

Nota Técnica Cilindros de GNV

Belo Horizonte
Março de 2012

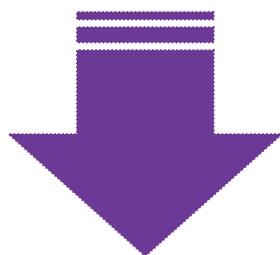
As gerações de KIT's

**2ª geração
(Aspirados)**



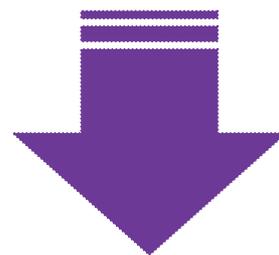
**Para veículos
carburados
(Normalmente,
até 1996)**

**3ª geração
(Aspirados)**



**Para veículos com
injeção eletrônica
monoponto
(Geralmente os
veículos fabricados
entre 1997 e 2006)**

**5ª geração
(Injetados)**



**Carros mais
modernos e
complexos, turbo,
coletor variável, etc.
motores 4, 5, 6 e 8
cilindros**

Algumas marcas no mercado



<http://www.brc.it/>



<http://www.ta.com.ar/>



<http://www.zavoli.com/>

GRUPO WMTM

<http://www.wmtm.com.br/>

GRUPO LANDIRENZO

<http://www.landi.it/>



LANDIRENZO

www.landirengo.com.br



<http://www.lovatogas.com>

OUTRAS



<http://www.tury.com.br>



<http://www.kgm.com.br>



<http://www.bugatti.com.ar>

Problemática

- Se o desejado é uma autonomia maior, precisa-se de cilindros maiores. Consequentemente, haverá perda de espaço no porta-malas.



Sugestões

Sugestão 1 – Um cilindro de 7,5m³

Trata-se do menor cilindro disponível. Ele tem apenas 24cm de diâmetro e é perfeito para maioria dos carros pequenos que rodam pouco ou que não podem perder espaço interno.

- Autonomia: 97,5 km (*)
- Equivalência energética: 10 litros de gasolina ou 14 litros de etanol. (*)
- Custo para encher o cilindros: R\$ 11,40 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)

- Há também o pouco usado cilindro de 9,5m³, que é um pouco maior que o de 7,5m³ e proporciona de 20 a 30 km a mais de autonomia.



Sugestões

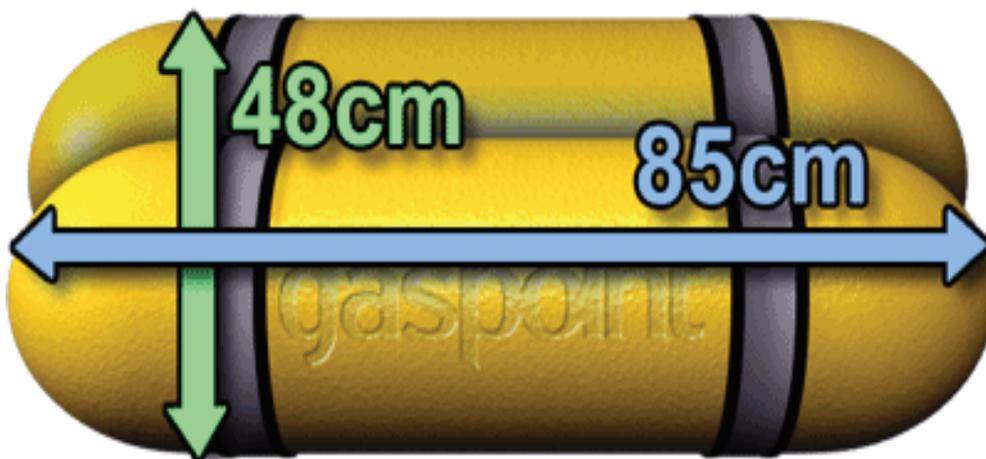
Sugestão 2 – Dois cilindros de 7,5m³

Outra opção bastante usada e que se adapta bem em carros hatch's em geral, além de poder ser instalado por baixo em vários modelos de veículos.

