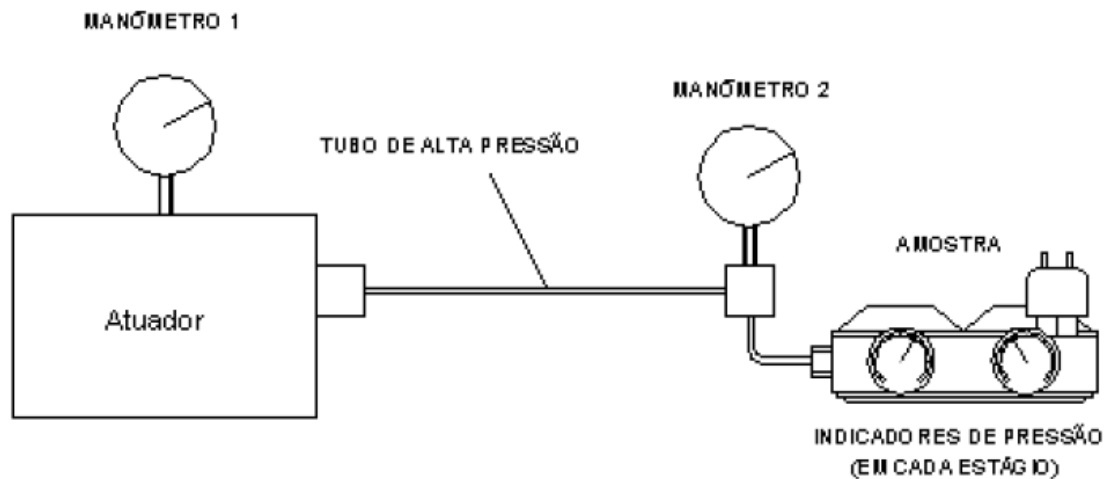
### **3 MÉTODOS DE ENSAIOS**

#### **3.1 Resistência Hidrostática**

##### **3.1.1 Conjunto Montado**

Para este ensaio devem ser utilizados água ou óleo como fluidos de testes à temperatura ambiente em um dispositivo de testes conforme a Figura I, conforme o Procedimento de Ensaio descrito no item 3.1.1.1 deste anexo. As amostras utilizadas neste ensaio não devem ser utilizadas para quaisquer outros ensaios.

**Figura I**



### **3.1.1.1 Procedimento de Ensaio**

3.1.1.1.1 Instalar instrumentos de medição de pressão em cada estágio do redutor de pressão.

3.1.1.1.2 Aplicar na entrada do redutor a pressão hidrostática de 20,0 MPa por um período mínimo de 3 minutos. As pressões indicadas nos manômetros 1 e 2 não podem variar durante o período do ensaio. Observar as pressões indicadas em cada estágio e registrá-las no relatório.


3.1.1.1.3 Adotar o procedimento descrito em 3.1.1.1, aplicando na entrada do redutor de pressão as pressões de 40,0 MPa, 60,0 MPa e 80,0 MPa, registrando os valores de pressão indicados em cada estágio em cada condição de pressão de entrada.

### **3.1.1.2 Aceitação**

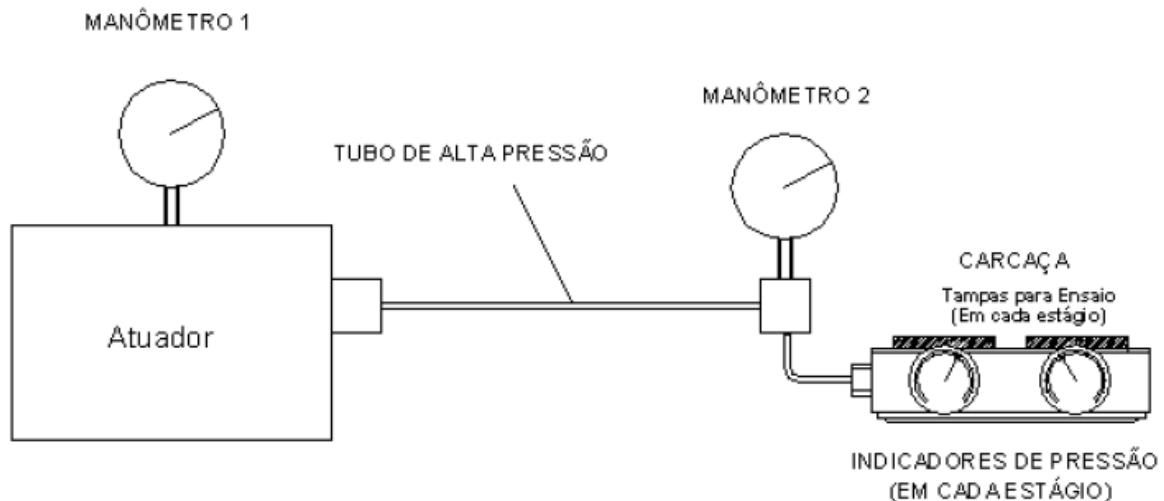
3.1.1.2.1 A amostra ensaiada não deve apresentar rupturas ou vazamentos.

### **3.1.2 Carcaça**

Para este ensaio os requisitos do item 3.1.1 devem ser atendidos. O ensaio deve ser realizado conforme o procedimento de ensaio descrito em 3.1.2.1, utilizando o Dispositivo de Ensaio da Figura II.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 59 de 89

**Figura II**



### 3.1.2.1 Procedimento de Ensaio

#### 3.1.2.1.1 Desmontar o conjunto do redutor de pressão.

#### 3.1.2.1.2 Tamponar todas os orifícios de saída da carcaça e os orifícios de passagem entre os estágios.

#### 3.1.2.1.3 Retirar a Válvula de Alívio de Pressão e tamponar o orifício.

#### 3.1.2.1.4 Tamponar cada um dos estágios.

#### 3.1.2.1.5 Instalar os Indicadores de Pressão em cada um dos estágios.

#### 3.1.2.1.6 Instalar a carcaça no Dispositivo de Ensaio da Figura II.

#### 3.1.2.1.7 Aplicar em cada estágio a pressão correspondente a 4 vezes à pressão registrada em cada estágio conforme obtida na condição de pressão de entrada de 20,0 MPa no item 3.1.1.1.2 deste Anexo. As pressões indicadas nos manômetros 1 e 2 não podem variar durante o período do ensaio.

### 3.1.2.2 Aceitação

A carcaça ensaiada não deve apresentar rupturas ou vazamentos em quaisquer dos estágios.

## 3.2 Operação Continuada

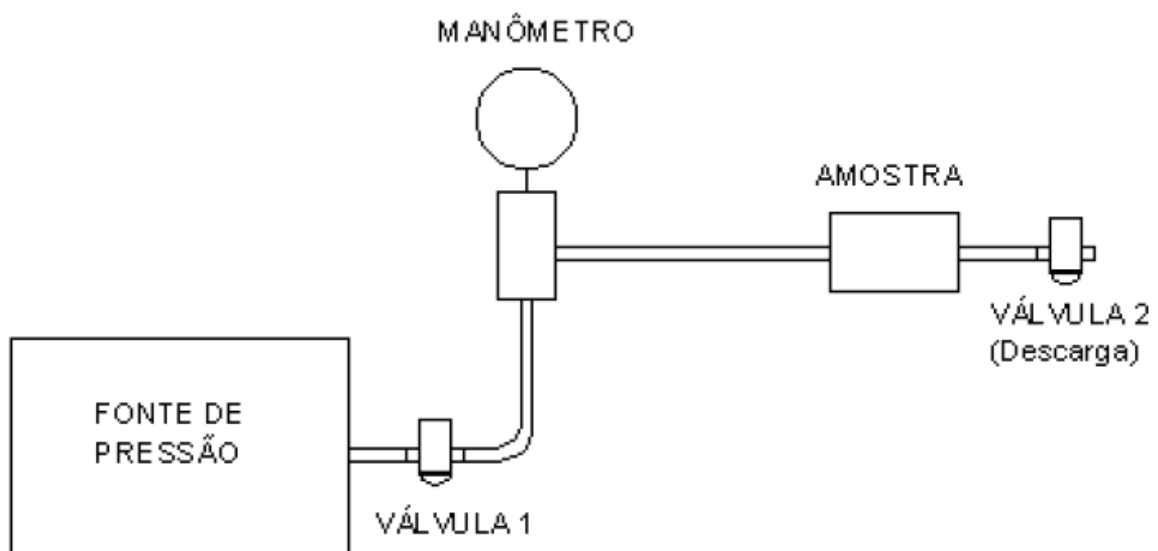
3.2.1 A amostra deve ser submetida a ensaios de operação continuada conforme as temperaturas e pressões indicadas na Tabela III. Durante o ensaio a Válvula de Corte Automático deve ser mantida aberta e o fluxo deve ser capaz de provocar o máximo de deslocamento dos componentes móveis internos do redutor de pressão. Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste. Os ensaios devem ser desenvolvidos conforme descrito no Procedimento de Ensaios do item 3.2.1.

**Tabela III**

Tipo de Ensaio	Temperaturas (° C)	Pressão máxima (MPa)	Nº de Ciclos (mínimo)
Ciclo de Temperatura Ambiente	15 a 20	22,0 +/- 0,05	48000
Ciclo de Alta Temperatura	120 +/- 5°%	22,0 +/- 0,05	1000
Ciclo de Baixa Temperatura	-20 +/- 5°%	11,0 +/- 0,05	1000

3.2.2 Para a execução do ensaio de operação continuada deve ser utilizado um dispositivo de ensaio conforme a Figura III

**Figura III**




### 3.2.1 Procedimento de Ensaio

#### 3.2.1.1 Preparação da amostra para ensaio

3.2.1.1.1 Submeter à amostra ao ensaio de estanqueidade descrito no item 3.4 deste Anexo à temperatura ambiente.

3.2.1.1.2 Após o ensaio de estanqueidade descrito em 3.2.1.1.1 submeter à amostra à exposição de névoa salina, conforme descrito no item 3.3 deste anexo.

3.2.1.1.3 Após o período de exposição mencionado em 3.2.1.1.2, independente da ocorrência de pontos de corrosão, submeter à amostra ao ensaio de estanqueidade descrito no item 3.4 deste Anexo à temperatura ambiente. Caso os requisitos de estanqueidade não sejam atendidos, o ensaio deve ser interrompido. O ensaio de estanqueidade nesta fase é facultativo, devendo ser realizado apenas com a aceitação do fabricante.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 61 de 89

3.2.1.1.4 Após a realização das etapas descritas em 3.2.1.1.1, 3.2.1.1.2 e 3.2.1.1.3 submeter à amostra às condições mencionadas na Tabela III. Os ciclos devem ser desenvolvidos conforme as condições e valores indicados na Tabela IV.

