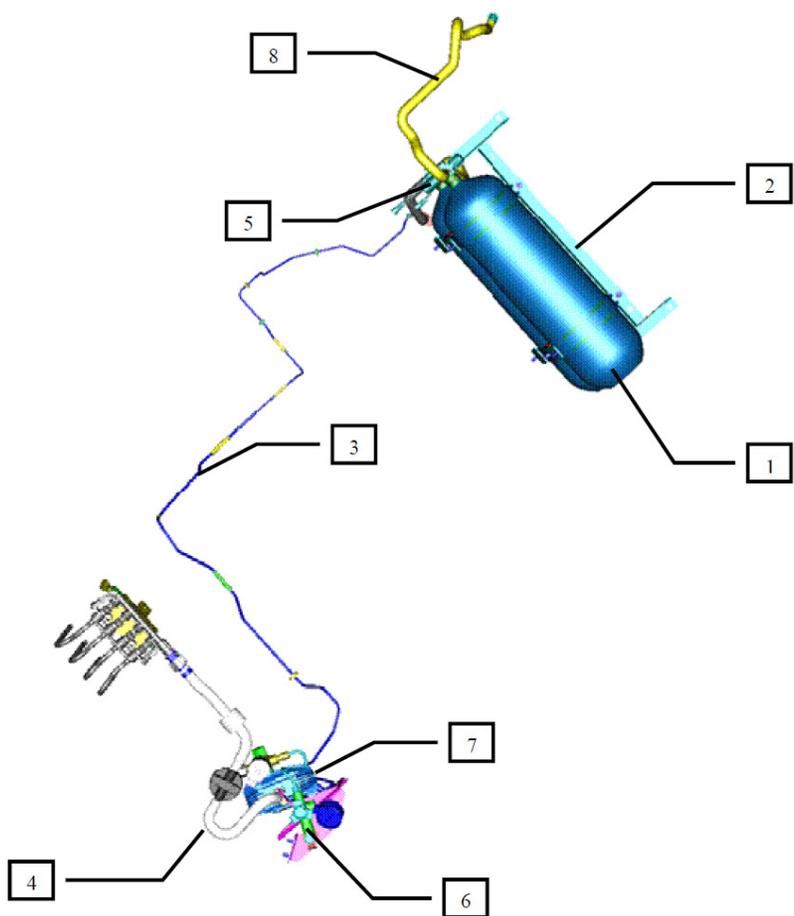


SIENA / GRAND SIENA
TETRAFUEL





COMPONENTES DO SISTEMA GNV

1.	Cilindro GNV
2.	Suporte do Cilindro de GNV
3.	Linha de Alta Pressão: Tubo cilindro à válvula de carga Tubo Válvula de carga ao redutor
4.	Linha de Baixa pressão
5.	Válvula do cilindro de GNV: Válvula de alívio de pressão (incorporada) Dispositivo de alívio de pressão (incorporada) Válvula de corte de linha de alta pressão (incorporada) Válvula automática de corte (incorporada)
6.	Válvula de abastecimento do GNV Indicador de pressão (incorporado)
7.	Redutor de Pressão de GNV
8.	Dispositivos direcionadores de vazamentos de GNV



I. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Veículo com comutação automática de combustível e manutenção de desempenho, instalação e garantia de fábrica. Ao utilizar qualquer um dos combustíveis (gasolina pura, gasolina com álcool, álcool puro ou GNV) o sistema eletrônico que gerencia a alimentação do motor, encarregando de fazer com que o funcionamento seja o melhor possível, proporcionando prazer de dirigir, segurança e conforto para os ocupantes do veículo.

O conjunto de componentes do sistema de alimentação do gás combustível promove o fornecimento de GNV (Gás Natural Veicular) para o motor, funcionando em paralelo ao sistema de alimentação de combustível líquido. Apesar do esquema em paralelo, os sistemas GNV e de combustível líquido, não alimentam o motor simultaneamente.