- Autonomia: 195 km (*)
- Equivalência energética: 20 litros de gasolina ou 28 litros de etanol. (*)
- Custo para encher os 2 cilindros: R\$ 22,80 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)



Sugestões

Sugestão 2

Veja como fica:



Solução interessante para quem roda entre 90 e 120km/dia e acha o cilindro de 15m³ muito grande. Eles podem ser utilizados, um sobre o outro ou então deitados, dependendo do carro e dependendo do uso do porta-malas.

O porta-malas do Gol sofre uma redução média de 40% de espaço quando usados 2 cilindros de 7,5m³, porém, roda quase 260km na estrada com apenas R\$ 22,80.



O Corsa Sedan pode receber dois cilindros de 7,5m³ que ainda sobra um grande espaço no porta-malas.

Sugestões

Sugestão 3 – Um cilindro de 15m³

É a opção mais usada em veículos de médio porte.

- Autonomia: 195 km (*)
- Equivalência energética: 20 litros de gasolina ou 28 litros de etanol. (*)
- Custo para encher o cilindro: R\$ 22,80 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)



Corsa Sedan com cilindro de 15m³

Sugestões

Sugestão 4 – Um cilindro de 17m³

O cilindro de 17m³ tem o mesmo diâmetro do cilindro de 15m³, porém, é ligeiramente mais comprido. Se adapta bem em carros grandes, que rodam bastante, mas há dificuldades na adaptação em carros pequenos.

- Autonomia: 221 km (*)
- Equivalência energética: 22 litros de gasolina ou 31 litros de etanol. (*)
- Custo para encher o cilindro: R\$ 25,84 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)



Sugestões

Sugestão 5 – Um cilindro de 21m³

O cilindro de 21m³ é amplamente utilizado em carros grandes, principalmente camionetas.

- Autonomia: 273 km (*)
- Equivalência energética: 27 litros de gasolina ou 39 litros de etanol. (*)
- Custo para encher o cilindro: R\$ 31,92 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)



Sugestões

Sugestão 6 – Um cilindro de 24,5m³

O cilindro de 24,5m³ também é utilizado em carros grandes, porém em menor escala.

- Autonomia: 319 km (*)
- Equivalência energética: 32 litros de gasolina ou 46 litros de etanol. (*)
- Custo para encher o cilindro: R\$ 37,24 (**)

(*) Valor aproximados (Levando-se em conta um consumo médio de 13km/m³)

(**) Preço médio do m³ de GNV em BH: R\$ 1,52 (ANP 02/2012)



Segurança

- Antes de serem instalados, os cilindros de GNV passam por testes hidrostáticos onde são submetidos à pressões extremamente elevadas. Após os testes hidrostáticos, são realizados testes de ultrassonografia, a fim de detectar falhas estruturais. Testes de balística também estão previstos para assegurar a segurança.
- Nos veículos a gasolina/etanol, o combustível é armazenado em tanques de chapa de ferro com espessura mínima. Estes tanques não preveem receber impactos e ainda levam dentro vapores de combustível e oxigênio, uma mistura altamente explosiva. Nos veículos movidos a GNV, o gás é armazenado em um cilindro construído em aço, sem costuras ou soldas, com espessura de aproximadamente 10 mm.
- Um cilindro de GNV trabalha com uma pressão máxima de 250bar, enquanto que a pressão de ruptura chega a mais de 500bar. Para sermos mais esclarecedores, nenhum compressor de posto é capaz de produzir tamanha pressão.
- À cada 5 anos o cilindro necessita de uma requalificação, sendo esta feita por empresas reconhecidas pelo Inmetro.
- O cilindro de GNV é montado em um suporte específico para seu carro, isto é, cada carro possui seu suporte. Assim, se você tem um suporte que estava em um Uno, por exemplo, este mesmo suporte não poderá ser utilizando em um Palio.

