

# Manual Técnico – Calculadoras GNV

Economia por Quilômetro & Preço Equivalente do GNV •  
calculadoragnv.com.br

Versão: 25/09/2025

**Autor e responsável técnico:** *Willian Cesar Certo Borges* — Engenheiro  
Mecânico e Cientista de Dados, Inspe Auto e ASSINSP

(21) 99219-9941

## Sumário

Manual Técnico – Calculadoras GNV.....	1
1. Visão Geral.....	3
2. Objetivos.....	3
3. Taxonomia e Consumos Urbanos por Categoria.....	3
4. Calculadora de Economia com GNV.....	4
4.1 Metodologia.....	4
4.2 Fórmulas (R\$/km e Economia).....	4
5. Calculadora de Preço por km & Preço Equivalente do GNV.....	4
5.1 Metodologia.....	4
5.2 Fórmulas - Preço equivalente do GNV (R\$/L).....	4
6. Convenções e Siglas nas Fórmulas (Legenda).....	5
6.1 Entradas (usuário).....	5
6.2 Parâmetros por Categoria (urbano).....	5
6.3 Resultados Calculados.....	5
7. Por que GNV $\approx$ 20% mais que gasolina (base volumétrica).....	6
7.1 Fundamentação energética (PCS).....	6
8. Quanto o GNV pode custar a mais que gasolina e etanol até empatar (e piorar) o custo por km.....	6
8.1 Fórmulas de empate (com GNV).....	6
8.2 Fatores de empate por categoria.....	7
8.3 Exemplos com preços (empate do GNV).....	7
9. Exemplos de Cálculo (passo a passo).....	8
9.1 Exemplo A — Economia com GNV.....	8
9.2 Exemplo B — Preço Equivalente do GNV.....	8
9.3 Exemplo C — Fator ( $F_G / F_E$ ) e Preço de Empate do GNV.....	8
10. Objeto JSON – Consumo Urbano (produção).....	9
11. Fontes e Referências (auditoria).....	9

## 1. Visão Geral

Este manual documenta as duas calculadoras do site [calculadoragnv.com.br](http://calculadoragnv.com.br):

- Calculadora de Economia com GNV – compara custo por quilômetro (R\$/km) e economia percentual do GNV em relação a gasolina e etanol;
- Calculadora de Preço por Quilômetro & Preço Equivalente do GNV – além do R\$/km, mostra o preço de bomba 'equivalente' do GNV em R\$/L de gasolina e de etanol.

Inclui metodologia, fórmulas, objetivos, aplicações, funções, taxonomia de categorias, o objeto JSON urbano, e fontes para auditoria. Também cobre projetos adjacentes (QR code e painéis interativos).

## 2. Objetivos

- Transparência ao usuário sobre custo por km;
- Comunicação clara do preço equivalente do GNV;
- Padronização de consumos urbanos por categoria;
- Base auditável para parceiros e mídia.

## 3. Taxonomia e Consumos Urbanos por Categoria

Consumos urbanos (cidade): gasolina/etanol em km/L; GNV em km/m<sup>3</sup>.

Categoria	Exemplo (referência)	Gasolina (km/L)	Etanol (km/L)	GNV (km/m <sup>3</sup> )
<b>Subcompacto</b>	Renault Kwid 1.0	14,4	10,0	17,3
<b>Compacto</b>	Chevrolet Onix 1.0	12,4	9,2	14,9
<b>Sedan Compacto</b>	Fiat Siena 1.4 (não Tetrafuel)	11,6	8,0	13,9
<b>Médio (MPV)</b>	Chevrolet Spin 1.8 (monovolume)	10,8	7,5	13,0
<b>Sedan Médio</b>	Toyota Corolla 2.0 (flex)	12,0	8,4	14,4
<b>Sedan Grande</b>	Ford Fusion 2.5 (média c/ Passat/320i)	8,9	6,5	10,7
<b>SUV Compacto</b>	Jeep Renegade 1.3 T270	10,6	7,9	12,7
<b>SUV Médio</b>	Jeep Compass 1.3 T270	10,4	7,7	12,5
<b>SUV Grande</b>	Toyota SW4 2.7 Flex	7,0	5,0	8,4
<b>Pickup Leve</b>	Fiat Strada 1.3	12,5	8,8	15,0

<b>Pickup Média</b>	Chevrolet S10 2.5 Flex	7,9	5,3	9,5
<b>Utilitário</b>	Fiat Fiorino 1.3/1.4	11,7	8,1	14,0

## 4. Calculadora de Economia com GNV

### 4.1 Metodologia

1. Selecionar categoria (consumo urbano médio).
2. Informar preços de bomba: Gasolina (R\$/L), Etanol (R\$/L) e GNV (R\$/m³).
3. Calcular R\$/km e economia (%).

