

# Importante Projeto Geométrico de Rodovia Fórmulas PDF



**Fórmulas**  
**Exemplos**  
**com unidades**

**Lista de 26**  
**Importante Projeto Geométrico de Rodovia**  
**Fórmulas**

## 1) Gradientes Fórmulas

### 1.1) Camber dado gradiente Fórmula

Fórmula

$$H_c = \frac{h_{\text{Elevation}}}{2}$$

Exemplo com Unidades

$$1.5\text{ m} = \frac{3\text{ m}}{2}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.2) Fórmula 1 de compensação de grau Fórmula

Fórmula

$$s = \frac{30 + R_c}{R_c}$$

Exemplo com Unidades

$$1.2308 = \frac{30 + 130\text{ m}}{130\text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.3) Fórmula 2 de compensação de grau Fórmula

Fórmula

$$s = \frac{75}{R_c}$$

Exemplo com Unidades

$$0.5769 = \frac{75}{130\text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.4) Gradiente dado Camber Fórmula

Fórmula

$$h_{\text{Elevation}} = 2 \cdot H_c$$

Exemplo com Unidades

$$3\text{ m} = 2 \cdot 1.5\text{ m}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.5) Raio da estrada dada a fórmula de compensação de grau 1 Fórmula

Fórmula

$$R_c = \frac{30}{s - 1}$$

Exemplo com Unidades

$$130.4348\text{ m} = \frac{30}{1.23 - 1}$$

Avaliar Fórmula 

### 1.6) Raio da estrada dada a fórmula de compensação de grau 2 Fórmula

Fórmula

$$R_c = \frac{75}{s}$$

Exemplo com Unidades

$$60.9756\text{ m} = \frac{75}{1.23}$$

Avaliar Fórmula 



## 2) Curvas horizontais Fórmulas ↻

### 2.1) Alargamento extra em curvas horizontais Fórmulas ↻

#### 2.1.1) Alargamento extra total necessário em curvas horizontais Fórmula ↻

Fórmula

$$W_e = \left( \frac{n \cdot (l^2)}{2 \cdot R_t} \right) + \left( \frac{v}{9.5 \cdot (R_t^{0.5})} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

Exemplo com Unidades

$$0.8439 \text{ m} = \left( \frac{9 \cdot (6 \text{ m}^2)}{2 \cdot 300 \text{ m}} \right) + \left( \frac{50 \text{ km/h}}{9.5 \cdot (300 \text{ m}^{0.5})} \right)$$

#### 2.1.2) Alargamento extra total necessário em curvas horizontais wrt Wm e Wps Fórmula ↻

Fórmula

$$W_e = (W_{ps} + W_m)$$

Exemplo com Unidades

$$0.89 \text{ m} = (0.52 \text{ m} + 0.37 \text{ m})$$

Avaliar Fórmula ↻

#### 2.1.3) Alargamento psicológico em curvas horizontais Fórmula ↻

Fórmula

$$W_{ps} = \frac{v}{9.5 \cdot (R_t)^{0.5}}$$

Exemplo com Unidades

$$0.3039 \text{ m} = \frac{50 \text{ km/h}}{9.5 \cdot (300 \text{ m})^{0.5}}$$

Avaliar Fórmula ↻

## 3) Distância de recuo e resistência à curva Fórmulas ↻

### 3.1) Definir Distância de Recuo pelo Método Racional (L é maior que S) Pista Única Fórmula ↻

Fórmula

$$m = R_t - R_t \cdot \cos \left( \frac{SSD}{2 \cdot R_t} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$10.6036 \text{ m} = 300 \text{ m} - 300 \text{ m} \cdot \cos \left( \frac{160 \text{ m}}{2 \cdot 300 \text{ m}} \right)$$

Avaliar Fórmula ↻

### 3.2) Definir distância de retorno pelo método aproximado (L é maior que S) Fórmula ↻

Fórmula

$$m = \frac{SSD^2}{8 \cdot R_t}$$

Exemplo com Unidades

$$10.6667 \text{ m} = \frac{160 \text{ m}^2}{8 \cdot 300 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula ↻



### 3.3) Definir distância de retorno pelo método aproximado (L é menor que S) Fórmula

Fórmula

$$m = \frac{L_c \cdot (2 \cdot SSD - L_c)}{8 \cdot R_t}$$


Exemplo com Unidades

$$10.5\text{m} = \frac{140\text{m} \cdot (2 \cdot 160\text{m} - 140\text{m})}{8 \cdot 300\text{m}}$$

Avaliar Fórmula 

## 4) Curva do cume Fórmulas

### 4.1) Comprimento da curva de pico quando o comprimento da curva é maior que OSD ou ISD

Fórmula 

Fórmula


$$L_{Sc} = \frac{N \cdot (SSD^2)}{8 \cdot H}$$

Exemplo com Unidades

$$213.3333\text{m} = \frac{0.08 \cdot (160\text{m}^2)}{8 \cdot 1.2\text{m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 4.2) Comprimento da curva de topo quando o comprimento da curva é menor que OSD ou ISD