O sistema GNV se encontra pronto para operar logo após o abastecimento dos reservatórios cilíndricos com gás até a pressão recomendada de 200 bar. A central eletrônica, especialmente programada, interpreta o sinal enviado pelo pressostato, localizado junto ao redutor de pressão, e avalia as condições de operação. Caso a pressão se encontre entre 200 bar e 20 bar, o sistema de alimentação de combustível funcionará preferencialmente com gás. Se a condição anterior não for satisfeita, ou caso seja solicitado, a central eletrônica alterna automaticamente o fornecimento para combustível líquido.

Em certas faixas de trabalho (conforme programação da Central de Injeção) é solicitado a utilização de combustível líquido sendo:

- a) Na partida do motor é usado o combustível líquido (exceto no caso do reservatório de combustível líquido possuir um nível abaixo do limite de 4% ou aproximadamente 2 litros). No momento da partida, a central eletrônica avalia a mistura do combustível (gasolina com álcool) e armazena as informações sobre as condições do combustível líquido. Após o motorista imprimir aceleração, na primeira vez em que houver desaceleração, a central eletrônica comuta para a alimentação do motor para GNV. Enquanto o motor trabalha com GNV, o sistema de combustível líquido encontra-se operante, pois o sistema de combustível deve estar sempre pressurizado para uma comutação de GNV pra combustível líquido sempre que solicita.



b) Caso seja exigido do motor um valor superior a 80% de seu desempenho (80% da abertura da borboleta) o sistema automaticamente comutará para o combustível líquido para que não haja perda de desempenho do veículo (Ex.: Situação utilizada em ultrapassagens em subidas). Logo que a central receba o sinal de retorno da posição menor que 80% solicitado anteriormente o sistema comuta automaticamente para o GNV, pois o sistema é programado para trabalhar preferencialmente com GNV.

II. SISTEMA DE DOSAGEM DE ALIMENTAÇÃO DO GNV

Princípio de Funcionamento

Siena: O GNV encontra-se armazenado nos reservatórios (cilindros) a uma pressão de 200bar, após o comando eletrônico da válvula presente sobre o redutor de pressão, entra no redutor através da linha de alta pressão, onde sofre a redução para 6bar (1º estágio), e após circular no interior das câmaras do redutor a pressão reduz para 2,5bar (2º estágio).

Grand Siena: O GNV encontra-se armazenado nos reservatórios (cilindros) de maneira semelhante ao apresentado no Siena, entretanto a redução do primeiro estágio é feita para 10bar e no segundo estágio para 6,2bar.

Para evitar danos ao redutor, na entrada da eletroválvula é previsto um filtro que retém as impurezas sólidas que por ventura estejam presentes no GNV.

Após esta redução de pressão (de 200 para 2,5bar) o GNV é enviado para a flauta de GNV, onde é direcionado para cada cilindro, através de bicos injetores específicos para gás que são alimentados pela tubulação de baixa pressão na quantidade adequada ao funcionamento do motor.

1. O Redutor de Pressão

Especialmente desenvolvido visando uma performance otimizada e um funcionamento seguro, o componente possui as seguintes características diferenciais:

- Conexão de saída do GNV é com engate rápido, facilitando o manuseio em operação de montagem / desmontagem;



- Presença de resistência elétrica capaz de gerar a quantidade de calor suficiente para aquecer a região onde ocorre a queda de pressão (de 200bar entrada redutor para 2,5 bar na saída redutor). No momento em que o gás passa pelo redutor de pressão, ocorre uma expansão endotérmica causando uma grande queda de temperatura. A resistência promove o aquecimento do componente, evitando assim a condensação de umidade e seu congelamento, que pode prejudicar o funcionamento das partes móveis;
- Presença de válvula de segurança, que em condições extremas de operação protege o equipamento e também o veículo e seus ocupantes.
- O redutor de pressão mantém a pressão constante na linha de baixa independentemente da pressão na linha de alta pressão;
- Presença de eletroválvula na entrada do redutor, que se mantém fechada até o sinal elétrico proveniente da central de injeção;
- Presença de filtro na entrada da eletroválvula que retém impurezas sólidas que por ventura esteja em suspensão no GNV.
- Presença de sensor de pressão, cujo sinal de saída é linear, o que permite um monitoramento real da pressão na linha de alta pressão. Como este é controlado pela central de injeção, o quadro de instrumento é alimentado com a informação de volume de GNV presente no reservatório.