### 4.2 Fórmulas (R\$/km e Economia)

Fórmulas — Custo por quilômetro

$$\begin{aligned} \text{R\$/km\_GASOLINA} &= P\_G \div cG \\ \text{R\$/km\_ETANOL} &= P\_E \div cE \\ \text{R\$/km\_GNV} &= P\_GNV \div cGNV \end{aligned}$$

Fórmulas — Economia do GNV (%)

$$\begin{aligned} \text{Economia\_GNV\_vs\_Gasolina(\%)} &= 100 \times [ 1 - (\text{R\$/km\_GNV} \div \text{R\$/km\_G}) ] \\ \text{Economia\_GNV\_vs\_Etanol(\%)} &= 100 \times [ 1 - (\text{R\$/km\_GNV} \div \text{R\$/km\_E}) ] \end{aligned}$$

## 5. Calculadora de Preço por km & Preço Equivalente do GNV

### 5.1 Metodologia

- Usa a mesma matriz de consumos urbanos por categoria.
- Calcula R\$/km do GNV e derivação do preço equivalente (gasolina/etanol).

### 5.2 Fórmulas - Preço equivalente do GNV (R\$/L)

$$\begin{aligned} \text{GNV} \equiv \text{Gasolina (R\$/L)} &= P\_GNV \times ( cG \div cGNV ) \\ \text{GNV} \equiv \text{Etanol (R\$/L)} &= P\_GNV \times ( cE \div cGNV ) \end{aligned}$$

## 6. Convenções e Siglas nas Fórmulas (Legenda)

### 6.1 Entradas (usuário)

Símbolo	Nome	Unidade	Descrição
P_G	Preço da Gasolina	R\$/L	Preço por litro de gasolina.
P_E	Preço do Etanol	R\$/L	Preço por litro de etanol.
P_GNV	Preço do GNV	R\$/m <sup>3</sup>	Preço por metro cúbico de GNV.
Categoria	Categoria do veículo	—	Define cG, cE e cGNV.

### 6.2 Parâmetros por Categoria (urbano)

Símbolo	Nome	Unidade	Descrição
cG	Consumo com Gasolina	km/L	Autonomia urbana média (cidade) com gasolina.
cE	Consumo com Etanol	km/L	Autonomia urbana média (cidade) com etanol.
cGNV	Consumo com GNV	km/m <sup>3</sup>	Autonomia urbana média (cidade) com GNV.

### 6.3 Resultados Calculados

Símbolo	Nome	Unidade	Descrição
R\$/km_G	Custo por km (Gasolina)	R\$/km	$P_G / cG$ .
R\$/km_E	Custo por km (Etanol)	R\$/km	$P_E / cE$ .
R\$/km_GNV	Custo por km (GNV)	R\$/km	$P_{GNV} / cGNV$ .
GNV≡Gasolina	Preço equivalente do GNV (Gasolina)	R\$/L	$P_{GNV} \times (cG / cGNV)$ .
GNV≡Etanol	Preço equivalente do GNV (Etanol)	R\$/L	$P_{GNV} \times (cE / cGNV)$ .
Econ_GNV_vs_G	Economia GNV vs Gasolina	%	$1 - (R\$/km_{GNV} / R\$/km_G)$ .
Econ_GNV_vs_E	Economia GNV vs Etanol	%	$1 - (R\$/km_{GNV} / R\$/km_E)$ .

## 7. Por que GNV $\approx$ 20% mais que gasolina (base volumétrica)

### 7.1 Fundamentação energética (PCS)

- GNV:  $\sim 39$  MJ/m<sup>3</sup> (referência de concessionárias estaduais).
- Gasolina (BR):  $\sim 32,24$  MJ/L (FGV Energia).

Razão volumétrica:  $39 / 32,24 = 1,21 \rightarrow \approx +21\%$ . Adota-se +20% (conservador).