Fórmula 

Fórmula

$$L_{Sc} = 2 \cdot SSD - \left( \frac{8 \cdot H}{N} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$200\text{m} = 2 \cdot 160\text{m} - \left( \frac{8 \cdot 1.2\text{m}}{0.08} \right)$$

Avaliar Fórmula 

### 4.3) Comprimento da curva do cume para distância de visada de parada quando o comprimento da curva é maior que o SSD Fórmula

Fórmula

$$L_{Sc} = \frac{N \cdot SSD^2}{\left( (2 \cdot H)^{0.5} + (2 \cdot h)^{0.5} \right)^2}$$

Avaliar Fórmula 

Exemplo com Unidades

$$465.7662\text{m} = \frac{0.08 \cdot 160\text{m}^2}{\left( (2 \cdot 1.2\text{m})^{0.5} + (2 \cdot 0.15\text{m})^{0.5} \right)^2}$$



#### 4.4) Comprimento da curva do cume para distância de visada de parada quando o comprimento da curva é menor que o SSD

Fórmula

Avaliar Fórmula 

$$L_{Sc} = 2 \cdot SSD - \left( \frac{\left( (2 \cdot H)^{0.5} + (2 \cdot h)^{0.5} \right)^2}{N} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$265.0368\text{m} = 2 \cdot 160\text{m} - \left( \frac{\left( (2 \cdot 1.2\text{m})^{0.5} + (2 \cdot 0.15\text{m})^{0.5} \right)^2}{0.08} \right)$$

### 5) Curva de Transição Fórmulas

#### 5.1) Comprimento da curva de transição de acordo com a taxa de introdução de superelevação Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$L_e = \left( \frac{e \cdot N_{\text{Rate}}}{2} \right) \cdot (W + W_{\text{ex}})$$

$$562.1245\text{m} = \left( \frac{0.07 \cdot 150.1}{2} \right) \cdot (7\text{m} + 100\text{m})$$

#### 5.2) Comprimento da curva de transição de acordo com a taxa de mudança de aceleração centrífuga Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$L_s = \frac{v_1^3}{C \cdot R_t}$$

$$36.3926\text{m} = \frac{17\text{m/s}^3}{0.45\text{m/s}^3 \cdot 300\text{m}}$$

#### 5.3) Comprimento da curva de transição por fórmula empírica para terreno plano e ondulado Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades

Avaliar Fórmula 

$$L_{\text{Terrain}} = \frac{2.7 \cdot (v_1)^2}{R_t}$$

$$2.601\text{m} = \frac{2.7 \cdot (17\text{m/s})^2}{300\text{m}}$$

#### 5.4) Comprimento da curva de transição por fórmula empírica para terrenos montanhosos e íngremes Fórmula

Fórmula

Exemplo com Unidades


Avaliar Fórmula 

$$L_{\text{Slope}} = \frac{v_1^2}{R_t}$$

$$0.9633\text{m} = \frac{17\text{m/s}^2}{300\text{m}}$$



## 5.5) Comprimento da curva de transição se o pavimento for girado sobre a borda interna

Fórmula 

Fórmula

$$L_t = e \cdot N_{\text{Rate}} \cdot (W + W_{\text{ex}})$$

Exemplo com Unidades

$$1124.249 \text{ m} = 0.07 \cdot 150.1 \cdot (7 \text{ m} + 100 \text{ m})$$

Avaliar Fórmula 

## 5.6) Raio da Curva Circular dado o Comprimento da Curva de Transição Fórmula

Fórmula

$$R_t = \frac{v_1^3}{C \cdot L_s}$$

Exemplo com Unidades

$$300.0214 \text{ m} = \frac{17 \text{ m/s}^3}{0.45 \text{ m/s}^3 \cdot 36.39 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

## 6) Curva do Vale Fórmulas

### 6.1) Comprimento da curva do vale dada a altura da luz principal e ângulo do feixe Fórmula

Fórmula

$$L_{Vc} = N \cdot \frac{SSD^2}{1.5 + 0.035 \cdot SSD}$$

Exemplo com Unidades

$$288.4507 \text{ m} = 0.08 \cdot \frac{160 \text{ m}^2}{1.5 + 0.035 \cdot 160 \text{ m}}$$

Avaliar Fórmula 

### 6.2) Comprimento da curva do vale dado o ângulo do feixe e a altura da luz principal Fórmula

Fórmula

$$L_{Vc} = 2 \cdot SSD - \left( \frac{1.5 + 0.035 \cdot SSD}{N} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$231.25 \text{ m} = 2 \cdot 160 \text{ m} - \left( \frac{1.5 + 0.035 \cdot 160 \text{ m}}{0.08} \right)$$

Avaliar Fórmula 

### 6.3) Comprimento da curva do vale para a distância de visão da luz principal quando o comprimento é maior que o SSD Fórmula