**DESCRIÇÃO:**

O sistema verifica a pressão do gás veicular natural no cilindro de GNV. Caso a central de injeção verifique que há GNV no cilindro, o sistema irá funcionar de modo automático, dando preferência para o GNV. Caso o sistema verifique que não há GNV a central de injeção faz uma análise dos gases gerados pela queima do combustível, através da sonda lambda do sistema de injeção. A sonda informa à central eletrônica os desvios causados pela queima do combustível fora do estequiométrico. De posse deste sinal, a central de injeção inicia um algoritmo que permite o aprendizado da relação Ar / Combustível (A/F) da mistura (e por consequência do % de álcool) que está no tanque, utilizando-se de parâmetros armazenados em seu software.

Com a determinação da correta relação A/F da mistura presente, a central de injeção determina o avanço e o tempo de injeção de combustível corretos para o A/F reconhecido.



Item	Descrição	Quant.	Informações técnicas	Modelo/Identificação	Imagem
1	Cilindro GNV	02	Fornecedor: White Martins Pressão de trabalho: 200bar	Família 95A: Modelo 27.230.200 A Selo de certificação do INMETRO Registro INMETRO: OCP 0062 Marcação em alto relevo da data de aprovação e data de validade do cilindro	 
2	Suporte do Cilindro de GNV	01	Fornecedor: Protominas Industria e Comercio Ltda Largura das cintas: 50±1mm	Logomarca do INMETRO e do fornecedor Protominas estampada no suporte. Registro INMETRO: OCP 0019	
3	<p>Linha de Alta Pressão:</p> <p>3.1 - Tubo cilindro à válvula de carga</p> <p>3.2 - Tubo Válvula de carga ao redutor</p>	01	--	--	--
4	Linha de baixa pressão	01	--	--	--

<p>5</p>	<p>Válvula do cilindro de GNV: 5.1 - Válvula de alívio de pressão (incorporada) 5.2 - Dispositivo de alívio de pressão (incorporada) 5.3 - Válvula de corte de linha de alta pressão (incorporada) 5.4 - Válvula automática de corte (incorporada)</p>	<p>02</p>	<p>Fornecedor: EMER Válvula: MCR121 Classe 0</p>	<p>Logomarca do INMETRO estampada no componente Registro INMETRO: OCP 0062</p>	
<p>6</p>	<p>6.1 - Válvula de abastecimento do GNV 6.2 - Indicador de pressão (incorporado)</p>	<p>01</p>	<p>Fornecedor: Rodagás Pressão de trabalho: 220bar Código válvula de abastecimento: 36.700/36.700R/36.900/ 37.000</p>	<p>Logomarca do INMETRO estampada no componente Registro INMETRO: OCP 0008</p>	
<p>7</p>	<p>Redutor de Pressão de GNV</p>	<p>01</p>	<p>Fornecedor: Rodagas Identificação FIAT: Grand Siena: 51884494 Siena: 51927798</p>	<p>Logomarca do INMETRO estampada no componente Logomarca do fornecedor Rodagás Registro INMETRO: OCP 0008</p>	



<p>8</p>	<p>Dispositivos direcionadores de vazamentos de GNV</p>	<p>03</p>	<p>Fornecedor: White Martins Modelo: AMJ-DF</p>	<p>Logomarca INMETRO estampada no tubo corrugado Indicação da OCP na peça Registro INMETRO: OCP 0020</p>	
-----------------	---	-----------	---	--	--