## 8. Quanto o GNV pode custar a mais que gasolina e etanol até empatar (e piorar) o custo por km

### 8.1 Fórmulas de empate (com GNV)

Empate do GNV com a Gasolina:

$$P_{\text{GNV}}^{\text{(eq}\rightarrow\text{G)}} = P_{\text{G}} \times ( c_{\text{GNV}} / c_{\text{G}} )$$

Empate do GNV com Etanol:

$$P_{\text{GNV}}^{\text{(eq}\rightarrow\text{E)}} = P_{\text{E}} \times ( c_{\text{GNV}} / c_{\text{E}} )$$

Limite Percentual vs Gasolina

$$( c_{\text{GNV}} / c_{\text{G}} - 1 ) \times 100\%$$

Limite Percentual vs Alcool

$$( c_{\text{GNV}} / c_{\text{E}} - 1 ) \times 100\%$$

Onde:

- $P_{\text{G}}, P_{\text{E}}, P_{\text{GNV}}$  = preços de bomba (gasolina/etanol em R\$/L; GNV em R\$/m<sup>3</sup>).
- $c_{\text{G}}, c_{\text{E}}, c_{\text{GNV}}$  = consumos urbanos (km/L para gasolina/etanol; km/m<sup>3</sup> para GNV).
- $P_{\text{GNV}}^{\text{(eq}\rightarrow\text{X)}}$  = preço do GNV (R\$/m<sup>3</sup>) que empata o R\$/km em relação ao combustível X (gasolina/etanol).

## 8.2 Fatores de empate por categoria

A tabela abaixo usa os consumos urbanos médios por categoria.  $F_G = c_{GNV}/c_G$  e  $F_E = c_{GNV}/c_E$ ; os percentuais indicam o quanto o GNV pode custar a mais até empatar o custo por km.

Categoria	cG (km/L)	cE (km/L)	cGNV (km/m <sup>3</sup> )	$F_G=c_{GNV}/c_G$	% máx vs G	$F_E=c_{GNV}/c_E$	% máx vs E
<b>Subcompacto</b>	14,4	10,0	17,3	1,201	20,1%	1,730	73,0%
<b>Compacto</b>	12,4	9,2	14,9	1,202	20,2%	1,620	62,0%
<b>Sedan Compacto</b>	11,6	8,0	13,9	1,198	19,8%	1,738	73,8%
<b>Médio (MPV)</b>	10,8	7,5	13,0	1,204	20,4%	1,733	73,3%
<b>Sedan Médio</b>	12,0	8,4	14,4	1,200	20,0%	1,714	71,4%
<b>Sedan Grande</b>	8,9	6,5	10,7	1,202	20,2%	1,646	64,6%
<b>SUV Compacto</b>	10,6	7,9	12,7	1,198	19,8%	1,608	60,8%
<b>SUV Médio</b>	10,4	7,7	12,5	1,202	20,2%	1,623	62,3%
<b>SUV Grande</b>	7,0	5,0	8,4	1,200	20,0%	1,680	68,0%
<b>Pickup Leve</b>	12,5	8,8	15,0	1,200	20,0%	1,705	70,5%
<b>Pickup Média</b>	7,9	5,3	9,5	1,203	20,3%	1,792	79,2%
<b>Utilitário</b>	11,7	8,1	14,0	1,197	19,7%	1,728	72,8%

## 8.3 Exemplos com preços (empate do GNV)

Exemplo de preços: Gasolina = R\$ 6,20/L; Etanol = R\$ 4,50/L. O preço de empate do GNV é  $P_{GNV}^{(eq \rightarrow G)} = 6,20 \times F_G$  e  $P_{GNV}^{(eq \rightarrow E)} = 4,50 \times F_E$ .

Categoria	$F_G$	GNV = Gasolina (R\$/m <sup>3</sup> )	$F_E$	GNV = Etanol (R\$/m <sup>3</sup> )
<b>Subcompacto</b>	1,201	7,45	1,730	7,79
<b>Compacto</b>	1,202	7,45	1,620	7,29
<b>Sedan Compacto</b>	1,198	7,43	1,738	7,82
<b>Médio (MPV)</b>	1,204	7,46	1,733	7,80
<b>Sedan Médio</b>	1,200	7,44	1,714	7,71
<b>Sedan Grande</b>	1,202	7,45	1,646	7,41
<b>SUV Compacto</b>	1,198	7,43	1,608	7,23
<b>SUV Médio</b>	1,202	7,45	1,623	7,31
<b>SUV Grande</b>	1,200	7,44	1,680	7,56
<b>Pickup Leve</b>	1,200	7,44	1,705	7,67
<b>Pickup Média</b>	1,203	7,46	1,792	8,07
<b>Utilitário</b>	1,197	7,42	1,728	7,78

## 9. Exemplos de Cálculo (passo a passo)

### 9.1 Exemplo A — Economia com GNV

Categoria: Sedan Médio (Corolla 2.0).

