



**By @kakashi\_copiador**



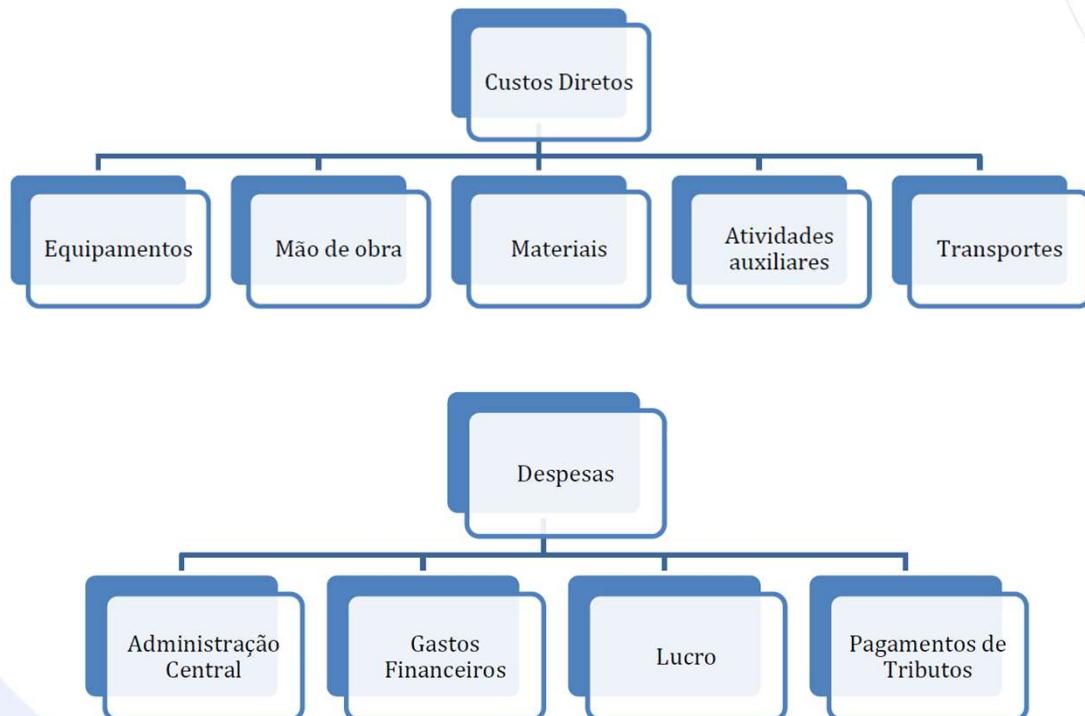
# **ORÇAMENTO DE OBRAS**

## **SICRO - SISTEMA DE CUSTOS**

### **REFERENCIAIS DE OBRAS**

Professor:  
**Guilherme Venturim**  
@guilhermeventurim

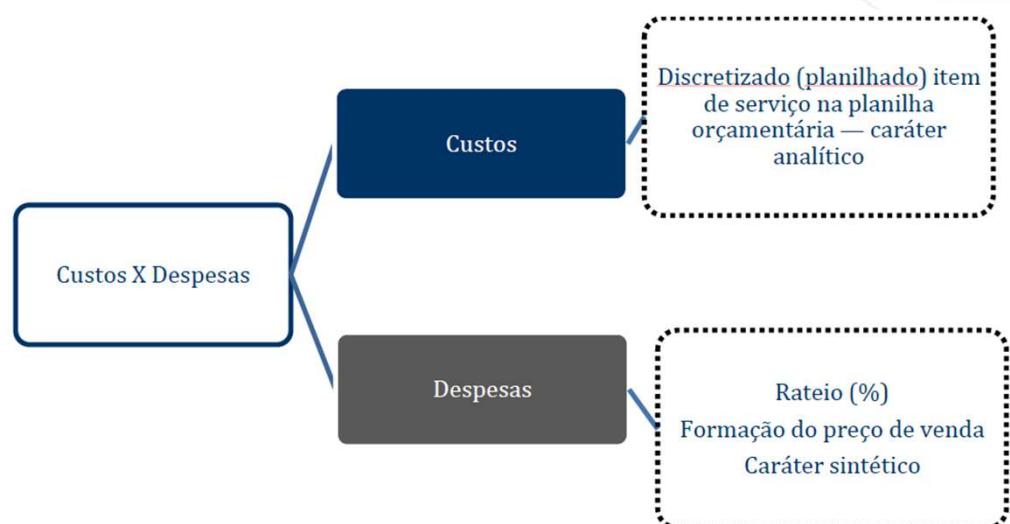
# SICRO - CUSTO DA OBRA



Fonte: INTRODUÇÃO À ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS (IPR)

Tópicos de Engenharia  
Prof. Guilherme Venturim

\*Os custos indiretos terão **tratamento analítico** e deverão compor a planilha como itens de serviços independentes e com critério objetivo de medição.



