



By @kakashi_copiador



ORÇAMENTO DE OBRAS

SICRO - EQUIPAMENTOS

Professor:
Guilherme Venturim
@guilhermeventurim

SICRO: CUSTO HORÁRIO DOS EQUIPAMENTOS

Consiste na soma de **todos os custos envolvidos em sua utilização**, definidos em função das condições de trabalho, do tipo de equipamento, das características específicas do serviço e referenciados em uma determinada unidade de tempo.

CUSTO HORÁRIO DO EQUIPAMENTO

- 1) Custo de Propriedade**
 - Depreciação horária (D_h);
 - Oportunidade de Capital (J_h);
 - Seguros e Impostos (I_h).
- 2) Custo de Manutenção**
 - Material rodante / pneus (M_h);
 - Partes de desgaste (M_h);
 - Reparos em geral (M_h).
- 3) Custo Operacional**
 - Combustível (C_c);
 - Filtros e lubrificantes (C_c);
 - Mão de obra de operação (C_{mo}).

1) CUSTOS DE PROPRIEDADE

DEPRECIAÇÃO

Consiste na parcela do custo operacional associado ao desgaste e à obsolescência do equipamento ao longo de sua vida útil.

- Visa gerar recursos **para reposição do equipamento adquirido.**

Os parâmetros considerados para cálculo da depreciação dos equipamentos são:

- Vida útil;
- Valor de aquisição;
- Valor residual;
- Método Linear.

$$D_h = \frac{V_a - V_r}{n \cdot HTA}$$

D_h - depreciação horária (R\$/h);
 V_a - valor de aquisição (R\$);
 V_r - valor residual (R\$);
 n - vida útil em (anos);
 HTA – horas trabalhadas por ano (h).



1) CUSTOS DE PROPRIEDADE

OPORTUNIDADE DE CAPITAL

Representam o custo, incorrido pelo empresário, pelo fato de aplicar em um negócio específico, seu capital próprio ou o capital captado de terceiros.

- **Juros sobre o capital imobilizado para o desenvolvimento da atividade;**
- Incide sobre o valor médio do investimento em equipamento, durante a sua vida útil.

$$V_m = \frac{(n + 1)}{2n} \cdot V_a \quad \longrightarrow \quad J_h = \frac{V_m \cdot i}{HTA}$$



V_m - valor médio do investimento (R\$);
 V_a - valor de aquisição do equipamento(R\$);
 n - vida útil em (anos);
 J_h - custo horário de oportunidade (R\$/h);
 i – taxa de juros ao ano (%);
 HTA – horas trabalhadas por ano (h).

1) CUSTOS DE PROPRIEDADE

SEGUROS E IMPOSTOS

Para os **veículos automotores**, considera-se o **Imposto de Propriedade de Veículos Automotores - IPVA** e o **Seguro Obrigatório**, necessários à regularização de sua utilização.

- O IPVA, imposto estadual relativo ao licenciamento de veículos, varia com a idade, segundo regras próprias para cada unidade da federação.

$$I_h = \frac{0,025 \cdot V_m}{HTA}$$

I_h - custo horário de seguros e impostos (R\$/h);

V_a - valor médio do investimento (R\$);

HTA – horas trabalhadas por ano (h);

0,025 – incidência média de 2,5% sobre o investimento em veículos para seguros e impostos;



2) CUSTOS DE MANUTENÇÃO

CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Os **coeficientes de manutenção dos equipamentos são fornecidos pelos fabricantes** e estimados em função de levantamentos e análises da série histórica dos custos. O SICRO considera que no **fator k** estão incluídos os seguintes itens:

- Manutenção corretiva;
- Manutenção preventiva;
- Reparos;
- Substituição de peças e componentes (lâminas, caçambas, garras, escarificadores, etc.);
- Custo do veículo lubrificador;
- Perda de produção relativa a horas paralisadas para a manutenção;
- Mão de obra especializada para a manutenção.

$$M_h = \frac{V_a \cdot k}{n \cdot HTA}$$



M_h - custo de manutenção horária (R\$/h);

V_a - valor de aquisição do veículo (R\$);

k - coeficiente de manutenção;

n - vida útil em (anos);

HTA – horas trabalhadas por ano (h).

3) CUSTOS DE OPERAÇÃO

COMBUSTÍVEL, LUBRIFICANTES, FILTROS E GRAXAS

Os consumos horários de combustível **são muito variáveis**, particularmente em função do tipo de equipamento, da natureza do serviço e das condições de trabalho, sendo seus valores médios considerados apenas como estimativa pelos fabricantes.