**Tabela IV**

FASE	Válvula 1	Válvula 2	Amostra Ensaída	Manômetro		
1	aberta	fechada	pressurizada	Conforme Tabela III		
2	fechada	aberta	despressurizada	Conforme Tabela III		
Número de ciclos	Conforme a Tabela III					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

3.2.1.1.4 Após a realização do ensaio de operação continuada a amostra deve ser submetida ao ensaio de estanqueidade conforme descrito no item 3.4 deste Anexo.

**Nota:** a critério do fabricante, podem ser realizados ensaios de estanqueidade parciais interrompendo-se o ciclo, desde que a amostra ensaiada seja condicionada conforme as condições mencionadas na Tabela III para a continuidade dos ensaios. No caso da amostra não atender aos requisitos de estanqueidade no ensaio parcial, o ensaio deve ser interrompido.

### 3.3 Resistência a Corrosão

Os componentes externos fabricados em Aço Carbono devem ser submetidos a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o seguinte procedimento:

3.3.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas.

3.3.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33 °C e 36 °C.

3.3.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

3.3.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais. A amostra não deve apresentar evidências de pontos de corrosão vermelha em superfície com área maior do que 5% da área total exposta.

3.3.5 Após o ensaio de corrosão a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.5 deste Anexo.

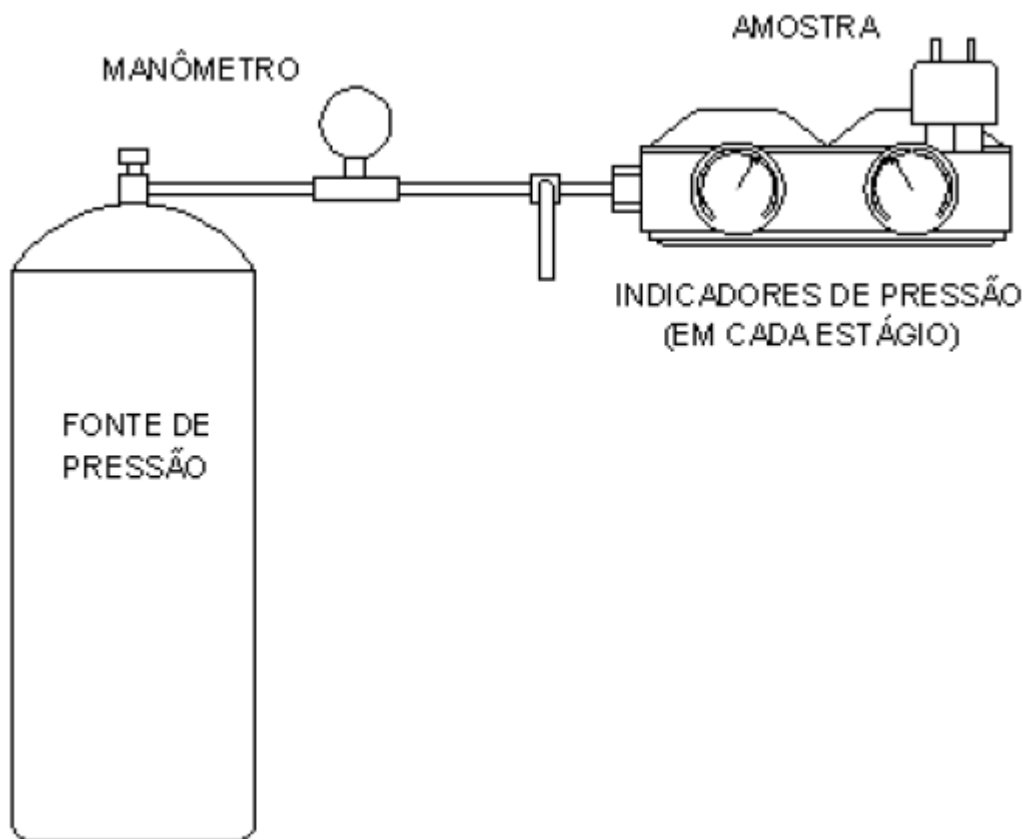
### 3.4 Estanqueidade

Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste. Os ensaios devem ser desenvolvidos conforme descrito no Procedimento de Ensaio do item 3.4.1. Este ensaio deve ser realizado conforme as temperaturas e pressões definidas na Tabela V, utilizando o dispositivo de ensaio da Figura IV.

**Tabela V**

Condições de Ensaio	Temperaturas	Condicionamento (h)	Pressão (MPa)
Temperatura Ambiente	15 °C a 25 °C	-	30,0
Alta Temperatura	120 +/- 5%	2	30,0
Baixa Temperatura	-20 +/- 5%	2	30,0

**Figura IV**



### 3.4.1 Procedimento de Ensaio


3.4.1.1 Instalar os Indicadores de Pressão em cada um dos estágios do redutor de pressão. Essa medida permite a verificação de atuação da pressão aplicada em todos os estágios durante a realização dos ensaios.

3.4.1.2 Instalar a amostra no dispositivo de ensaio

3.4.1.3 Na temperatura ambiente aplicar a pressão indicada na Tabela V por um período mínimo de 2 minutos.

3.4.1.4 Submergir a amostra em água por um período mínimo de 2 minutos e verificar a ocorrência de vazamentos.

3.4.1.5 Após o ensaio mencionado no item 3.4.1.4 condicionar a amostra em cada condição de temperatura mencionada na Tabela V e adotar o mesmo procedimento descrito naquele item.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 63 de 89

### 3.4.2 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar bolhas. Caso sejam observadas bolhas o vazamento deve ser medido e deve ser inferior a 20 cm<sup>3</sup>/h. Como método alternativo para a detecção de vazamentos podem ser utilizados ensaios a vácuo de hélio (método de acumulação global) ou outro método equivalente.

### 3.5 Determinação da temperatura de amolecimento do componente de vedação da Válvula de Alívio de Pressão

Este ensaio deve ser realizado caso o fabricante não apresente um relatório de ensaio evidenciando as características do produto quando aplicável como elemento de vedação direta em dispositivos de alívio de pressão.

3.5.1 Retirar uma amostra do polímero a ser aplicado no componente de vedação com comprimento de 100 mm e diâmetro não superior a 2 mm ao diâmetro utilizado na peça. As faces devem ser usinadas com bom acabamento superficial para permitir a leitura da dureza. A face da amostra que utilizada para leitura da dureza deve ser novamente usinada para não provocar distorções de leitura.

3.5.2 Realizar no mínimo 3 medições de dureza no corpo de prova a 20o C, utilizando a escala “Shore D”.

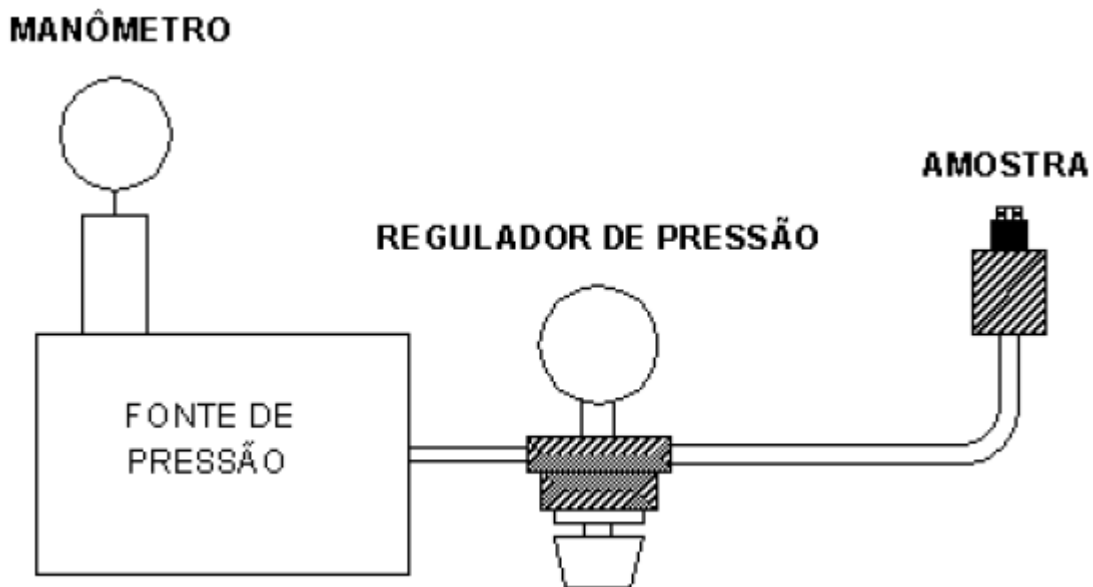
3.5.3 Após as medições do item 3.5.2 deste anexo, introduzir o corpo de prova em uma estufa à temperatura de 60o C durante um período não inferior a 10 minutos e realizar medições de dureza a essa temperatura.

3.5.4 Repetir o procedimento mencionado no item 3.5.3 deste anexo, com incrementos de 10o C até a temperatura de amolecimento do corpo de prova. A temperatura de amolecimento TA é aquela na qual a dureza apresente um valor inferior a 90% em relação à dureza inicial e não deve ser superior a 120° C. A temperatura de derretimento TD é aquela na qual a dureza apresente um valor inferior a 60% em relação à dureza inicial. A dureza medida deve ser registrada em cada temperatura a que o corpo de prova for submetido até que a temperatura de derretimento seja atingida. Caso as amostras sejam aprovadas, o lote correspondente é considerado aprovado, caso contrário deve ser rejeitado.

### 3.6 Ensaio de abertura da Válvula de Alívio de Pressão

A Válvula de Alívio a ser ensaiada deve ser instalada simulando sua aplicação ao redutor de pressão num recipiente contendo ar comprimido, nitrogênio ou gás natural conforme ilustrado na (FIGURA V) com o seguinte procedimento:

**FIGURA V**



3.6.1 A amostra da válvula deve estar calibrada conforme especificado pelo fabricante, e anotada a sua a pressão de ajuste declarada (P1).

3.6.2 Condicionar a amostra à temperatura  $T_A - 10^\circ\text{C}$  por um período não inferior a 10 minutos. Após permanecer na estufa a válvula deve ser submetida ao dispositivo de ensaio (FIGURA E) e verificada a sua pressão de abertura (P2), que não deve ser maior e nem inferior a 95% da pressão inicialmente obtida (P1). O mesmo procedimento deve ser adotado com a estufa na temperatura de amolecimento do polímero. A nova pressão de abertura (P3) deve ser, no máximo, 95% da pressão inicial (P1).

### 3.6.3 Aceitação

3.6.3.1  $P2 \leq 0,95 \cdot P1$

3.6.3.2  $P3 \leq 0,95 \cdot P1$

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426.

### 3.7 Envelhecimento por Oxigênio

Todas as partes sintéticas ou não metálicas dos componentes com finalidade de vedação do combustível cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade satisfatória quando expostos a oxigênio devem ter amostras representativas ensaiadas conforme o procedimento descrito neste anexo. As amostras não devem apresentar evidências visíveis de degradação quando expostas ao oxigênio por 96 horas, à temperatura de  $70^\circ\text{C}$  e pressão de 2 MPa (20 bar).