## SICRO - CUSTO DA OBRA

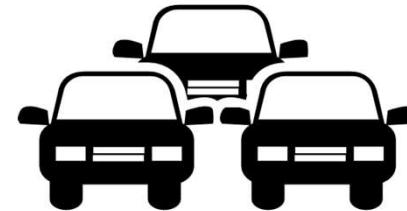
### Custo Unitário de Referência

Valor obtido a partir de uma composição de custo do sistema, definida em função de parâmetros locais de preços. Este custo deve incluir **momentos de transporte**, **Fator de Influência de Chuva - FIC** e **Fator de Interferência de Tráfego - FIT**, quando couber, serviços executados por terceiros, ajustes ao BDI e outras particularidades definidas neste Manual de Custos.

#### MOMENTO DE TRANSPORTE



#### FIT – FATOR DE INTERFERÊNCIA DE TRÁFEGO



#### FIC - FATOR DE INFLUÊNCIA DE CHUVA



## SICRO - FATOR DE INTERFERÊNCIA DO TRÁFEGO - FIT

Durante a execução de obras em rodovias novas ou existentes, o **volume médio diário de veículos (VMD)** é **fator real de redução de produção dos serviços**, principalmente nos grandes centros.

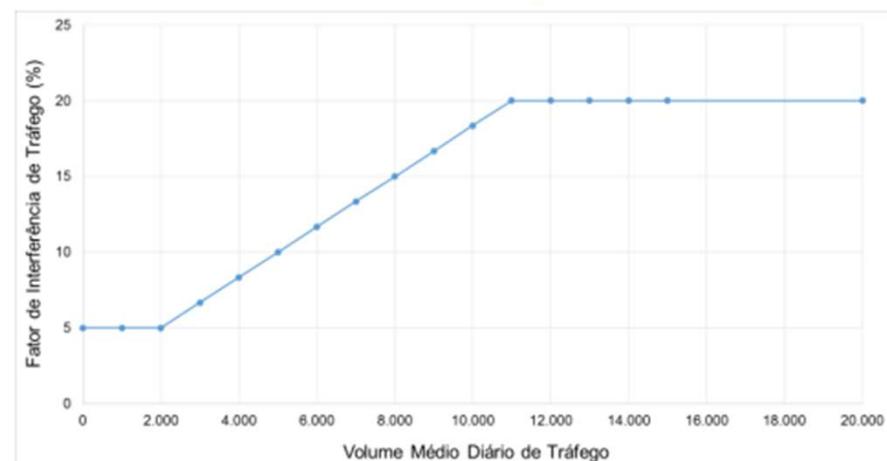
O Fator de Interferência de Tráfego deve ser aplicado **às obras em cuja execução haja necessidade de interditar a pista** ou de desenvolver medidas de segurança para prevenção de acidentes, tais como observado nas seguintes obras:

- Restauração rodoviária;
- Construção de terceira faixa;
- Melhoramentos e adequação de capacidade;
- Duplicação de rodovia, quando a nova pista for contígua à pista original;
- Conservação na pista.

O Fator de Interferência de Tráfego - FIT será calculado pelo projetista a partir do volume médio diário de tráfego do local em que será executada a obra e da presença de centros urbanos, conforme Gráfico 01 e metodologia apresentada abaixo:

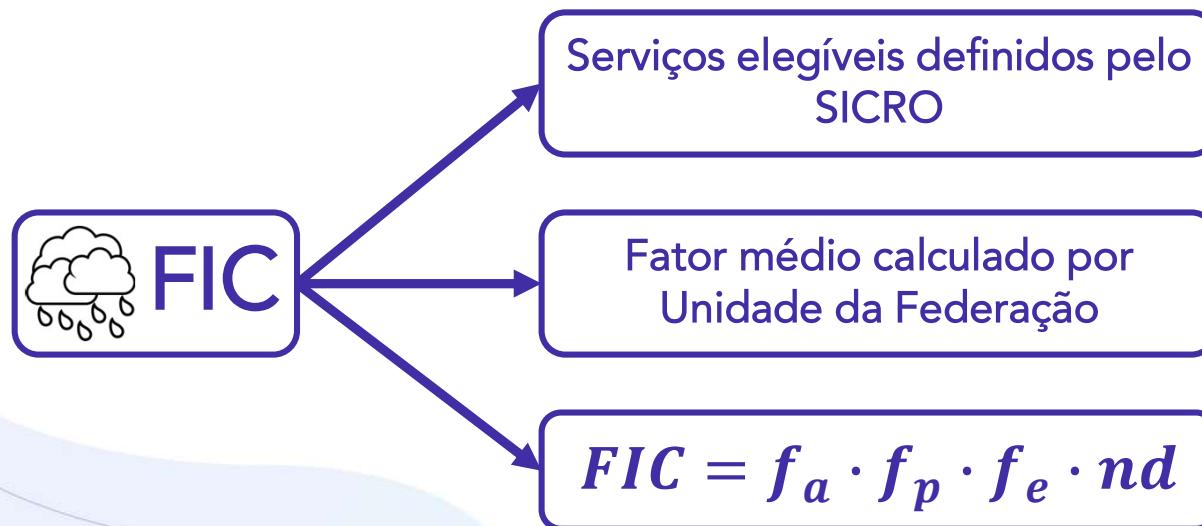
- Se  $VMD < 2.000 \rightarrow FIT = 5\%;$
- Se  $2.000 \leq VMD \leq 11.000 \rightarrow FIT = [(VMD - 2.000) / 600] + 5\%;$
- Se  $VMD > 11.000 \rightarrow FIT = 20\%.$

Gráfico 01 - Modelo matemático para cálculo do FIT



## SICRO - FATOR DE INFLUÊNCIA DE CHUVAS - FIC

O conhecimento das condições climáticas regionais, por unidade da federação, constitui fator fundamental para o planejamento de uma obra de infraestrutura de transportes. Por meio do **tratamento da série histórica** de centenas de estações pluviométricas do país, o SICRO propõe a utilização de um **Fator de Influência de Chuvas - FIC** a ser aplicado sobre o custo unitário de execução dos serviços que sofram influência das chuvas em sua produção.



$f_a$  - fator da natureza da atividade  
 $f_p$  - fator de permeabilidade do solo  
 $f_e$  - fator de escoamento superficial  
 $n_d$  - fator de intensidade das chuvas, que expressa o % médio de dias efetivamente paralisados em função das chuvas

# SICRO - FATOR DE INFLUÊNCIA DE CHUVAS - FIC

$$FIC = f_a \cdot f_p \cdot f_e \cdot nd$$

$f_a$  - fator da natureza da atividade

$f_p$  - fator de permeabilidade do solo

$f_e$  - fator de escoamento superficial

$nd$  - fator de intensidade das chuvas, que expressa o % médio de dias efetivamente paralisados em função das chuvas

## Fator da natureza da atividade

Descrição dos Serviços	Fator da Natureza da Atividade			
	$fa = 0,25$	$fa = 0,5$	$fa = 1,0$	$fa = 1,5$
Desmatamento e destocamento	x			
Escavação, carga e transporte de materiais de 1ª categoria				x
Escavação, carga e transporte de materiais de 2ª categoria		x		
Escavação, carga e transporte de materiais de 3ª categoria	x			
Escavação, carga e transporte de solos moles ou saturados				x
Transporte em caminhos de terra			x	
Compactação de aterros em solo			x	

## Fatores de escoamento superficial

Declividade Transversal (%)	Fator de Escoamento Superficial
$D \leq 1$	1,00
$1 < D < 5$	0,90
$D \geq 5$	0,80

## Fatores de permeabilidade dos solos

Classificação dos Solos	Fator de Permeabilidade
Areia	0,50
Areia Siltosa	0,65
Areia Argilosa	0,75
Argila Arenosa	0,75
Argila Siltosa	0,85
Argila	1,00

Classificação Desconhecida  
Adotar  $fp = 0,75$

Dia	Intensidade da Chuva (mm/dia)	Dias Paralisados
1	0	
2	0,3	
3	0	
4	0,9	
5	30,6	0,34667
6	2	Domingo
7	0	
8	7,9	
9	12,9	
10	9,7	
11	54,2	0,87111
12	12,1	
13	30	Domingo
14	16,1	0,02444
15	9,9	
16	15,1	0,00222
17	0	
18	0	
19	2,8	
20	12,6	Domingo
21	5	
22	0	
23	8,1	
24	7,7	
25	0	
26	11,1	
27	0	Domingo
28	26,5	0,25556
29	0	
30	35,2	0,44889
31	8,3	
		Soma
		1,94889
		Fator de Intensidade das Chuvas (nd)
		0,06287

## SICRO – PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECÂNICAS

A produção das equipes mecânicas, se bem dimensionada, **corresponde normalmente a de seu equipamento principal ou líder da patrulha**, o qual condiciona a atuação do conjunto de equipamentos, em função de suas diferentes capacidades e produções.