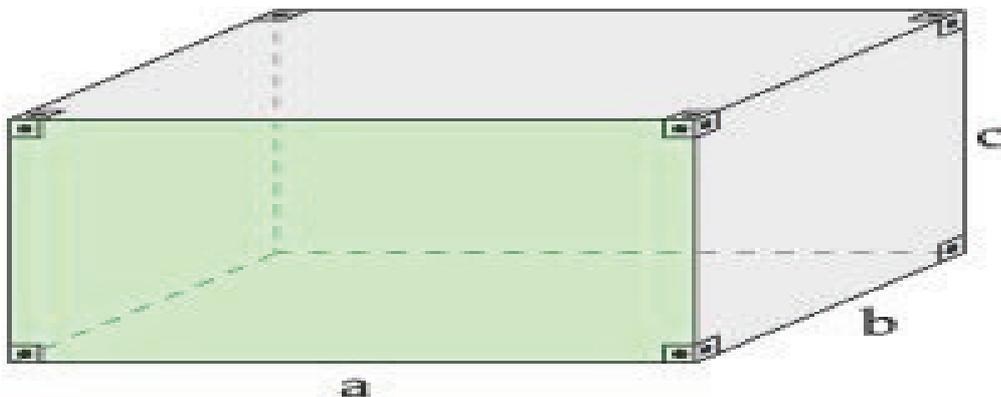
Características Técnicas do Cilindro

- Material: Aço Cromo Molibdênio AISI 4130, sem costura e com tratamento térmico de têmpera e revenido.
- Aprovados em testes de gunfire (arma de fogo) e bonfire (fogueira).
- Ruptura hidráulica acima de 500 bar (fator de segurança 2,5x a pressão de serviço).
- Teste cíclico com mais de 80.000 enchimentos à pressão de serviço.
- Roscas: $\frac{3}{4}$ " 14 NGT.
- Certificação: - Norma ISO 4705D.

Geometria Espacial – Cilindro/Suporte

- O resultado do acoplamento cilindro/suporte é a formação de um paralelepípedo. Logo, o volume que o conjunto cilindro/suporte irá ocupar no porta-malas do carro, será determinado pela fórmula do volume de um paralelepípedo.

- **Volume (V) = a x b x c**



Nota Técnica

Especificações das alternativas de instalação

Um cilindro de 7,5m³



Capacidade: 30 litros

Peso: 29 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $24 \times 24 \times 85 = 48.960 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 48,9 litros**

Dois cilindros de 7,5m³



Capacidade: 60 litros

Peso: 56 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $24 \times 48 \times 85 = 97.920 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 97,9 litros**

Um cilindro de 15m³



Capacidade: 57 litros

Peso: 64 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $35 \times 35 \times 85 = 104.125 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 104,1 litros**

Nota Técnica

Especificações das alternativas de instalação

Um cilindro de 17m³



Capacidade: 70 litros

Peso: 68 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $35 \times 35 \times 95 = 116.375 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 116,4 litros**

Um cilindro de 21m³



Capacidade: 84 litros

Peso: 72 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $39 \times 39 \times 91 = 138.411 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 138,4 litros**

Um cilindro de 24,5m³



Capacidade: 98 litros

Peso: 79 Kg

O volume que será ocupado no porta-malas (considerando o suporte):

Volume: $35 \times 35 \times 120 = 147.000 \text{cm}^3$.

Logo, **v = 147,0 litros**

Nota Técnica

Instalação de GNV nos veículos mais utilizados como taxi:

- Chevrolet Astra
- Chevrolet Vectra
- Chevrolet Classic
- Chevrolet Meriva
- Chevrolet Zafira
- Chevrolet Cobalt
- Chevrolet Corsa Sedan
- Chevrolet Prisma
- Fiat Linea
- Fiat Siena
- Fiat Idea
- Fiat Palio
- Fiat Palio Weekend/Adventure
- Ford Fiesta Sedan
- Ford Focus Sedan
- Volkswagen Voyage
- Volkswagen Fox/CrossFox
- Volkswagen SpaceFox
- Renault Sandero
- Renault Logan
- Renault Symbol
- Toyota Corolla
- Honda City
- Honda Civic

Nota Técnica

Chevrolet Astra – Especificações Técnicas



Chevrolet Astra Sedan

Capacidade do Porta-Malas: 460 litros



Chevrolet Astra Hatch

Capacidade do Porta-Malas: 370 litros

Nota Técnica

Chevrolet Astra Sedan – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 411,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 362,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 355,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 343,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 321,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 313,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Astra Hatch – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 13% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 321,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 272,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 265,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 253,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 38% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 231,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 40% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 223,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Vectra – Especificações Técnicas



Chevrolet Vectra
Capacidade do Porta-Malas: 526 litros

Nota Técnica

Chevrolet Vectra – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 9% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 477,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 428,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 421,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 22% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 409,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 26% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 387,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 379,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Classic – Especificações Técnicas