### 3.8 Resistência a Hidrocarbonetos dos Componentes Não-Metálicos

3.8.1 Um componente não metálico utilizado como parte de um conjunto, cujo fabricante não apresente relatórios de ensaios do material, deverá ser submetido ao ensaio de resistência a hidrocarbonetos.

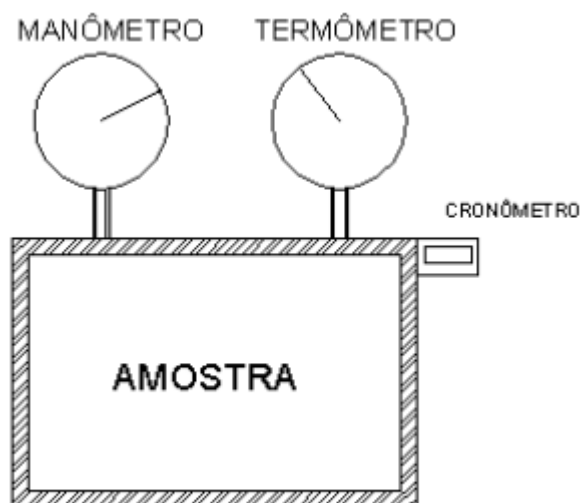


3.8.2 Um componente não metálico que na aplicação esteja exposto a gás natural não deve apresentar variações significativas de volume e ou massa quando submetido a ensaios conforme o seguinte procedimento:

3.8.2.1 Realizar medições para determinação da massa e do volume em amostras do componente a ser ensaiado.

3.8.2.2 Introduzir as amostras numa câmara, conforme a Figura V, nas condições de ensaio descritas na Tabela VI.

**FIGURA VI**



**TABELA VI**

Fluido no Interior da Câmara	Pressão no interior da Câmara	Período de Exposição (Mínimo)
Gás Natural	20,0 MPa	70 horas


3.8.2.3 Após o período mínimo de exposição retirar as amostras da câmara de ensaio e verificar as dimensões das amostras.

3.8.2.4 Após o ensaio as amostras não devem apresentar dilatação volumétrica maior do que 25% ou retração volumétrica maior do que 1% em relação ao volume inicial. A variação de massa não deve exceder a 10%.

### 3.9 Compatibilidade de Componentes de Latão

Todos os componentes manufaturados em latão, cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade com relação a este requisito deverão ser submetidos a ensaios de acordo com o procedimento descrito (fabricantes de componentes capazes de apresentar documentação comprobatória da “field-worthiness” dos seus produtos estão isentos deste requisito):

- Submeter à amostra às tensões impostas como resultado da montagem com outros componentes

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 66 de 89

- b) conforme as instruções de montagem do fabricante. As tensões aplicadas devem ser mantidas durante todo o ensaio. As amostras com rosca devem ser acopladas a componentes que reproduzam a montagem final com o torque de aperto conforme as instruções de montagem do fabricante e nenhum tipo de elemento para vedação das rosca deve ser aplicado.
- c) A amostra deve ser desengraxada e continuamente exposta por 240 horas na condição regular de
- d) utilização no interior de uma câmara de vidro com capacidade aproximada de 30 litros, dotada de tampa contendo uma solução de amônia, água e ar à pressão atmosférica e temperatura de  $34^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Manter na câmara aproximadamente  $600\text{ cm}^3$  da solução de amônia e água com densidade relativa igual a 0,94. A amostra deve estar posicionada a distância de 40 mm acima do nível da solução de amônia e água e mantida suspensa através de suporte resistente à ação de amônia.

**Nota:** a amostra não deve apresentar evidências de trincas quando examinada com aumento de 25 vezes após ser submetida ao este ensaio nas condições descritas.

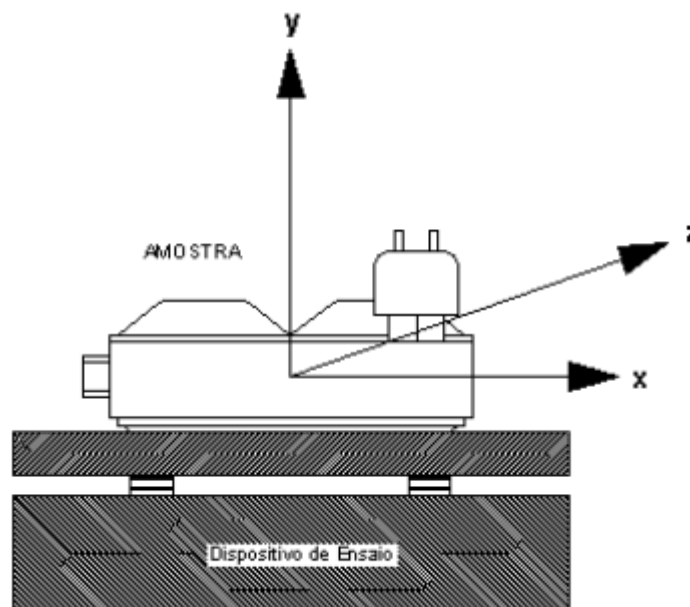
### 3.11 VIBRAÇÃO

A amostra deve ser submetida a ensaio de vibração conforme o procedimento de ensaio descrito no item 3.11.1 deste anexo


#### 3.11.1 Procedimento de Ensaio

3.11.1.1 Fixar a amostra no dispositivo de ensaio da Figura VII e submetê-la a vibrações por um período de 2 horas com frequência de 17 Hz e amplitude de 1,5 mm em cada um dos três eixos de orientação.

**Figura VII**



3.11.1.2 Após o período completo de 6 horas dos ensaios descritos no item 3.8.1.1 deste anexo, a amostra deve ser submetida ao ensaio de Estanqueidade à temperatura ambiente prescrito no item 3.4 deste Anexo.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 67 de 89

### 3.11.2 Aceitação

Aprovação no ensaio de Estanqueidade

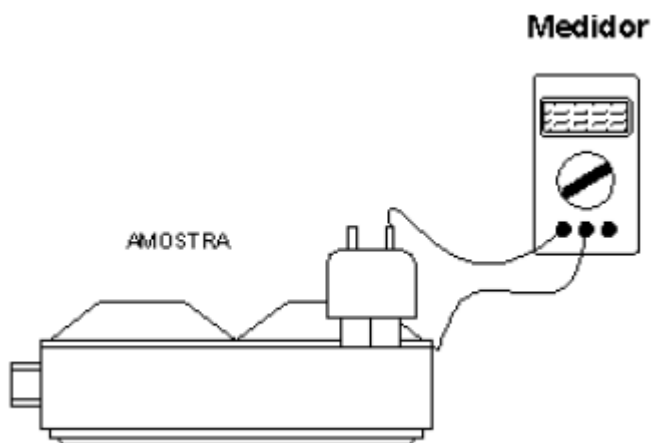
### 3.12 Resistência do Isolamento Elétrico

Este ensaio é realizado com o objetivo de detectar falhas de isolamento elétrico da amostra quando aplicada uma tensão elétrica, conforme o seguinte procedimento:

3.12.1 Submeter à amostra à pressão de serviço especificada (PS).

3.12.2 Utilizando instrumento de medição de resistências elétricas (FIGURA VIII) aplicar um valor de tensão equivalente a 1.000 VDC entre os terminais elétricos e o corpo da amostra por um período mínimo de 2 segundos.

**Figura VIII**




### 3.12.2 Aceitação

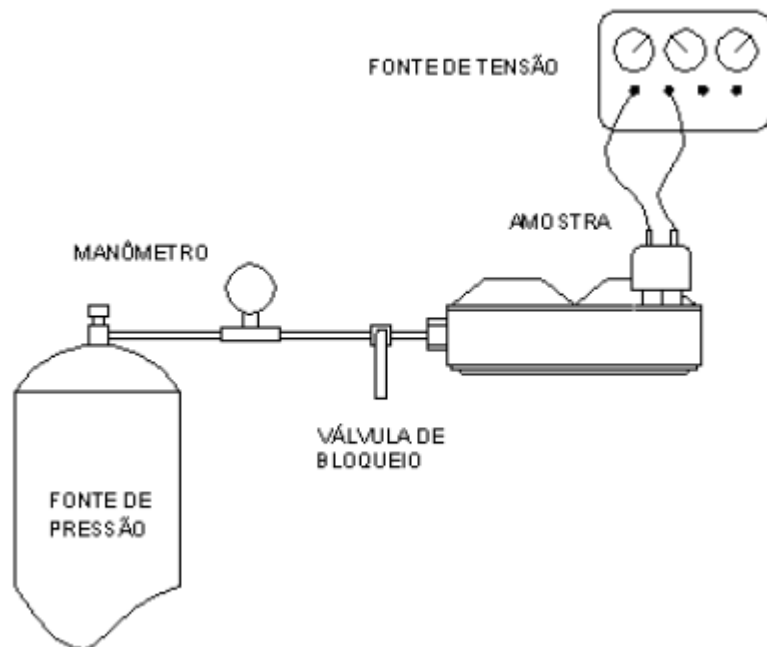
A resistência elétrica mínima admissível deve ser de 240 k $\Omega$ .

### 3.13 Tensões Elétricas Máxima e Mínima de Operação

Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste na temperatura ambiente. Os ensaios devem ser desenvolvidos conforme descrito no Procedimento de Ensaio do item 3.13.1. Este ensaio deve ser realizado utilizando o dispositivo de ensaio da Figura IX.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 68 de 89

**Figura IX**



### **3.13.1 Procedimento de ensaio**

#### **3.13.1.1 Tensão Elétrica Máxima (Sobrecarga)**

3.13.1.1.1 Com a Válvula de Bloqueio fechada, instalar a amostra no dispositivo de ensaio da Figura IX e conectar os terminais de alimentação da Válvula Solenóide a uma fonte de tensão compatível à tensão nominal de serviço informada pelo fabricante.

3.13.1.1.2 Com a Válvula de bloqueio fechada, manter a amostra despressurizada e aplicar a tensão de ensaio equivalente a 150% da tensão de serviço com tolerância de + 1,0 V por um período não inferior a 3 minutos.

3.13.1.1.3 Após o período de aplicação mencionado em 3.13.1.1.2 deste anexo, suprimir a alimentação da fonte de tensão e abrir a Válvula de Bloqueio submetendo a amostra à pressão de serviço na entrada do redutor de pressão (20,0 MPa).


3.13.1.1.4 Ajustar a fonte de tensão para a tensão nominal de serviço, aplicá-la à Válvula Solenóide e verificar sua abertura.