### TEMPO PRODUTIVO

Equipamento dedicado ao serviço

Motores em funcionamento

Tarefa efetivamente em execução

### TEMPO IMPRODUTIVO

Equipamento parado

Motores desligados

Aguardando outro equipamento da patrulha

**Coeficiente de utilização produtivo:** é o quociente da produção da equipe pela produção de cada tipo de equipamento individualmente (sempre menor ou igual a 1).

**Coeficiente de utilização improdutiva:** é obtido por meio desta diferença.

## SICRO – PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECÂNICAS

O modelo teórico adotado pressupõe o **conhecimento de diversas variáveis** intervenientes para o cálculo da produção das equipes mecânicas. Algumas delas são:

- **Tempo Fixo** - Consiste no tempo, medido em minutos, necessário às **operações de carga, descarga e manobra** de um equipamento;
- **Tempo de Percurso** - Consiste no intervalo de tempo, medido em minutos, gasto pelo equipamento **para ir carregado, do ponto de carregamento até o local de descarga**;
- **Tempo de Retorno** - Consiste no intervalo de tempo, medido em minutos, gasto pelo equipamento para **retornar vazio da descarga até o local do carregamento**;
- **Tempo de Ciclo** - Consiste na **soma dos tempos fixos, dos tempos de percurso e de retorno**, medido em minutos;
- **Velocidade de Ida** - Consiste na velocidade média, calculada em m/min, de um equipamento na operação de ida;
- **Velocidade de Retorno** - Consiste na velocidade média, calculada em m/min, de um equipamento na operação de retorno.



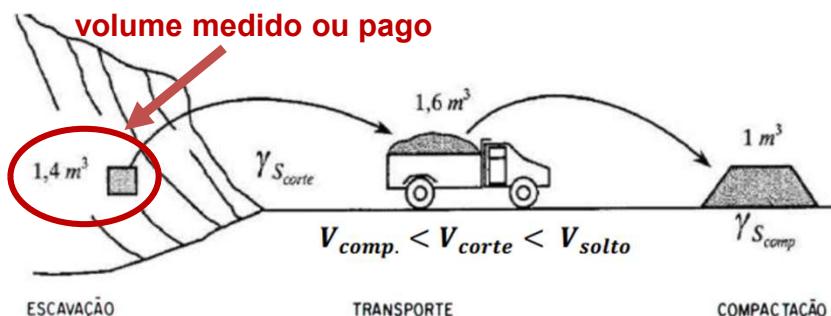
## SICRO – PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECÂNICAS

Os **fatores de correção** ajustam a produção dos equipamentos e podem ser classificados como:

a) **Fator de Eficiência (Fe)** - relação entre **o tempo de produção efetiva e o tempo de produção nominal** de determinado equipamento.

- Obras de restauração/construção –  $Fe = 0,83$  (50min/60min) – c/ possíveis ajustes feitos pelo FIT.
- Obras de conservação –  $Fe = 0,75$  (45min/60min) – c/ possíveis ajustes feitos pelo FIT.

b) **Fator de Conversão (Fcv)** - **ajusta as capacidades nominais** dos equipamentos, definidas em unidades de volume, **às unidades de medida e aos critérios de pagamento** dos serviços referenciais. É obtido a partir da relação entre os volumes: **volume medido (ou pago) / volume manipulado** pelos equipamentos. (em movimentações de terra,  $F_{CV}$  é o inverso do Fator de Empolamento)