SUPORTE CILINDRO GNV

Projetado para atender todos os requisitos funcionais e de segurança, o suporte dos reservatórios possui certificação do Inmetro com marcações conforme imagem abaixo, podendo estas ser diferentes de acordo com o ano de fabricação do veículo, variando entre a figura 2 e 3. A fixação do suporte é realizada diretamente na carroceria do veículo, que já é dimensionada para suportar o peso e esforços cisalhantes do conjunto completo, não sendo necessário utilização de arruelas entre o suporte e a carroceria. O local de fixação do suporte possibilita o fácil acesso às válvulas localizadas à sua extremidade direita, possuindo posicionamento correto conforme imagem também exposta. A Largura da cinta do suporte de fixação é de $50\pm 1\text{mm}$.



Figura 1 - Marcação de Certificação Inmetro



Figura 2 - Certificação 1



Figura 3 - Certificação 2

CILINDRO GNV: 2 (dois) cilindros instalados no porta-malas, fixados no pavimento do veículo através de um suporte projetado para sustentar de forma segura os dois cilindros. O suporte é fixado na carroceria, que é reforçada na região para suportar adequadamente os esforços gerados pelo conjunto do reservatório.

Como forma de preservar a integridade do conjunto de válvulas e garantir a segurança de todo o conjunto GNV, o correto posicionamento dos cilindros deverá ser respeitado conforme demonstrado abaixo:

Modelo Grand Siena Tetrafuel: deverá ser considerado a distância de $198 \pm 5\text{mm}$ entre a extremidade da calota esquerda e o centro da cinta metálica.

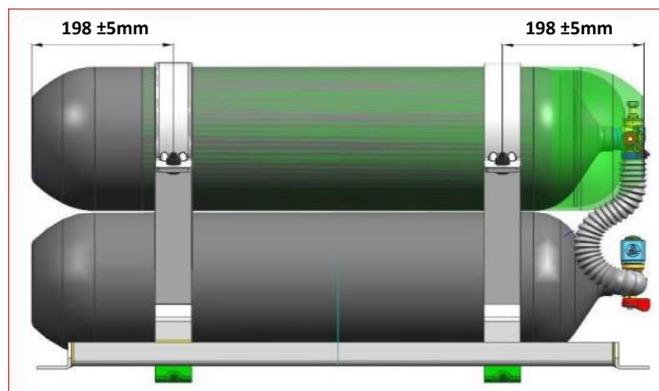


Figura 2 - Modelo Grand Siena Tetrafuel - posicionamento dos cilindros no suporte.

Modelo Siena Tetrafuel: deverá ser considerado a distância de $208 \pm 5\text{mm}$ entre a extremidade da calota esquerda e o centro da cinta metálica, conforme imagem abaixo.