Chevrolet Classic
Capacidade do Porta-Malas: 390 litros

Nota Técnica

Chevrolet Classic – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 13% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 341,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 292,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 285,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 273,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 36% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 251,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 38% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 243,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Meriva – Especificações Técnicas



Chevrolet Meriva

Capacidade do Porta-Malas: 390 litros

Nota Técnica

Chevrolet Meriva – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 13% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 341,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 292,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 285,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 273,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 36% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 251,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 38% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 243,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Zafira – Especificações Técnicas



Chevrolet Zafira

Capacidade do Porta-Malas: 600 litros*

* Levando-se em consideração a capacidade do veículo carregando 5 passageiros, e os bancos adicionais reclinados.

Nota Técnica

Chevrolet Zafira – Espaço ocupado no porta-malas*

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 8% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 551,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 16% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 502,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 17% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 495,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 483,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 461,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 453,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Cobalt – Especificações Técnicas



Chevrolet Cobalt
Capacidade do Porta-Malas: 563 litros

Nota Técnica

Chevrolet Cobalt – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 9% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 514,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 17% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 465,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 18% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 458,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 446,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 424,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 26% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 416,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Corsa Sedan – Especificações Técnicas



Chevrolet Corsa Sedan
Capacidade do Porta-Malas: 432 litros

Nota Técnica

Chevrolet Corsa Sedan – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 383,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 334,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 24% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 327,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 315,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 293,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 34% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 285,00 litros

Nota Técnica

Chevrolet Prisma – Especificações Técnicas



Chevrolet Prisma
Capacidade do Porta-Malas: 439 litros

Nota Técnica

Chevrolet Prisma – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 390,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 22% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 341,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 24% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 334,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 322,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 300,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 33% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 292,00 litros

Nota Técnica

Fiat Linea – Especificações Técnicas



Fiat Linea

Capacidade do Porta-Malas: 500 litros

Nota Técnica

Fiat Linea – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 451,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 402,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 395,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 383,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 361,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 326,00 litros

Nota Técnica

Fiat Siena – Especificações Técnicas



Fiat Siena

Capacidade do Porta-Malas: 500 litros

Nota Técnica

Fiat Siena – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 451,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 402,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 395,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 383,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 361,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 326,00 litros

Nota Técnica

Fiat Idea – Especificações Técnicas



Fiat Idea

Capacidade do Porta-Malas: 380 litros

Nota Técnica

Fiat Idea – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 13% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 311,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 26% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 282,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 275,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 31% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 263,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 36% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 241,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 39% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 233,00 litros

Nota Técnica

Fiat Palio – Especificações Técnicas



Fiat Palio

Capacidade do Porta-Malas: 290 litros

Nota Técnica

Fiat Palio – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 17% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 241,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 34% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 192,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 36% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 185,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 40% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 173,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 48% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 151,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 51% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 143,00 litros

Nota Técnica

Fiat Palio Weekend/Adventure – Especificações Técnicas



Fiat Palio Weekend/Adventure
Capacidade do Porta-Malas: 460 litros

Nota Técnica

Fiat Palio Weekend/Adventure – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 411,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 362,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 355,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 343,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 321,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 313,00 litros

Nota Técnica

Ford Fiesta Sedan – Especificações Técnicas



Ford Fiesta Sedan

Capacidade do Porta-Malas: 491 litros

Nota Técnica

Ford Fiesta Sedan – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 442,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 393,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 21% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 386,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 24% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 374,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 352,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 344,00 litros

Nota Técnica

Ford Focus Sedan – Especificações Técnicas



Ford Focus Sedan
Capacidade do Porta-Malas: 526 litros

Nota Técnica

Ford Focus Sedan – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 9% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 477,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 428,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 421,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 22% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 409,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 26% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 387,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 28% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 379,00 litros

Nota Técnica

Volkswagen Voyage – Especificações Técnicas



Volkswagen Voyage
Capacidade do Porta-Malas: 480 litros

Nota Técnica

Volkswagen Voyage – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 431,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 382,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 22% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 375,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 24% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 363,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 29% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 341,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 31% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 333,00 litros