### Fator de Conversão (Fcv)

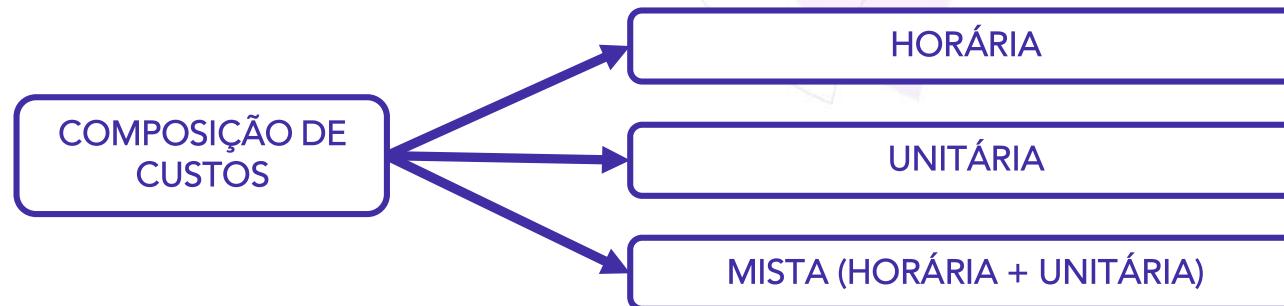
- Materiais de 1<sup>a</sup> categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,25 \text{ m}^3 = 0,80;$
- Materiais de 2<sup>a</sup> categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,39 \text{ m}^3 = 0,72;$
- Materiais de 3<sup>a</sup> categoria  
 $F_{cv} = 1,0 \text{ m}^3 / 1,75 \text{ m}^3 = 0,57.$

### Fator de Carga (Fca)

- Materiais de 1<sup>a</sup> categoria = 0,90;
- Materiais de 2<sup>a</sup> categoria = 0,80;
- Materiais de 3<sup>a</sup> categoria = 0,70.

c) **Fator de Carga (Fca)** - consiste na relação entre a **capacidade efetiva do equipamento e sua capacidade geométrica ou nominal**.

# RELATÓRIO ANALÍTICO DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS



**Composição Horária** - detalhamento do custo horário do serviço que expressa a descrição, quantidades, produção, custos de mão de obra, utilizações produtivas e improdutivas dos equipamentos e custos dos materiais, necessários à execução do serviço em determinada unidade de tempo (normalmente 1 hora).

**Composição Unitária** - detalhamento do custo unitário do serviço que expressa a descrição, quantidades, produções e custos unitários da mão de obra, dos materiais e dos equipamentos necessários à execução de uma unidade de serviço.

**Composição Mista Horária / Unitária** - procedimento misto, onde parte da composição de custo é definida no formato horário e o restante em formato unitário. No SICRO, as parcelas referentes aos **equipamentos e mão de obra são definidas no formato horário** e as parcelas referentes aos **materiais, serviços auxiliares e transportes são definidas no formato unitário**.

# RELATÓRIO ANALÍTICO DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO		São Paulo Abril/2023		FIC 0,02718	Produção da equipe	150,88 m <sup>3</sup>
Custo Unitário de Referência						Valores em reais (R\$)
4011256 Base estabilizada granulometricamente com mistura solo brita (70% - 30%) na pista com material de jazida e brita comercial						
A - EQUIPAMENTOS	Quantidade	Utilização		Custo Horário	Custo	
		Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	Horário Total
E9571 Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	1,00000	0,83	0,17	325,8482	84,3335	284,7907
E9518 Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")	1,00000	0,62	0,38	4,7541	3,3107	4,2056
E9524 Motoniveladora - 93 kW	1,00000	1,00	0,00	284,6782	123,5280	284,6782
E9762 Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	1,00000	0,86	0,14	243,7243	117,5910	226,0656
E9685 Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW	1,00000	0,90	0,10	194,2955	83,7890	183,2449
E9577 Trator agrícola sobre pneus - 77 kW	1,00000	0,62	0,38	124,6527	39,9892	92,4806
<b>Custo horário total de equipamentos</b>					<b>1.075,4656</b>	
B - MÃO DE OBRA	Quantidade	Unidade		Custo Horário	Custo Horário Total	
P9824 Servente	1,00000	h		23,1763	23,1763	
<b>Custo horário total de mão de obra</b>					<b>23,1763</b>	
<b>Custo horário total de execução</b>					<b>1.098,6419</b>	
<b>Custo unitário de execução</b>					<b>7,2816</b>	
<b>Custo do FIC</b>					<b>0,1979</b>	
<b>Custo do FIT</b>					<b>-</b>	
C - MATERIAL	Quantidade	Unidade		Preço Unitário	Custo Unitário	
M0191 Brita 1	0,41260	m <sup>3</sup>		132,0616	54,4886	
<b>Custo unitário total de material</b>					<b>54,4886</b>	
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quantidade	Unidade		Custo Unitário	Custo Unitário	
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup>	0,77019	m <sup>3</sup>		1,5500	1,1938	
<b>Custo total de atividades auxiliares</b>					<b>1,1938</b>	
<b>Subtotal</b>					<b>63,1619</b>	
E - TEMPO FIXO	Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário	
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup> - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	5914354	1,44411	t	1,7900	2,5850	
M0191 Brita 1 - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	5914647	0,61890	t	1,7200	1,0645	
<b>Custo unitário total de tempo fixo</b>					<b>3,6495</b>	
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Quantidade	Unidade		DMT	Custo Unitário	
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup> - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	1,44411	tkm		LN 5914359 RP 5914374 P 5914389		
M0191 Brita 1 - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	0,61890	tkm		5914359 5914374 5914389		
<b>Custo unitário total de transporte</b>						
<b>Custo unitário direto total</b>					<b>66,81</b>	