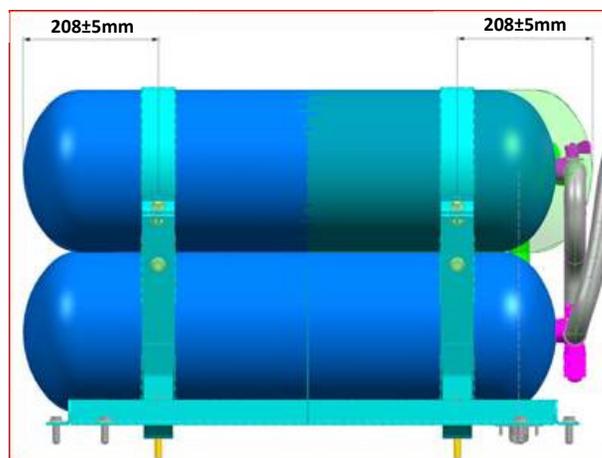
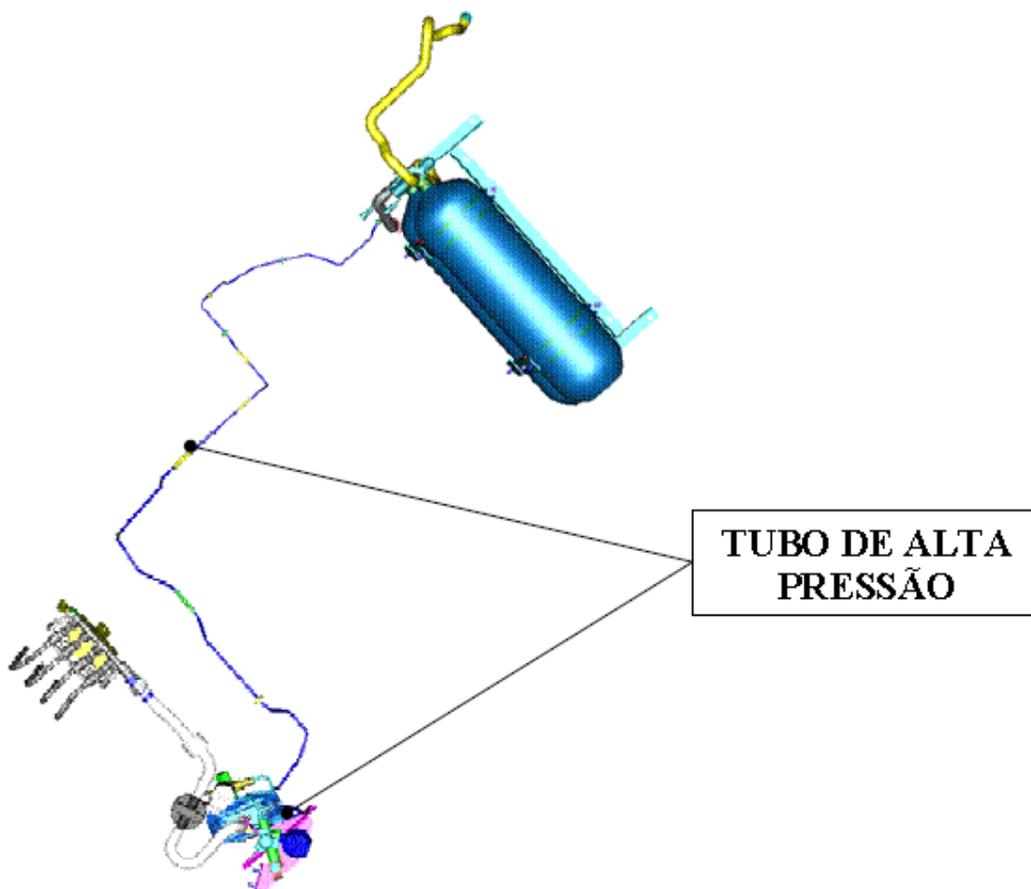


Figura 3 - Modelo Siena Tetrafuel - posicionamento dos cilindros no suporte.