#### **3.13.1.2 Tensão Elétrica Mínima**

3.13.1.2.1 Proceder conforme os itens 3.13.1.1.1 e 3.13.1.1.2 deste anexo.

3.13.1.2.2 Após os procedimentos mencionados em 3.13.1.2.1 deste anexo, suprimir a alimentação da fonte de tensão e abrir a Válvula de Bloqueio submetendo a amostra à pressão de serviço na entrada do redutor de pressão (20,0 MPa).

3.13.1.2.3 Ajustar a fonte de tensão para a tensão equivalente a 85% da tensão nominal de serviço, aplicá-la à Válvula Solenóide e verificar sua abertura.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 69 de 89

### 3.13.2 Aceitação

A Válvula Solenóide deve operar normalmente quando submetidas às condições mencionadas nos itens 3.13.1.1 e 3.13.1.2 deste Anexo.

### 3.14 Choque por pressão

Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste na temperatura ambiente utilizando o dispositivo de ensaio da Figura X. Os ensaios devem ser desenvolvidos conforme descrito no Procedimento de Ensaio do item 3.14.1 deste anexo. O número de ciclos a serem realizados deve ser o período de garantia declarado pelo fabricante (n° de anos) multiplicado por 1.500.

$$N = 1500.G$$

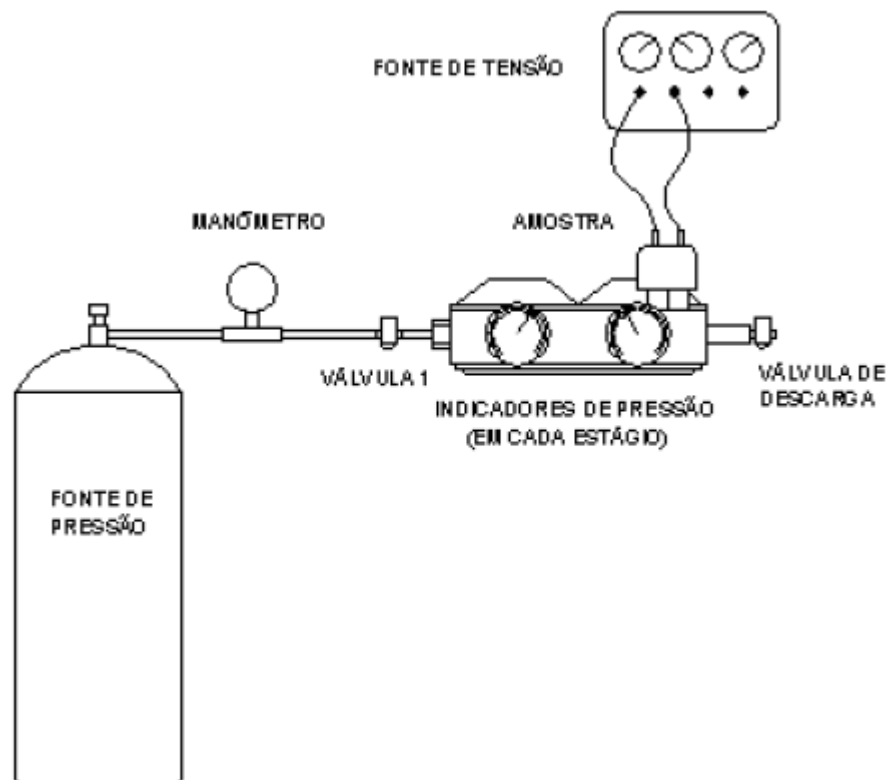
Onde:

N = n° de ciclos a serem aplicados

G = Período de garantia declarado pelo fabricante (anos)

Nota : O fator 1500 corresponde à estimativa de 4 abastecimentos diários em um período de 1 ano.

**Figura X**



O ensaio deve ser desenvolvido conforme as condições da Tabela VII.

**Tabela VII**

FASE	Válvula 1	Válvula de Des-carga	Amostra Ensaçada	Manômetro		
1	aberta	fechada	pressurizada	22,0 +/- 0,05 MPa		
2	fechada	aberta	despressurizada	0,0 MPa		
Número de ciclos	N = 1500.G					
Frequência	Não superior a 10 ciclos por minuto					

#### 3.14.1 Procedimento de ensaio

3.14.1.1 Instalar os indicadores de pressão em cada estágio do redutor de pressão.

3.14.1.2 Submeter à amostra ao ensaio de Estanqueidade à temperatura ambiente prescrito no item 3.4 deste Anexo e registrar o valor de pressão do 1º estágio.

3.14.1.3 Instalar a amostra no dispositivo de ensaio conforme a Figura X. Verificar a ocorrência de eventuais vazamentos na instalação e eliminá-los.

3.14.1.4 Energizar a Válvula Solenóide aplicando a tensão nominal de serviço. A Válvula Solenóide deve ser mantida energizada durante todo o período do ensaio.

3.14.1.5 Iniciar o ensaio aplicando o número de ciclos correspondentes conforme a Tabela VII.

3.14.1.6 Após a realização do número de ciclos a amostra deve ser submetida ao ensaio de Estanqueidade à temperatura ambiente prescrito no item 3.4 deste Anexo. No ensaio de Estanqueidade registrar o valor de pressão do 1º estágio.

#### 3.14.2 Aceitação

3.14.2.1 Aprovação no ensaio de Estanqueidade

3.14.2.2 O valor de pressão observado no 1º estágio após a realização do ensaio de ciclos mencionado no item 3.14.1.5 deste anexo, não deve ser superior a 150% da pressão do mesmo estágio observada no início do ensaio como descrito no item 3.14.1.2 deste anexo.

### 3.15 RESISTÊNCIA A BAIXAS TEMPERATURAS


A amostra deve ser submetida às condições e procedimentos descritos no item 3.15.1 deste Anexo.

#### 3.15.1 Procedimento de ensaio

3.15.1.1 Preencher completamente as câmaras do sistema de aquecimento do redutor de pressão com água e tamponar as saídas.

3.15.1.2 Submeter à amostra nas condições descritas no item 3.15.1.1 deste anexo à temperatura de 20 °C + 5 oC por um período mínimo de 24 horas.

3.15.1.3 Após a exposição da amostra descrito no item 3.15.1.2 deste anexo, condicionar a amostra

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 71 de 89

à temperatura ambiente e realizar ensaio de estanqueidade nas câmaras do sistema de arrefecimento aplicando a pressão pneumática de ensaio de 0,3 MPa utilizando ar comprimido ou nitrogênio e observar a ocorrência de vazamentos.


### **3.15.2 Aceitação**

A amostra não deve apresentar rupturas e ou vazamentos

## **4 ACEITAÇÃO**

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 2.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 72 de 89

## ANEXO K – SUPORTE DE CILINDROS

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaio e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

1.1 Deve fixar o cilindro em pelo menos duas secções de apoio.

1.2 Os elementos do Suporte do Cilindro (Abraçadeiras, Cintas, Batentes, Elementos de Proteção e Elementos de Fixação) devem garantir a rigidez da montagem de tal forma a impedir o deslocamento do cilindro em relação ao suporte;

1.3 O suporte não deve gerar pontos de desgaste e ou corrosão e ou deformação ao cilindro;

1.4 Deve ser compatível ao veículo para o qual foi projetado e não comprometer a resistência estrutural deste, de tal forma que os pontos de fixação sejam estabelecidos conforme os pontos resistentes da estrutura do veículo;

1.5 Não deve considerar o cilindro como elemento estrutural.

#### 2 DOCUMENTOS E VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

##### 2.1 Documentos


O fabricante deve apresentar documentos técnicos contendo no mínimo as seguintes informações:

- Código ou Referência do modelo do suporte;
- Denominação do modelo de Suporte de Cilindro conforme a classificação da Tabela I;
- Desenho Técnico com dimensões contendo Planta, Elevação e Vista Lateral do conjunto montado com indicação da região frontal do veículo e tabela de cilindros aplicáveis contendo diâmetro nominal, comprimento nominal e massa (em kg).
- Lista de materiais contendo os principais componentes (Denominação, Quantidade e Especificação Básica do Material);
- Relação dos modelos de veículos para o qual o modelo do suporte é aplicado com respectiva indicação da disposição de montagem conforme a Figura I;
- Massa Nominal do Suporte (em kg);
- Peso Bruto Total (PBT) do veículo para o qual foi projetado;
- Instruções de aplicação, montagem, operação e manutenção.

##### 2.2 Classificação

O suporte deve ser classificado e verificado conforme os requisitos das Tabelas I e II e das Figuras I, II, III, IV deste Anexo.



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 73 de 89

**Tabela I**

POSIÇÃO	MASSA DO CILINDRO (KG)	Nº DE CINTAS	MATERIAL	SECÇÃO MÍNIMA	DIÂMETRO DO FURO NA BASE Vide 3	DIÂMETRO MÍNIMO DO PARAFUSO Vide 1 e 2	CHAPAS OU ARRUELAS DE REFORÇO Vide 2
	kg			mm	mm	mm	mm
<b>Sobre o Assoalho</b>	Até 120	2	ASTM A-36 ou Equivalente	30 x 3	12	10	50 x 50 x 4,7 ou □ 50 x 4,7
	Acima de 120 e Abaixo de 150	2		50 x 3	14	12	
	Igual ou Acima de 150	2		50 x 6	14	12	
<b>Sob o Assoalho</b>	Até 70	2		30 x 3	12	10	
	Acima de 70 e Abaixo de 120	3		50 x 3	14	12	
	Acima de 120 e Abaixo de 150	3		50 x 6	14	12	
	Igual ou Acima de 150	4		50 x 6	14	12	

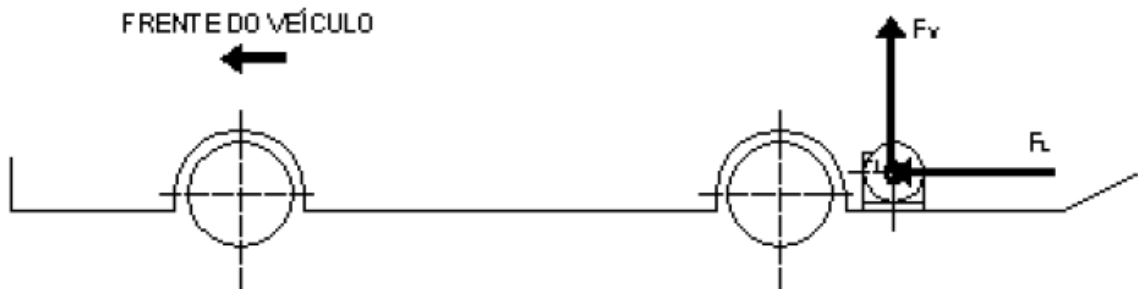
**Notas:**

1. Parafusos e Porcas Auto travantes de Classe 8.8.
2. Parafusos, Porcas e Arruelas com proteção superficial contra corrosão.
3. 4 furos de Fixação nas extremidades da base (mínimo).