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Cabeçalho da Atividade

Região de referência e data-base da composição

### SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO

#### Custo Unitário de Referência

4011256	Base estabilizada granulometricamente com mistura solo brita (70% - 30%) na pista com material de jazida e brita comercial	FIC 0,02718	Produção da equipe 150,88 m <sup>3</sup>	Valores em reais (R\$)
---------	--	-------------	--	------------------------

São Paulo  
Abril/2023

Descrição da atividade

Código da composição  
• Único para todas as UFs.

#### Fator de Influência de Chuvas

- Varia entre as UFs e considera:
- Tipo de atividade;
- Intensidade pluviométrica;
- Declividade do terreno;
- Permeabilidade do solo;

PEM – Produção das Equipes Mecânicas

#### *FIT – Fator de Influência de Tráfego*

- Aplicável somente quando há interferência urbana que comprometa a produtividade das equipes (ex.: obras de conservação em rodovia com fluxo liberado de veículos).
- É estimado com base no volume médio diário de tráfego, por meio de modelagem estabelecida pelo DNIT.

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Grupo A – Equipamentos

Quantidades de equipamentos utilizada

### A - EQUIPAMENTOS

E9571	Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW	1,00000
E9518	Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")	1,00000
E9524	Motoniveladora - 93 kW	1,00000
E9762	Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW	1,00000
E9685	Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW	1,00000
E9577	Trator agrícola sobre pneus - 77 kW	1,00000

A  
Quantidade

B  
Operativa

C  
Improdutiva

Utilização

D  
Produtivo

E  
Improdutivo

Custo Horário

F  
Custo Horário Total

G  
Custo Horário Total de equipamentos

H  
Custo Horário Total

I  
Custo Horário Total de equipamentos

J  
Custo Horário Total

Custos horários dos equipamentos

CHimprodutivo – não entram os custos com manutenção, combustível, filtros e lubrificantes. Entretanto, o custo de mão de obra deve ser considerado.

Relação (única) de códigos e equipamentos

Coeficiente de utilização  
• Soma será sempre = 1,00

CH<sub>E</sub> – Custo Horário Total de Equipamentos

$$CH_E = A[(B \cdot D) + (C \cdot E)]$$

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Grupo B – Mão de Obra

Quantidades de mão de obra utilizada

B - MÃO DE OBRA
P9824 Servente

Quantidade	Unidade
1,00000	h

$CH_{MO}$  – Custo horário total da mão de obra

Custos horários da mão de obra

Custo Horário	Custo Horário Total
23,1763	23,1763
Custo horário total de mão de obra	23,1763
Custo horário total de execução	1.098,6419
Custo unitário de execução	7,2816
<b>Custo do FIC</b>	0,1979
<b>Custo do FIT</b>	-