Fórmula

$$L_{Vc} = \frac{N \cdot SSD^2}{2 \cdot h_1 + 2 \cdot SSD \cdot \tan(\alpha)}$$

Exemplo com Unidades

$$154.7545 \text{ m} = \frac{0.08 \cdot 160 \text{ m}^2}{2 \cdot 0.75 \text{ m} + 2 \cdot 160 \text{ m} \cdot \tan(2.1^\circ)}$$

Avaliar Fórmula 

### 6.4) Comprimento da curva do vale para a distância de visão da luz principal quando o comprimento é menor que o SSD Fórmula

Fórmula

$$L_{Vc} = 2 \cdot SSD - \left( \frac{2 \cdot h_1 + 2 \cdot SSD \cdot \tan(\alpha)}{N} \right)$$

Exemplo com Unidades

$$154.5767 \text{ m} = 2 \cdot 160 \text{ m} - \left( \frac{2 \cdot 0.75 \text{ m} + 2 \cdot 160 \text{ m} \cdot \tan(2.1^\circ)}{0.08} \right)$$

Avaliar Fórmula 



## Variáveis usadas na lista de Projeto Geométrico de Rodovia Fórmulas acima

- **C** Taxa de variação da aceleração centrífuga (Metro por Segundo Cúbico)
- **e** Taxa de Superelevação
- **h** Altura do Sujeito acima da Superfície do Pavimento (Metro)
- **H** Altura do Nível dos Olhos do Motorista acima da Rodovia (Metro)
- **h<sub>1</sub>** Altura média do farol (Metro)
- **H<sub>C</sub>** Altura da curvatura (Metro)
- **h<sub>Elevation</sub>** Diferença de elevação (Metro)
- **l** Comprimento da distância entre eixos conforme IRC (Metro)
- **L<sub>C</sub>** Comprimento da curva (Metro)
- **L<sub>e</sub>** Comprimento da curva de transição para superelevação (Metro)
- **L<sub>S</sub>** Comprimento da curva de transição (Metro)
- **L<sub>Sc</sub>** Comprimento da curva de cume parabólico (Metro)
- **L<sub>Slope</sub>** Comprimento da curva de transição para inclinação (Metro)
- **L<sub>t</sub>** Comprimento da curva de transição (Metro)
- **L<sub>Terrain</sub>** Comprimento da curva de transição para terreno (Metro)
- **L<sub>Vc</sub>** Comprimento da Curva do Vale (Metro)
- **m** Recuar distância (Metro)
- **n** Número de faixas de trânsito
- **N** Ângulo de Desvio
- **N<sub>Rate</sub>** Taxa Admissível de Mudança de Superelevação
- **R<sub>C</sub>** Raio da curva circular (Metro)
- **R<sub>t</sub>** Raio da Curva (Metro)
- **s** Nota percentual
- **SSD** Parando a distância de visão (Metro)
- **v** Velocidade do Veículo (Quilómetro/hora)

## Constantes, funções, medidas usadas na lista de Projeto Geométrico de Rodovia Fórmulas acima




- **Funções: cos, cos(Angle)**  
O cosseno de um ângulo é a razão entre o lado adjacente ao ângulo e a hipotenusa do triângulo.
- **Funções: tan, tan(Angle)**  
A tangente de um ângulo é uma razão trigonométrica entre o comprimento do lado oposto a um ângulo e o comprimento do lado adjacente a um ângulo em um triângulo retângulo.
- **Medição: Comprimento** in Metro (m)  
Comprimento Conversão de unidades ↻
- **Medição: Velocidade** in Quilómetro/hora (km/h), Metro por segundo (m/s)  
Velocidade Conversão de unidades ↻
- **Medição: Ângulo** in Grau (°)  
Ângulo Conversão de unidades ↻
- **Medição: Idiota** in Metro por Segundo Cúbico (m/s<sup>3</sup>)  
Idiota Conversão de unidades ↻



- $V_1$  Velocidade de projeto em rodovias (*Metro por segundo*)
- $W$  Largura normal do pavimento (*Metro*)
- $W_e$  Alargamento Extra Total Necessário em Curvas Horizontais (*Metro*)
- $W_{ex}$  Alargamento Extra do Pavimento (*Metro*)
- $W_m$  Alargamento Mecânico em Curvas Horizontais (*Metro*)
- $W_{ps}$  Alargamento psicológico em curvas horizontais (*Metro*)
- $\alpha$  Ângulo de Feixe (*Grau*)



## Baixe outros PDFs de Importante Engenharia Rodoviária

- [Importante Rodoviária e Rodoviária Fórmulas](#) 
- [Importante Distâncias de visão da rodovia Fórmulas](#) 
- [Importante Projeto Geométrico de Rodovia Fórmulas](#) 

## Experimente nossas calculadoras visuais exclusivas

-  [Multiplicar fração](#) 
-  [MDC de três números](#) 

Por favor, **COMPARTILHE** este PDF com alguém que precise dele!

## Este PDF pode ser baixado nestes idiomas

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/8/2024 | 1:09:04 PM UTC