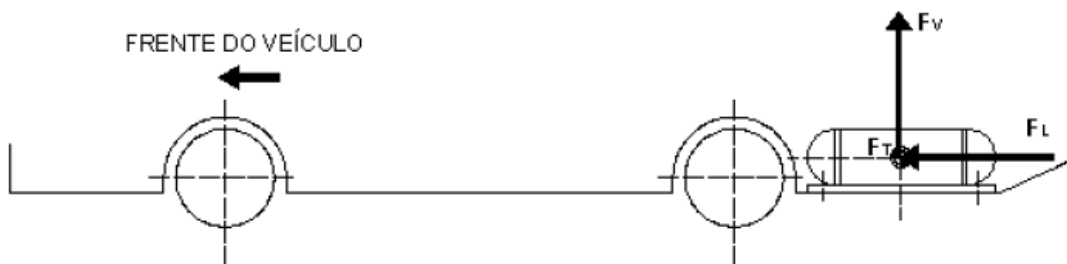
**Tabela II**

CONFIGURAÇÕES DE MONTAGEM		
TIPO DE CONSTRUÇÃO	CONFIGURAÇÃO	DISPOSIÇÃO EM RELAÇÃO AO VEÍCULO
Simples	FIGURA I	Transversal
	FIGURA II	Longitudinal
Agrupada	FIGURA III	Transversal Vertical
	FIGURA IV	Longitudinal Vertical
	FIGURA V	Transversal Horizontal
	FIGURA VI	Longitudinal Horizontal

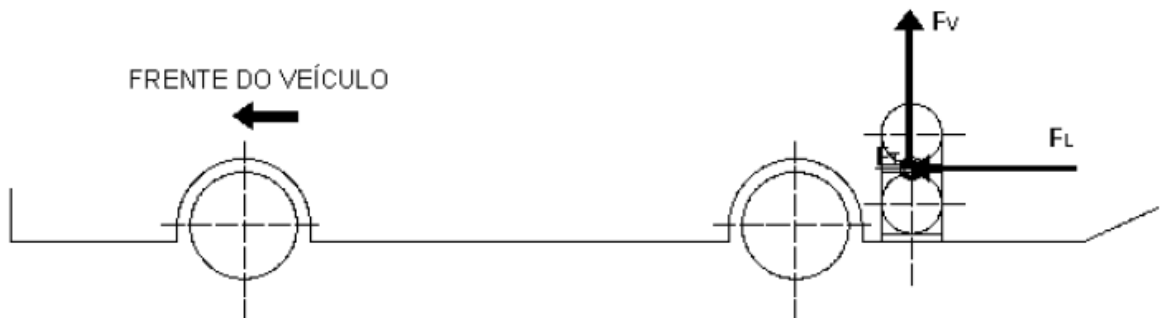
**FIGURA I**



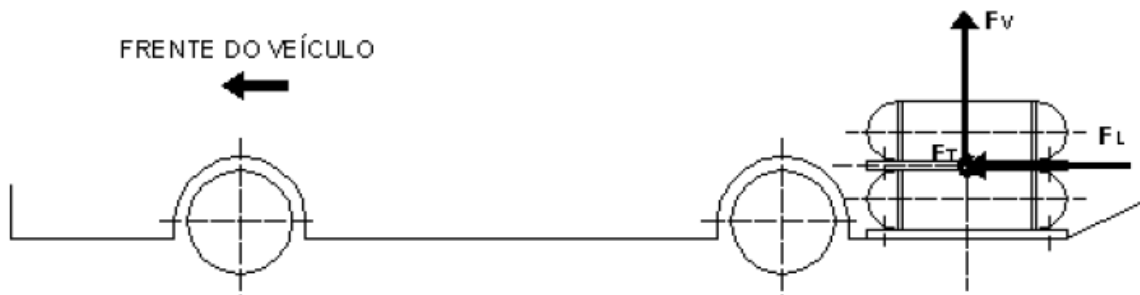
**FIGURA II**



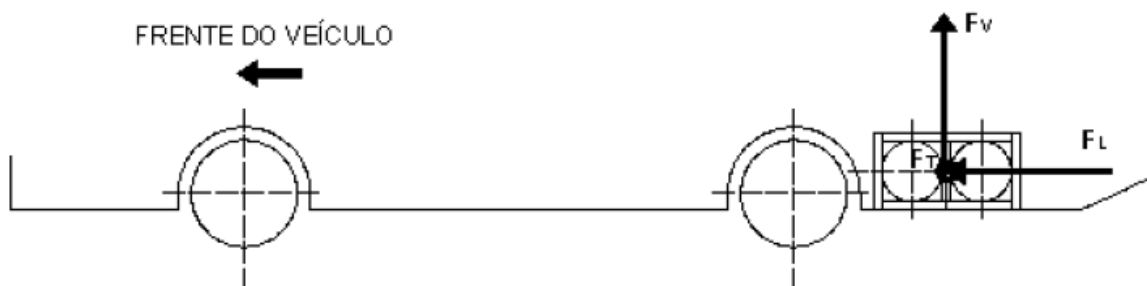
**Figura III**



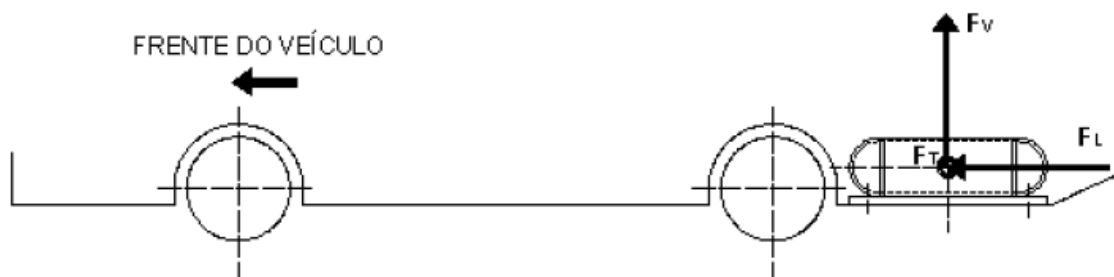
**Figura IV**



**Figura V**



**Figura VI**



### 3 ENSAIOS

Deve atender seguintes ensaios, onde aplicáveis.

- Verificação Dimensional e Classificação;
- Corrosão;
- Envelhecimento por Oxigênio;
- Resistência a esforços mecânicos

Os ensaios aplicáveis para cada componente conforme suas concepções estão descritos na TABELA II deste anexo.


**Tabela III**

ENSAIOS APLICÁVEIS	
Componente	Ensaio
Conjunto Montado (Base, Berço de Apoio, Abraçadeiras, Cintas, Batentes e Elementos de Proteção e Elementos de Fixação)	a, b, d
Elemento de Proteção	c

#### Notas:

- Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
- Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.

### 3 MÉTODOS DE ENSAIOS

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	<b>Ref.: IT 523C BR</b>
		<b>Emissão: 07/12/2012</b>
		<b>Página 76 de 89</b>

### 3.1 Verificação Dimensional e Classificação da Amostra

Uma amostra é definida como sendo um conjunto de suporte de cilindro com todos os seus componentes montados exceto o cilindro. Deve ser realizada a verificação dimensional da amostra conforme os requisitos da TABELA I. A amostra deve ser classificada por tipo conforme o item 2.2 deste anexo. As dimensões observadas e a classificação devem ser registradas no relatório de ensaio.

### 3.2 Corrosão

A amostra deve ser submetida a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o procedimento descrito em 3.2.1.

#### 3.2.1 Procedimento de Ensaio

3.2.1.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas. Nos casos onde as dimensões da amostra sejam incompatíveis com as dimensões da câmara de ensaio podem ser selecionados corpos de prova da mesma amostra. Os corpos de prova devem ser obtidos de seções que contenham solda e ou dobras. As regiões seccionadas onde ocorrer comprometimento do tratamento superficial devem ser protegidas.

3.2.1.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33 °C e 36 °C.

3.2.1.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

3.2.1.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais.

#### 3.2.2 Aceitação

A amostra não deve apresentar evidências de pontos de corrosão vermelha em superfície com área maior do que 5% da área total exposta. Nas regiões soldadas e ou dobradas não devem ocorrer pontos de corrosão vermelha.

### 3.3 Envelhecimento por Oxigênio

As amostras não devem apresentar evidências visíveis de degradação quando expostas ao oxigênio por 96 horas, à temperatura de 70o C e pressão de 2 MPa (20 bar).

### 3.4 RESISTÊNCIA A ESFORÇOS MECÂNICOS


#### 3.4.1 Preparação do Ensaio

3.4.1.1 Para a realização dos ensaios deve ser utilizado um dispositivo para fixação do conjunto do suporte de cilindro que reproduza sua fixação e o diâmetro externo nominal do cilindro ou grupo de cilindros para o qual foi projetado e classificado conforme o item 2.2 deste Anexo.

3.4.1.2 Montar o conjunto do suporte (amostra) no dispositivo de ensaio utilizando apenas os componentes que compõe o conjunto fornecido pelo fabricante conforme as instruções de montagem.

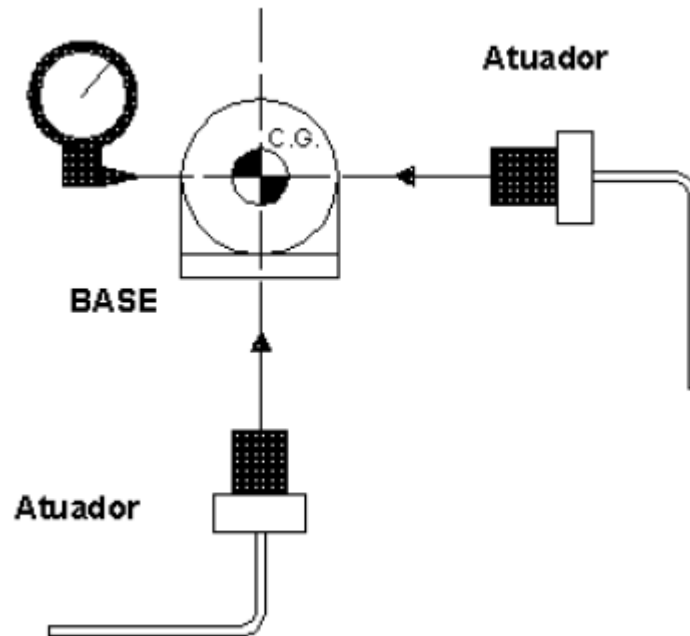
3.4.1.3 Montar o(s) modelo(s) de cilindro(s) representativo(s) no suporte e fixá-lo apenas com os componentes e elementos de proteção e de fixação fornecidos pelo fabricante conforme as instruções de montagem.