Relação de mão de obra com o respectivo código

Unidade de mão de obra

FIC – Fator de Influência das Chuvas  
FIT – Fator de Influência do Trafego

$$CE - \text{Custo Unitário de Execução: } CE = \frac{CH_E + CH_{MO}}{PEM}$$

$$\text{Custo do FIC} = CE \cdot FIC$$

$$\text{Custo do FIT} = CE \cdot FIT$$

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

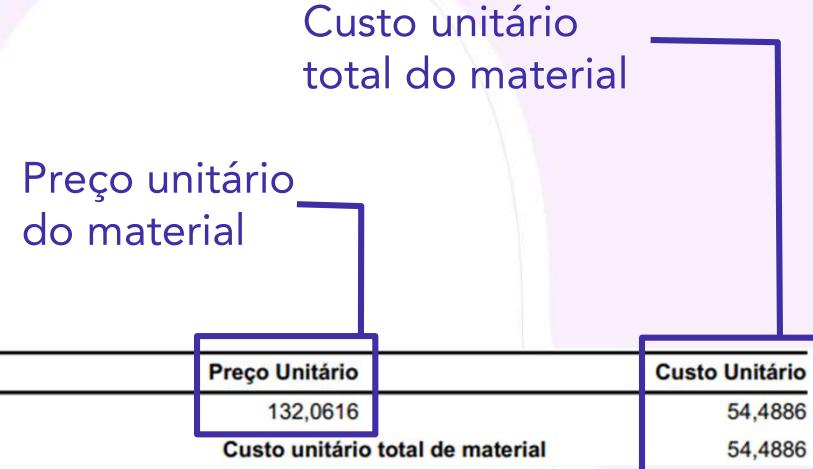
## Grupo C – Material

Quantidade de material utilizado para execução de 1 (uma) unidade do serviço.

C - MATERIAL
M0191 Brita 1

Quantidade	Unidade
0,41260	m³

Relação de materiais utilizados



Unidade de medição do material

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Grupo D – Atividades Auxiliares

Quantidade das atividades auxiliares

D - ATIVIDADES AUXILIARES		Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup>		0,77019	m <sup>3</sup>	1,5500	
				<b>Custo total de atividades auxiliares</b>	<b>Subtotal</b>

Custo unitário das  
atividades auxiliares

Custo unitário total das  
atividades auxiliares

Unidade das atividades auxiliares

Relação de  
atividades auxiliares

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Grupo E – Tempo Fixo

**Tempo Fixo:**

- Tempo de carga;
- Tempo de manobra;
- Tempo de descarga.

E - TEMPO FIXO		Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup> - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>		5914354	1,44411	t	1,7900	2,5850
M0191 Brita 1 - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>		5914647	0,61890	t	1,7200	1,0645

**Composição do Tempo Fixo**

**Unidade do Tempo Fixo**

**Quantidade do Tempo Fixo**

**Custo unitário total do Tempo Fixo**

**Custo unitário total de tempo fixo**

**Relação de atividade Tempo Fixo**

# COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DE CUSTOS

## Grupo F – Momento de Transporte

Quantidade Momento de Transporte		Custo unitário total de transporte		
F - MOMENTO DE TRANSPORTE		Quantidade	Unidade	DMT
		LN	RP	P
4016096 Escavação e carga de material de jazida com escavadeira hidráulica de 1,56 m <sup>3</sup> - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	1,44411	tkm	5914359	5914374
M0191 Brita 1 - Caminhão basculante 10 m <sup>3</sup>	0,61890	tkm	5914359	5914374
			5914389	5914389
			Custo unitário total de transporte	

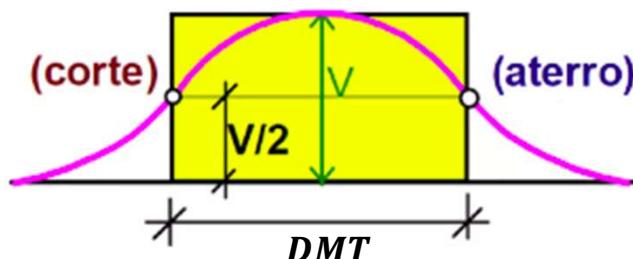
Relação de atividade  
Tempo Fixo

Unidade Momento  
de Transporte

Código da Composição  
para cada tipo de rodovia

- LN – Leito Natural;
- RP – Rodovia Primária;
- P - Pavimentada

$$MT = DMT \cdot VT$$



Distância Média de Transporte (DMT) é a relação entre o Momento de Transporte (MT) e o Volume Transportado ( $V_T$ ), considerando os tipos de rodovia (LN; RP; P) que está relacionado à velocidade média, com impacto direto na produtividade do transporte.