Nota Técnica

Volkswagen Fox/CrossFox – Especificações Técnicas



Volkswagen Fox/CrossFox
Capacidade do Porta-Malas: 260 litros

Nota Técnica

Volkswagen Fox/CrossFox – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 211,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 38% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 162,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 40% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 155,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 45% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 143,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 53% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 121,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 57% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 113,00 litros

Nota Técnica

Volkswagen SpaceFox – Especificações Técnicas



Volkswagen SpaceFox
Capacidade do Porta-Malas: 430 litros

Nota Técnica

Volkswagen SpaceFox – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 381,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 332,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 24% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 325,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 313,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 291,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 34% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 283,00 litros

Nota Técnica

Renault Sandero – Especificações Técnicas



Renault Sandero

Capacidade do Porta-Malas: 320 litros

Nota Técnica

Renault Sandero – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 15% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 271,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 31% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 222,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 33% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 215,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 36% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 203,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 43% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 181,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 46% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 173,00 litros

Nota Técnica

Renault Logan – Especificações Técnicas



Renault Logan

Capacidade do Porta-Malas: 510 litros

Nota Técnica

Renault Logan – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 461,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 412,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 405,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 393,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 371,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 29% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 363,00 litros

Nota Técnica

Renault Symbol – Especificações Técnicas



Renault Symbol

Capacidade do Porta-Malas: 506 litros

Nota Técnica

Renault Symbol – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 457,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 408,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 401,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 389,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 367,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 29% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 359,00 litros

Nota Técnica

Toyota Corolla – Especificações Técnicas



Toyota Corolla

Capacidade do Porta-Malas: 470 litros

Nota Técnica

Toyota Corolla – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 11% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 421,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 372,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 22% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 365,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 25% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 353,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 30% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 331,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 32% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 323,00 litros

Nota Técnica

Honda Civic – Especificações Técnicas



Honda Civic

Capacidade do Porta-Malas: 340 litros

Nota Técnica

Honda Civic – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 14% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 291,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 29% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 242,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 31% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 235,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 34% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 223,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 41% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 201,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 44% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 193,00 litros

Nota Técnica

Honda City – Especificações Técnicas



Honda City

Capacidade do Porta-Malas: 506 litros

Nota Técnica

Honda City – Espaço ocupado no porta-malas

- **Utilizando um cilindro de 7,5m³: V = 48,96 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 10% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 457,04 litros

- **Utilizando dois cilindros de 7,5m³: V = 97,92 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 19% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 408,08 litros

- **Utilizando um cilindro de 15m³: V = 104,12 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 20% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 401,88 litros

- **Utilizando um cilindro de 17m³: V = 116,37 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 23% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 389,63 litros

- **Utilizando um cilindro de 21m³: V = 138,41 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 27% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 367,59 litros

- **Utilizando um cilindro de 24,5m³: V = 147,00 litros**
 - Ocupação de aproximadamente 29% do volume do porta-malas.
 - Volume de porta-malas livre: 359,00 litros

Fotos



Astra hatch com um cilindro de 16m³. O motor do Astra responde otimamente ao uso do GNV.

Astra hatch com 2 cilindros de 7,5m³ - O espaço no porta malas foi otimizado, pois o cilindro possui apenas 24cm de diâmetro e o acesso ao estepe é absolutamente tranquilo.



Outro Astra com 2 cilindros de 7,5m³.

O cilindro de 15m³ é uma ótima opção para o Vectra, preservando seu espaço e com uma boa autonomia .



Fotos



Meriva com dois cilindros de 7,5m³ dentro do porta-malas, que é bem grande. Também é possível a instalação sob o chassi, o que neste caso, obriga uma modificação que pode ser feita por um funileiro.

Dois cilindros de 7,5m³ sobrepostos, atrás dos banquinhos (que não podem ser rebatidos) do Zafira.



2 cilindros pequenos (7,5m³ cada) instalados por baixo do Zafira. O estepe foi alocado no porta-malas.

Novo escapamento perfeitamente adaptado em Zafiras com 2 cilindros de 7,5m³ instalados na traseira.



Fotos



O espaço no porta-malas do Linea foi bem preservado, com o posicionamento do cilindro de 15 m³ no fundo.

Este é um suporte específico para o Linea, que não atrapalha a retirada do estepe.



Toyota Corolla com cilindro de 17m³.

Chevrolet Classic com cilindro de 17m³.