3.4.1.4 Instalar os atuadores e instrumentos de medição conforme as Figuras VII-A, VII-B ou VIII.

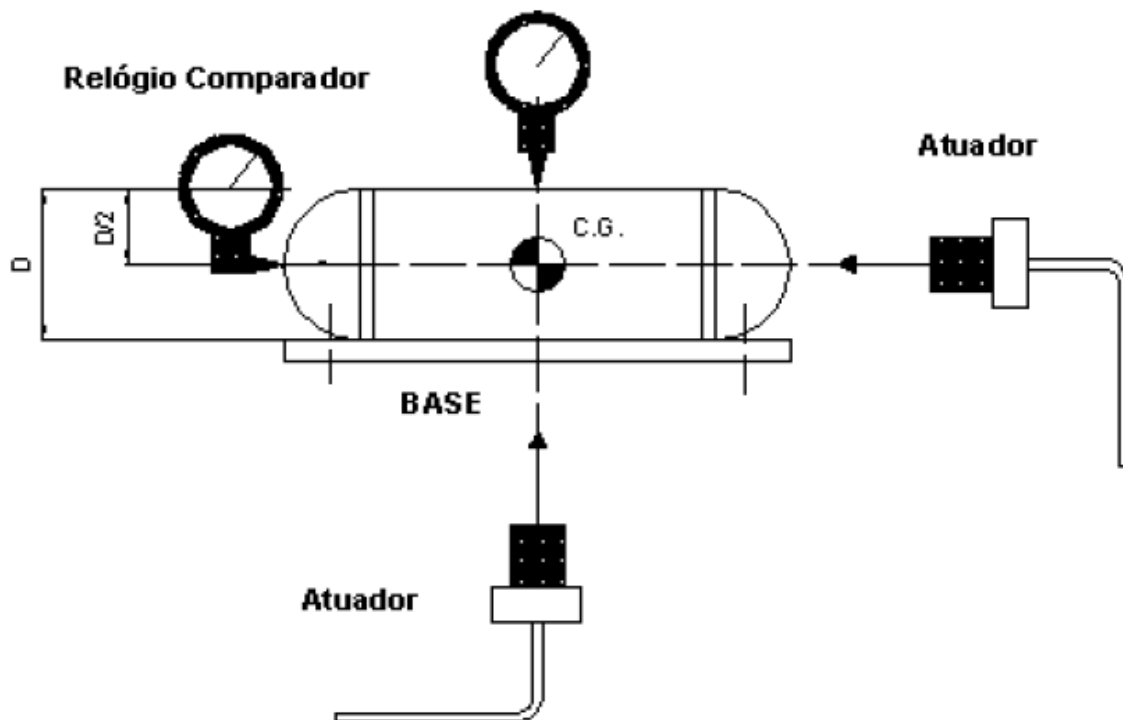
 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 77 de 89

As cargas devem ser aplicadas na direção do centro de gravidade do conjunto montado.

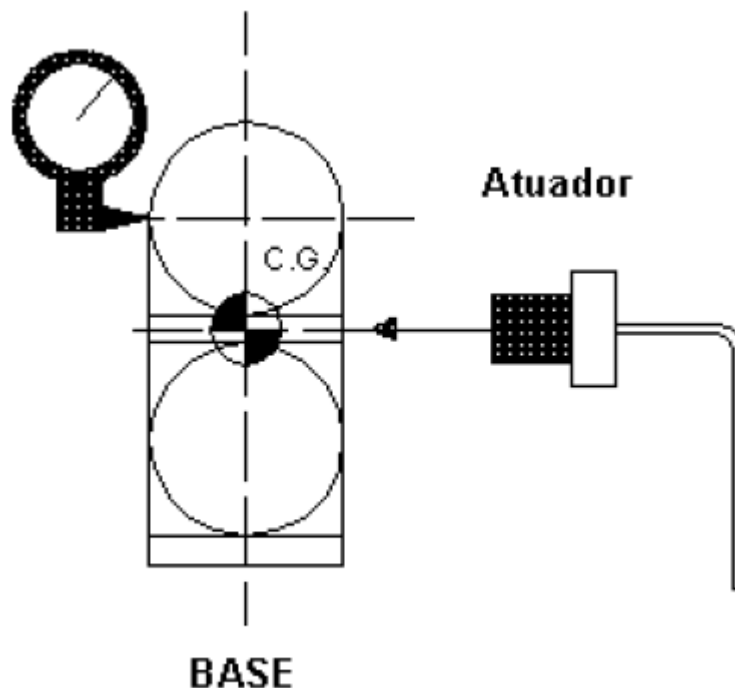
**Figura VII-A**  
**Para Conjuntos Simples ou Agrupados dispostos horizontalmente**



**Figura VII-B**  
**Para Conjuntos Simples ou Agrupados dispostos na posição horizontal**



**Figura VIII**  
**Para Conjuntos Agrupados dispostos na posição vertical**



### 3.4.2 Aplicação das cargas

3.4.2.1 Os valores das cargas devem ser calculados considerando a seguinte fórmula:

$$F = MT.n.g \text{ (N)}$$

Onde:

MT = Massa Total do Conjunto = MC + MGNV + MS (kg)

MC = Massa do Cilindro (kg)

MTGNV = Massa do GNV (kg)

MS = Massa do Suporte (kg)

g = Aceleração da gravidade = 9,8 m/s<sup>2</sup>

n = Fator de Multiplicação (TABELA IV)

3.4.2.2 A Intensidade, Direção e Sentido das cargas devem ser adotadas conforme a TABELA IV e as FIGURAS de I a VI conforme a configuração de montagem classificada.

**Tabela IV**

Massa do Veículo (kg)	DISPOSIÇÃO EM RELAÇÃO AO VEÍCULO	FATOR DE MULTIPLICAÇÃO (n)		
		FL	Ft	Fv
< = 3.500	FIGURA I	20,0	8,0	4,5
	FIGURA II			
	FIGURA III			
	FIGURA IV			
	FIGURA V			
	FIGURA VI			
> 3.500	FIGURA I	10,0	5,0	4,5
	FIGURA II			
	FIGURA III			
	FIGURA IV			
	FIGURA V			
	FIGURA VI			

3.4.2.3 Ajustar os instrumentos de medição de deslocamento (relógio comparador) conforme definido nas FIGURAS VII-A, VII-B e VIII registrando a referência (D0).

3.4.2.4 Aplicar a carga por um período mínimo de 60 segundos e registrar no relatório de ensaio o deslocamento (DF).

3.4.2.5 Calcular o deslocamento máximo (DMAX) conforme a fórmula:

$$DMAX = DF - D0$$

### 3.4.3 Aceitação

a) Os valores máximos de deslocamento definidos na TABELA V.

**Tabela V**

DESLOCAMENTO MÁXIMO (DMAX) - (mm)		
FL	FT	FV
< =50	< =20	< =20

b) O conjunto do suporte não deve apresentar trincas e ou rupturas. Para a detecção de trincas e ou rupturas pode ser utilizado o método através de líquido penetrante ou outro método equivalente.

## 4 Aceitação

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 2.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426



## ANEXO L – SISTEMA DE VENTILAÇÃO

### Requisitos de Segurança, Métodos de Ensaio e Aceitação

#### 1 REQUISITOS DE SEGURANÇA

1.1 O Sistema de Ventilação deve ser especificado quanto às exigências de segurança e resistência ao funcionamento e constituídos de materiais não permeáveis;

1.2 Na configuração de montagem final o Sistema de Ventilação deve possuir saídas livres com área unitária transversal mínima equivalente a 450 mm<sup>2</sup>;

1.3 Na configuração de montagem final o Sistema de Ventilação deve permitir o acesso aos Dispositivos de Acionamento Manual ou Automático da válvula do cilindro sem interferir no torque máximo de abertura e fechamento permissível de 6 Nm;

1.4 As especificações dos componentes do Sistema de Ventilação são de responsabilidade do fabricante e devem atender os requisitos de compatibilidade com o GNV e das condições de operação à que estão submetidos.

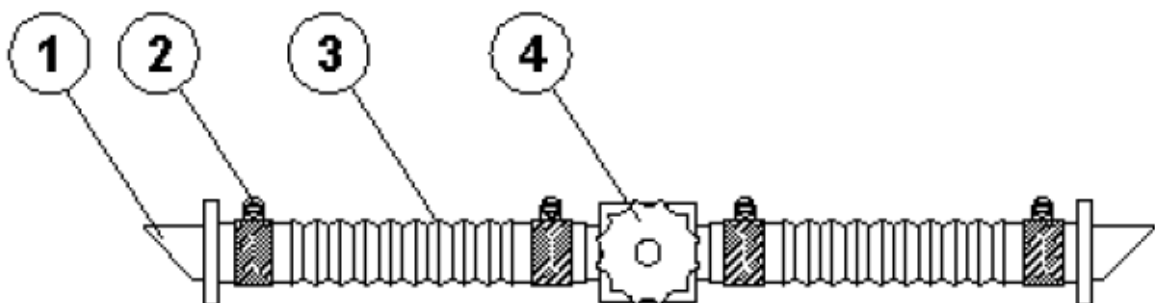
#### 2 DOCUMENTOS E VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

2.1 Deve ser apresentado pelo fabricante o memorial descritivo com as especificações dos componentes e instruções de aplicação, operação e montagem indicando o tipo conforme indicado na Tabela I e nas Figuras I e II.

**Tabela I**

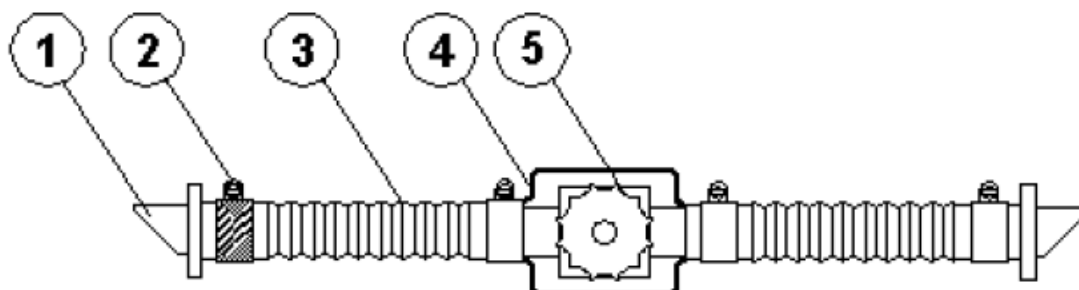
TIPO	Aplicação em Válvula de Cilindro
I	Do tipo Ventilada (Figura I)
II	Do tipo Não Ventilada (Figura II)

**Figura I**



- 1 – Flange
- 2 – Elemento de Fixação
- 3 – Duto Flexível
- 4 – Válvula de Cilindro do Tipo I (Ventilada)

**Figura II**



- 1 – Flange
- 2 – Elemento de Fixação
- 3 – Duto Flexível
- 4 – Invólucro
- 5 – Válvula de Cilindro do Tipo II (Não Ventilada)

### 3 ENSAIOS


Deve atender aos requisitos definidos neste regulamento para os seguintes ensaios, onde aplicáveis.