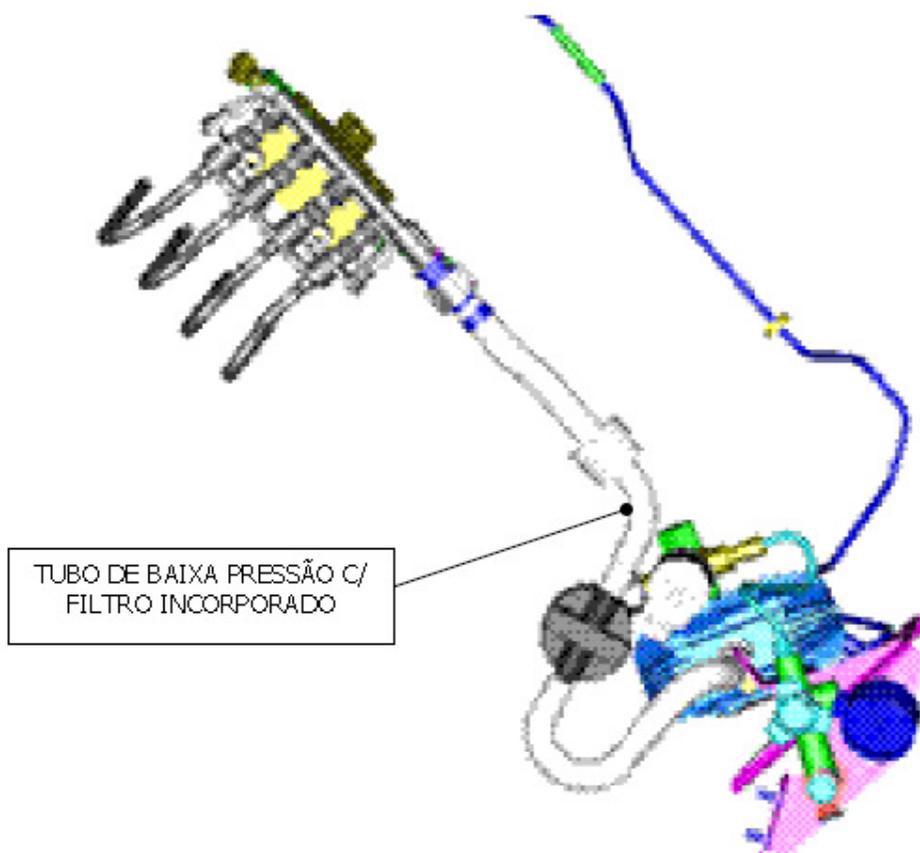
LINHA DE ALTA PRESSÃO:

Fabricada em liga de aço, o tubo é trefilado e posteriormente conformado de forma a garantir a segurança do veículo em caso de colisões. É fixo na carroceria através de presilhas estrategicamente posicionadas para promover a máxima absorção de vibrações e movimentações indesejadas. Este componente é certificado pelo Inmetro.



LINHA DE BAIXA PRESSÃO:

A linha de baixa pressão possui a função de encaminhar o GNV do redutor de pressão até a flauta de distribuição do GNV. Possui um filtro que retém quaisquer impurezas e óleo que possam afetar os bicos injetores de GNV. O filtro tem troca programada, tanto para o elemento filtrante e outros componentes e para expurgo do óleo em excesso contido no interior.



VÁLVULA DE ABASTECIMENTO GNV:

Localizada no vão motor na parte frontal do veículo, a válvula de abastecimento é uma válvula de segurança unidirecional. Possui um manômetro incorporado que permite realizar a leitura da pressão do gás no circuito. Possui também um registro de segurança, que permite o fechamento e abertura manual para o caso de emergência ou manutenção, cortando o fluxo de GNV da válvula de abastecimento para o redutor de pressão e para os cilindros.

Completando o sistema de segurança para o momento do abastecimento, há um ponto de aterramento próximo à válvula de abastecimento de GNV, que equilibra possíveis descargas de eletricidade estática, eliminando assim qualquer risco de ocorrência de centelhas.



VÁLVULA DOS CILINDROS GNV:

Possuem as função de fechar o fluxo de GNV manualmente e/ou automaticamente acionada pelo interruptor inercial (ativado em caso de colisões). Ela atua automaticamente também em caso de ruptura da tubulação ou quando a pressão no interior do cilindro ultrapassar o limite de segurança ou quando os cilindros são submetidos a altas temperaturas.