# RELATÓRIO ANALÍTICO DE COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

**CGCIT**
**DNIT**

SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO		São Paulo	FIC 0,02718		
Custo Unitário de Referência		Abril/2023	Produção da equipe		249,00 tkm
5914359 Transporte com caminhão basculante de 10 m³ - rodovia em leito natural			Valores em reais (R\$)		
A - EQUIPAMENTOS	Quantidade	Utilização	Custo Horário	Custo	
		Operativa	Improdutiva	Horário	Horário Total
E9579 Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 188 kW	1,00000	1,00	0,00	289,2767	90,6122
				Custo horário total de equipamentos	289,2767
B - MÃO DE OBRA	Quantidade	Unidade	Custo Horário	Custo Horário Total	
			Custo horário total de mão de obra		
			Custo horário total de execução	289,2767	
			Custo unitário de execução	1,1618	
			Custo do FIC	0,0316	
			Custo do FIT	-	
C - MATERIAL	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário	
			Custo unitário total de material		
D - ATIVIDADES AUXILIARES	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário	
			Custo total de atividades auxiliares		
			Subtotal	1,1934	
E - TEMPO FIXO	Código	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Custo Unitário
			Custo unitário total de tempo fixo		
F - MOMENTO DE TRANSPORTE	Quantidade	Unidade	DMT		Custo Unitário
			LN	RP	P
			Custo unitário total de transporte		
			Custo unitário direto total	1,19	

Obs:

## ABERTURA DE CAMINHOS DE SERVIÇO

**Caminhos de Serviço:** vias implantadas e/ou utilizadas, em caráter provisório, para propiciar o deslocamento de equipamentos e veículos a serem acionados para atendimento às varias finalidades inerentes à execução das obras.

No SICRO, os caminhos de serviço foram diferenciados em **leito natural, em revestimento primário e rodovia pavimentada**:

- **Leito natural:** aquele que se apresenta no **próprio terreno natural** e que não recebe qualquer tratamento para melhorar as condições de tráfego.
- **Revestimento primário:** consiste em uma **camada superficial granular** aplicada diretamente sobre o subleito compactado e regularizado.



## ABERTURA DE CAMINHOS DE SERVIÇO

Para **execução desse serviço**, admitiu-se uma operação de raspagem do terreno com trator de lâmina, considerando-se os seguintes parâmetros:

De posse destas informações, torna-se possível o cálculo da produção horária do trator de lâmina (P):

- Espessura: 0,20 m;
- Capacidade da lâmina: 8,70 m<sup>3</sup>;
- Distância de operação: 15,00 m;
- Tempo total de ciclo: 0,7625 min.

$$P = \frac{60 \cdot CL \cdot F_{ca} \cdot F_{cv} \cdot F_e}{E_s \cdot T_c} = 2.045,56 \text{ m}^2/\text{h}$$

- CL representa a capacidade da lâmina do trator = 8,70 m<sup>3</sup>;
- Fca representa o Fator de Carga = 0,90 (materiais de 1<sup>a</sup> categoria);
- Fcv representa o Fator de Conversão = 0,80 (materiais de 1<sup>a</sup> categoria);
- Fe representa o Fator de Eficiência = 0,83;
- Es representa a espessura = 0,20 m;
- Tc representa o tempo total de ciclo = 0,7625 min.



**Critérios de Medição:** A abertura de caminhos de serviço deve ser medida em função da área efetivamente trabalhada, em metros quadrados, conforme preconizado na Especificação de Serviço DNIT n° 105/2009 - Terraplenagem - Caminhos de Serviço. A abertura de caminhos de serviços pode ser executada em **segmentos situados no interior ou fora da faixa de "offsets"** e envolve a realização das seguintes operações, a saber: desmatamento, destocamento e limpeza da área, escavações em cortes e empréstimos, execução de aterros, de dispositivos de drenagem, de obras de arte correntes e, eventualmente, de revestimento primário.

## MANUTENÇÃO DE CAMINHOS DE SERVIÇO

As **composições de custos para manutenção dos caminhos de serviço** foram elaboradas para as **condições de leito natural e de revestimento primário**. Nas situações em que o transporte é realizado em rodovias pavimentadas, a manutenção mostra-se desnecessária.

**A manutenção é realizada exclusivamente por motoniveladoras:**

Para cada manutenção, estabeleceu-se a necessidade de **2 passadas do equipamento** com as seguintes frequências:

- Leito natural: manutenção a cada 2 dias;
- Revestimento primário: manutenção a cada 10 dias.



**Critérios de Medição:** A manutenção dos caminhos de serviço deve ser **medida na unidade "km x dia"**, cabendo ao projetista a definição da extensão total dos caminhos de serviço em leito natural e em revestimento primário, informação esta que deve estar coordenada com os respectivos cronogramas de obra.

O SICRO eliminou a motoniveladora de composições para escavação, carga e transporte de materiais e criou uma para remunerar exclusivamente a manutenção dos caminhos de serviço.