- n. Estanqueidade;
- o. Resistência a Corrosão (apenas para componentes metálicos)
- p. Resistência a Torque Excessivo (apenas para componentes roscados)
- q. Envelhecimento por Oxigênio
- r. Imersão de Material Sintético Não-Metálico
- s. Resistência a Vibração (apenas para sistemas metálicos)
- t. Aderência (“Pull-Off”)

Os ensaios aplicáveis para cada componente conforme suas concepções estão descritos na TABELA II deste anexo.

**Tabela II**

ENSAIOS APLICÁVEIS	
Componente	ENSAIOS
Sistema na configuração de montagem	a, f, g
Flange em Aço C	b
Flange em material termoplástico	d, e
Elemento de Fixação	b, c
Duto Flexível	d, e
Invólucro (1)	d, e
(1) Para os Sistemas de Ventilação do Tipo I a Válvula de Cilindro deve atender os Requisitos do ANEXO E deste Regulamento Técnico	

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 83 de 89

#### Notas:

- 4) Os ensaios onde as temperaturas não sejam especificadas deverão ser realizados à temperatura ambiente.
- 5) Todos os ensaios devem ser realizados com amostragem definida segundo requisitos da NBR 5426.

### 3 MÉTODOS DE ENSAIOS

#### 3.1 Estanqueidade

Para este ensaio devem ser utilizados Ar, Nitrogênio ou Gás Natural como fluidos de teste.

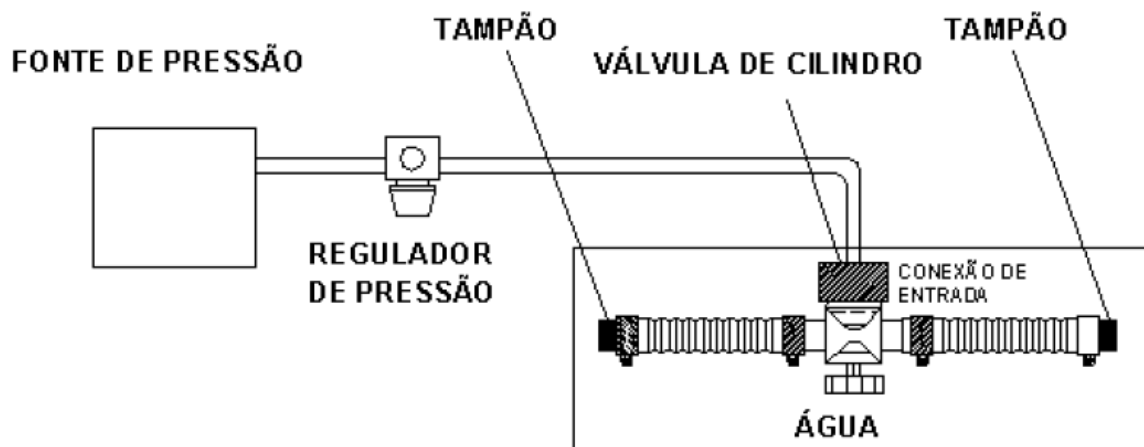
##### 3.1.1 Estanqueidade em Sistemas de Ventilação do Tipo I

Para a realização do ensaio o fabricante deve fornecer a Válvula de Cilindro Ventilada para o qual o Sistema foi projetado.

##### 3.1.1.1 Dispositivo de Ensaio

Utilizando todos os componentes de Sistema de Ventilação, executar a montagem conforme as instruções do fabricante no dispositivo de ensaio da Figura III. As conexões para tamponamento devem possuir o mesmo diâmetro nominal de ataque aos flanges. A conexão de entrada para a fixação da Válvula de Cilindro deve possuir rosca no padrão  $\frac{3}{4}$  " NGT – 14 f.p.p.

**Figura III**



##### 3.1.1.2 Condicionamento da amostra

Os condicionamentos devem ser realizados com a amostra continuamente submetida às temperaturas especificadas conforme a Tabela III.

**Tabela III**

Tipo de Ensaio	Temperaturas	Pressões de Ensaio (MPa)
Temperatura Ambiente	15 °C a 25 °C	0,05
Alta Temperatura	85 +/- 5%	0,05
Baixa Temperatura	-20 +/- 5%	0,05

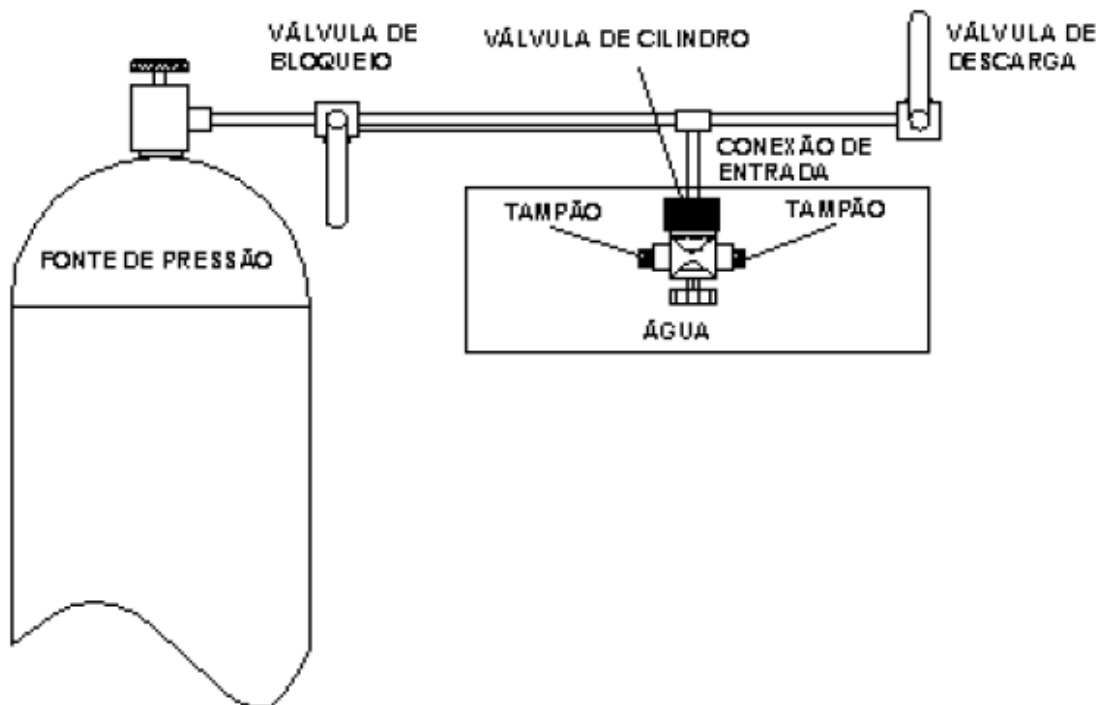
### 3.1.1.3 Execução do Ensaio

Em cada condição de temperatura e pressão especificada na Tabela III, a amostra deve ser submer-  
as em água ou outro meio adequado por um período mínimo de 2 minutos na posição Aberta e  
observar a ocorrência de vazamentos.

#### 3.1.1.3.1 Ensaio da Válvula Ventilada


Este ensaio deve ser realizado com a Válvula de Cilindro submetida a 22,0 MPa à temperatura ambi-  
ente conforme o dispositivo de ensaio da Figura IV.

**Figura IV**



3.1.1.3.1.1 Com a Válvula de Cilindro na posição Aberta, fechar a Válvula de Descarga, abrir a Válvula de Bloqueio e submeter à amostra à pressão de 22,0 MPa durante 2 minutos e observar a ocorrência de vazamentos.

3.1.2.3.1.2 Fechar a Válvula de Bloqueio e abrir a Válvula de Descarga para despressurizar a linha.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 85 de 89

3.1.2.3.1.3 Com a Válvula de Cilindro na posição fechada, fechar a Válvula de Descarga, abrir a Válvula de Bloqueio e submeter à amostra à pressão de 22,0 MPa durante 2 minutos e observar a ocorrência de vazamentos.

#### 3.1.1.4 Aceitação

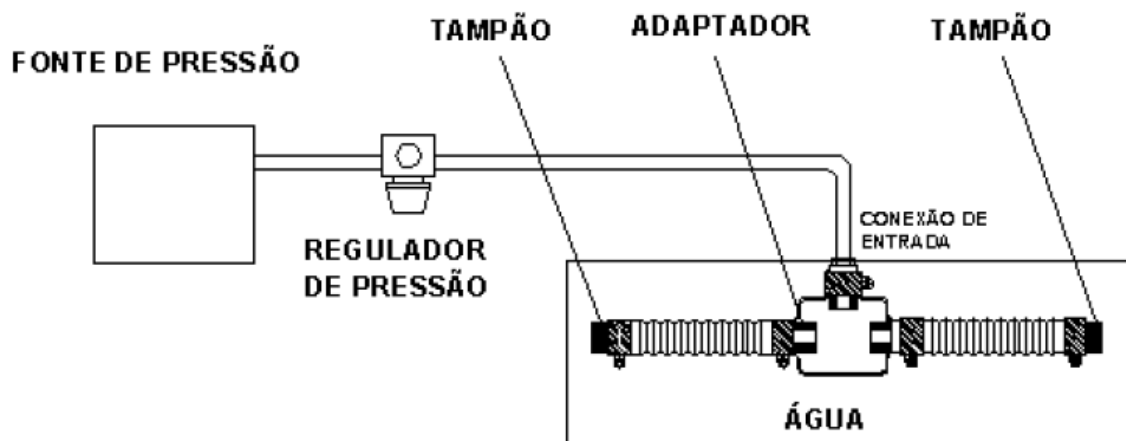
Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar vazamento superior a 20 cm<sup>3</sup>/h ou apresentar bolhas.

### 3.1.2 Estanqueidade em Sistemas de Ventilação do Tipo II

#### 3.1.2.1 Dispositivo de Ensaio

Utilizando todos os componentes de Sistema de Ventilação, executar a montagem conforme as instruções do fabricante no dispositivo de ensaio da Figura V. As conexões para tamponamento devem possuir o mesmo diâmetro nominal de ataque aos flanges. A conexão de entrada para a fixação do invólucro deve possuir o mesmo diâmetro nominal do pescoço do cilindro de GNV.

**Figura V**



#### 3.1.2.2 Condicionamento da amostra

conforme item 3.1.1.2 deste anexo.

#### 3.1.2.3 Execução do Ensaio


##### 3.1.2.3.1 Ensaio do Sistema na configuração de montagem

Em cada condição de temperatura e pressão especificada na Tabela III, a amostra deve ser submersa em água ou outro meio adequado por um período mínimo de 2 minutos e observar a ocorrência de vazamentos.

#### 3.1.2.4 Aceitação

Em quaisquer das condições a amostra não deve apresentar vazamento superior a 20 cm<sup>3</sup>/h ou apresentar bolhas.