- $c_G=12,0$ ;
- $c_E=8,4$ ;
- $c_{GNV}=14,4$ .
- Preços:  $G=6,20$ ;  $E=4,50$ ;  $GNV=4,10$ .

$$\begin{aligned} \text{R\$/km}_G &= 6,20 \div 12,0 = 0,517 \\ \text{R\$/km}_E &= 4,50 \div 8,4 = 0,536 \\ \text{R\$/km}_{GNV} &= 4,10 \div 14,4 = 0,285 \\ \text{Economia vs G} &= 100 \times [1 - (0,285 \div 0,517)] = 44,8\% \\ \text{Economia vs E} &= 100 \times [1 - (0,285 \div 0,536)] = 46,9\% \end{aligned}$$

### 9.2 Exemplo B — Preço Equivalente do GNV

Categoria: Pickup Leve (Strada 1.3).

- $c_G=12,5$ ;
- $c_E=8,8$ ;
- $c_{GNV}=15,0$ .
- Preço GNV= $4,10$ .

$$\begin{aligned} \text{GNV} \equiv \text{Gasolina} &= 4,10 \times (12,5 \div 15,0) = 3,42 \text{ R\$/L} \\ \text{GNV} \equiv \text{Etanol} &= 4,10 \times (8,8 \div 15,0) = 2,41 \text{ R\$/L} \end{aligned}$$

### 9.3 Exemplo C — Fator ( $F_G / F_E$ ) e Preço de Empate do GNV

Categoria: SUV Compacto (Renage 1.3)

$$\begin{aligned} \text{Consumos urbanos: } c_G &= 10,6; c_E = 7,9; c_{GNV} = 12,7 \\ F_G &= 12,7 \div 10,6 = 1,198 \rightarrow +19,8\% \\ F_E &= 12,7 \div 7,9 = 1,608 \rightarrow +60,8\% \\ \text{Preços de referência: } P_G &= 6,20; P_E = 4,50 \text{ (R\$)} \\ P_{GNV}^{(eq \rightarrow G)} &= 6,20 \times 1,198 = 7,43 \text{ R\$/m}^3 \\ P_{GNV}^{(eq \rightarrow E)} &= 4,50 \times 1,608 = 7,23 \text{ R\$/m}^3 \end{aligned}$$



## 10. Objeto JSON – Consumo Urbano (produção)

```
const consumoMedioPorCategoria = {  
  "Subcompacto":    { gasolina: 14.4, etanol: 10.0, gnv: 17.3 },  
  "Compacto":       { gasolina: 12.4, etanol:  9.2, gnv: 14.9 },  
  "Sedan Compacto": { gasolina: 11.6, etanol:  8.0, gnv: 13.9 },  
  "Médio":          { gasolina: 10.8, etanol:  7.5, gnv: 13.0 },  
  "Sedan Médio":    { gasolina: 12.0, etanol:  8.4, gnv: 14.4 },  
  "Sedan Grande":   { gasolina:  8.9, etanol:  6.5, gnv: 10.7 },  
  "SUV Compacto":   { gasolina: 10.6, etanol:  7.9, gnv: 12.7 },  
  "SUV Médio":      { gasolina: 10.4, etanol:  7.7, gnv: 12.5 },  
  "SUV Grande":     { gasolina:  7.0, etanol:  5.0, gnv:  8.4 },  
  "Pickup Leve":    { gasolina: 12.5, etanol:  8.8, gnv: 15.0 },  
  "Pickup Média":   { gasolina:  7.9, etanol:  5.3, gnv:  9.5 },  
  "Utilitário":     { gasolina: 11.7, etanol:  8.1, gnv: 14.0 }  
};
```

## 11. Fontes e Referências (auditoria)

- INMETRO – PBEV: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/programas/etiquetagem/veicular>
- ABEGÁS – Siena Tetrafuel: <https://www.abegas.org.br/>
- SERGAS – Simulador GNV: <https://www.sergipegas.com.br/simulador/>
- CNN Brasil – Rankings: <https://www.cnnbrasil.com.br/auto/>
- Mobiauto – Fichas/testes: <https://www.mobiauto.com.br/>
- Comprecar/Motor1 – S10 2.5 Flex: <https://www.comprecar.com.br/> • <https://motor1.uol.com.br/>
- Toyota – SW4 2.7 Flex (rede): páginas oficiais
- Fiat – Fiorino: <https://www.fiat.com.br/>
- FGV Energia – PCS gasolina: <https://fgv.br/>
- Concessionárias estaduais – PCS GNV: sites regionais