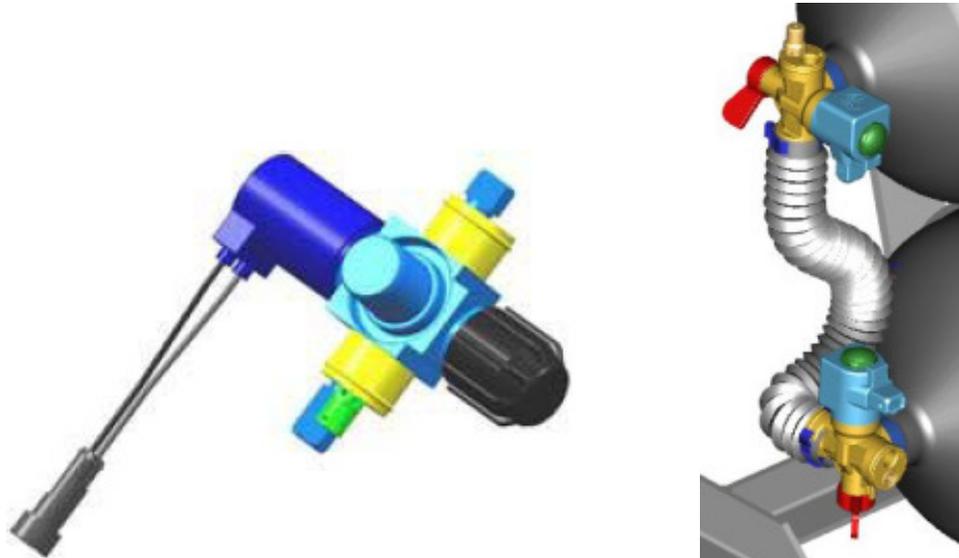


Figura 6 – Ilustração das válvulas dos cilindros GNV.



Figura 7 – Válvula dos cilindros GNV.

DISPOSITIVOS DIRECIONADORES DE VAZAMENTOS DE GNV

Os dispositivos direcionadores de GNV são tubos corrugados interligados que, em caso de vazamento, evitam o acúmulo de gás combustível no interior do habitáculo do veículo. Estrategicamente posicionado, o sistema direciona o gás para o exterior do carro, liberando-o na atmosfera, eliminando qualquer risco de explosão por vazamento no sistema. O posicionamento das flanges de admissão e descarga com as faces inferiores chanfradas é o seguinte:

Modelo Grand Siena Tetrafuel: flange de admissão com face chanfrada voltada para lateral esquerda ou lateral direita do veículo e flange de descarga com face chanfrada voltada para trás do veículo.



Figura 8 – Flange de admissão com posições admissíveis da face chanfrada

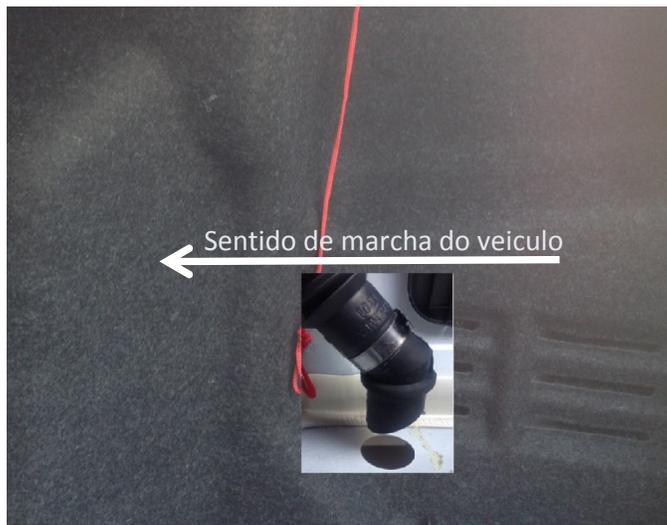


Figura 9 – Flange de descarga com posição admissível da face chanfrada

Modelo Siena Tetrafuel: flange de admissão com face chanfrada voltada para frente do veículo e flange de descarga com face chanfrada voltada para trás do veículo.



Figura 10 - DISPOSITIVOS DIRECIONADORES DE VAZAMENTOS DE GNV