### 3.2 Resistência a Corrosão

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 86 de 89

A amostra deve ser submetida a ensaio em ambiente de névoa salina conforme o seguinte procedimento:

3.2.1 Acomodar a amostra no interior da câmara de ensaio e submetê-la ao ensaio de névoa salina por um período de 96 horas.

3.2.2 Manter a temperatura no interior da câmara de névoa salina entre 33o C e 36o C.

3.2.3 A solução salina consiste de 5% de Cloreto de Sódio e 95% de água destilada, em massa.

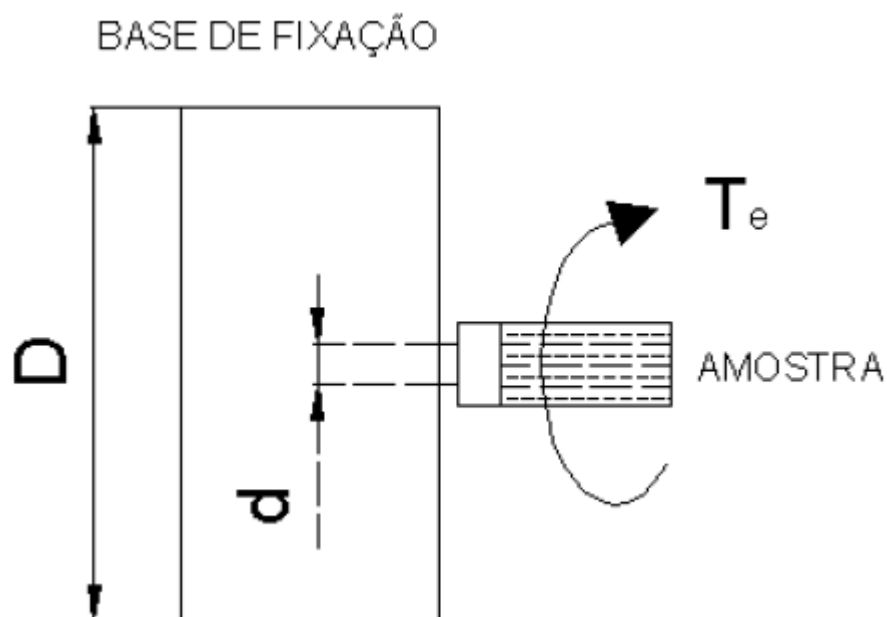
3.2.4 Imediatamente após o término da exposição à névoa salina a amostra deve ser cuidadosamente limpa com a remoção dos depósitos de sais. A amostra não deve apresentar evidências de pontos de corrosão vermelha na superfície de base com área maior do que 5% da área total exposta.

### 3.3 Resistência a Torque Excessivo

O componente projetado para ser conectado através de conexões rosqueadas deve resistir a torques de fixação de no mínimo 150% do torque de fixação especificado pelo fabricante.

3.3.1O ensaio deve ser realizado conforme o dispositivo de ensaios e dimensões da Figura VI

**Figura VI**



onde:


**Tf = Torque especificado pelo fabricante**

**Te = Torque de ensaio**

**D > 5d**

**Te > 1,5. Tf**

3.3.2 A base de Fixação do dispositivo de ensaio deve ser constituída de material com resistência mecânica igual ou superior à da amostra ensaiada.

 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 87 de 89

3.3.3 O Torque Te deve ser aplicado por um período mínimo de 15 minutos. Após o período de aplicação do torque de ensaio, remover a amostra e examiná-la quanto à existência de deformações ou rupturas.

3.3.4 Após o ensaio a amostra deve atender aos requisitos de Estanqueidade prescritos no item 3.1 deste Anexo.

### 3.4 Envelhecimento por Oxigênio

Todas as partes sintéticas ou não metálicas dos componentes com finalidade de vedação do combustível cujos fabricantes não apresentem declaração de conformidade satisfatória quando expostos a oxigênio devem ter amostras representativas ensaiadas conforme o procedimento descrito neste anexo. As amostras não devem apresentar evidências visíveis de degradação quando expostas ao oxigênio por 96 horas, à temperatura de 70 °C e pressão de 2 MPa (20 bar).

### 3.5 Resistência a Hidrocarbonetos dos Componentes Não-Metálicos

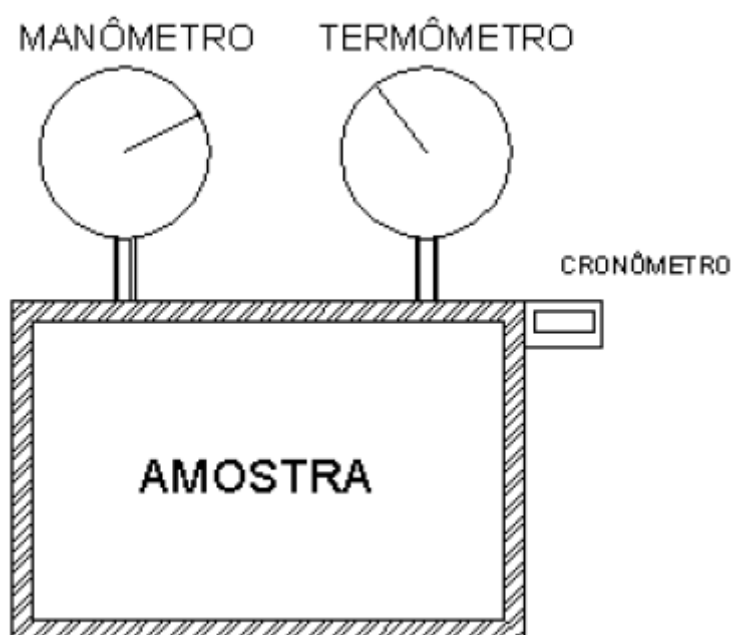
3.5.1 Um componente não metálico utilizado como parte de um conjunto, cujo fabricante não apresente relatórios de ensaios do material, deverá ser submetido ao ensaio de resistência a hidrocarbonetos.


3.5.2 Um componente não metálico que na aplicação esteja exposto a gás natural não deve apresentar variações significativas de volume e ou massa quando submetido a ensaios conforme o seguinte procedimento:

3.5.2.1 Realizar medições para determinação da massa e do volume em amostras do componente a ser ensaiado.

3.5.2.2 Introduzir as amostras numa câmara, conforme a Figura VII, nas condições de ensaio descritas na Tabela VI.

**Figura VII**



 Bureau Veritas Certification	<b>INSTRUÇÃO TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE COMPONENTES DO SISTEMA PARA GÁS NATURAL VEICULAR</b>	Ref.: IT 523C BR
		Emissão: 07/12/2012
		Página 88 de 89

**Tabela IV**

Fluido no Interior da Câmara	Pressão no interior da Câmara	Período de Exposição (Mínimo)
Gás Natural	20 MPa	70 horas

3.5.2.3 Após o período mínimo de exposição retirar as amostras da câmara de ensaio e verificar as dimensões das amostras.

3.5.2.4 Após o ensaio as amostras não devem apresentar dilatação volumétrica maior do que 25% ou retração volumétrica maior do que 1% em relação ao volume inicial. A variação de massa não deve exceder a 10%.

### **3.6 Vibração**

3.6.1 A amostra deve ser submetida a ensaio de vibração conforme o seguinte procedimento:

3.6.1.1 Fixar a amostra no dispositivo de ensaio e submetê-la a vibrações por um período de 2 horas com frequência de 17 Hz amplitude de 1,5 mm em cada um dos três eixos de orientação.

3.6.1.2 Após o período completo de 6 horas dos ensaios descritos no item 3.6.1.1, a amostra deve ser submetida ao ensaio de Estanqueidade prescrito no item 3.1 deste Anexo.

### **3.7 Aderência (“Pull-Off”)**

#### **3.7.1 Procedimento de ensaio**

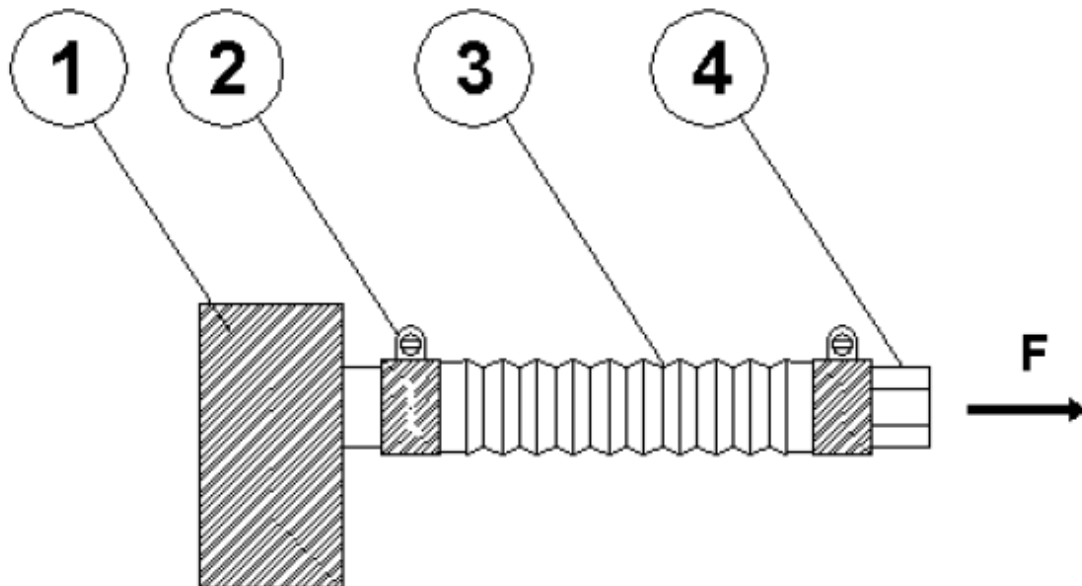
3.7.1.1 Os componentes devem ser montados e fixados conforme as especificações do fabricante no dispositivo de ensaio específico para o Tipo a ser ensaiado conforme itens 3.1.1.1 ou 3.1.2.1.

3.7.1.2 Os adaptadores para fixação do Duto Flexível devem possuir diâmetros nominais externos equivalentes aos diâmetros nominais das conexões fornecidas pelo fabricante.

3.7.1.3 Os componentes devem ser montados no dispositivo de ensaio da Figura VIII.



**Figura VIII**



Onde:

- 1 – Base de Fixação
- 2 – Elementos de Fixação
- 3 – Duto Flexível
- 4 – Conexão de Tração
- F = Carga de Tração aplicada (N)
- FS = Carga de Separação aplicada (N)

3.7.1.4 Aplicar uma carga de tração (F) na extremidade livre da amostra a uma taxa máxima de 100 N/min até ocorrer à separação da amostra em relação ao dispositivo de ensaio e registrar a Carga de Separação (FS).

### **3.7.2 Aceitação**

$$FS \geq F$$

## **4 ACEITAÇÃO**

As amostras ensaiadas devem atender a todos os ensaios descritos no item 2.

Para rejeição aplicar os requisitos da NBR 5426.