O **custo horário de combustíveis, lubrificantes, filtros e graxas** pode ser realizado por meio da seguinte expressão linear:

$$C_c = P \cdot F_c \cdot V_c$$

C_c - custo horário de combustíveis, lubrificantes, filtros e graxas (R\$/h);

P - potência do motor (kW);

F_c - coeficiente de consumo (l/kWh ou kWh/kWh);

V_c - valor do combustível (R\$);

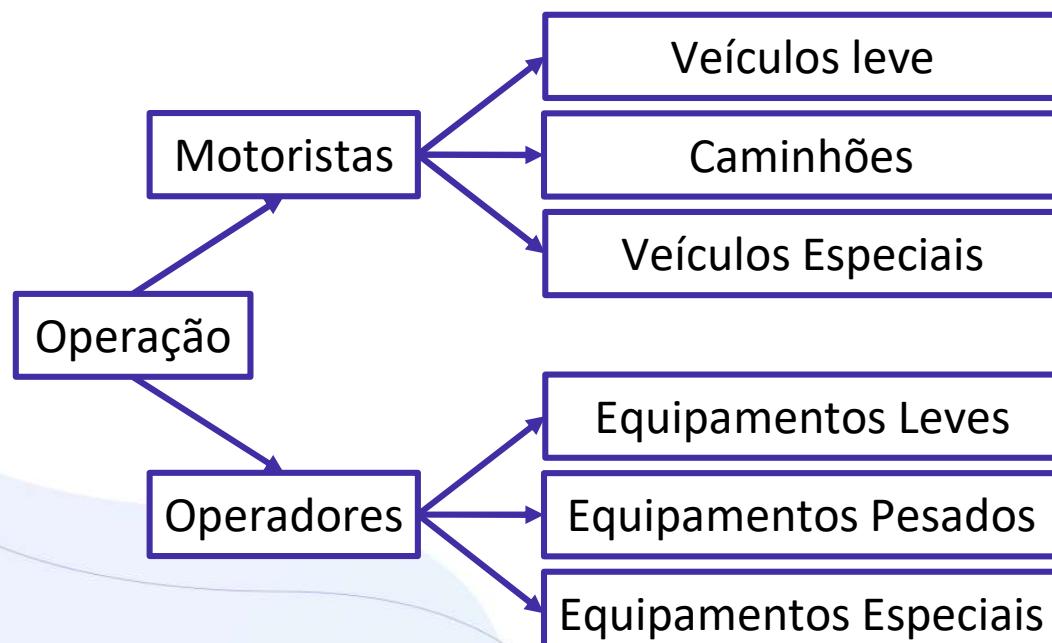


Fonte: INTRODUÇÃO À ORÇAMENTAÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS - Módulo 3 (IPR)

3) CUSTOS DE OPERAÇÃO

CUSTO DA MÃO DE OBRA DE OPERAÇÃO

A **mão de obra de operação**, constituída por **motoristas e operadores de equipamentos**, pode ser classificada em diversas categorias, de acordo com a complexidade dos equipamentos em que atuam e com as diferentes escalas salariais praticadas no mercado de trabalho.



SICRO: CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO

CUSTO HORÁRIO PRODUTIVO

O **custo horário produtivo** de um veículo ou equipamento é formado pela soma das parcelas relacionadas aos custos de propriedade, de manutenção e de operação, respeitadas as particularidades dos veículos e equipamentos, conforme expressão apresentada abaixo.

CUSTO
HORÁRIO DO
EQUIPAMENTO

- 1) Custo de Propriedade
 - Depreciação horária (D_h);
 - Oportunidade de Capital (J_h);
 - Seguros e Impostos (I_h).
- 2) Custo de Manutenção
 - Material rodante / pneus (M_h);
 - Partes de desgaste (M_h);
 - Reparos em geral (M_h).
- 3) Custo Operacional
 - Combustível (C_c);
 - Filtros e lubrificantes (C_c);
 - Mão de obra de operação (C_{mo}).

$$C_{hp} = D_h + J_h + I_h + M_h + C_c + C_{mo}$$

C_{hp} - custo horário produtivo (R\$/h);

D_h - depreciação horária (R\$/h);

J_h - juros da oportunidade de capital (R\$/h);

I_h - custo horário da seguros e impostos (R\$/h);

M_h - custo horário da manutenção (R\$/h);

C_c - custo horário de combustíveis, lubrificantes, filtros e graxas (R\$/h);

C_{mo} - custo horário de mão de obra de operação (R\$/h).

SICRO: CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO

CUSTO HORÁRIO IMPRODUTIVO

O **custo horário improdutivo** de um equipamento ou veículo é formado pela soma dos custos de propriedade (depreciação, oportunidade do capital, seguros e impostos) e de mão de obra de operação, respeitadas as particularidades dos veículos e equipamentos, conforme expressão apresentada abaixo.

CUSTO
HORÁRIO DO
EQUIPAMENTO

- 1) Custo de Propriedade
 - Depreciação horária (D_h);
 - Oportunidade de Capital (J_h);
 - Seguros e Impostos (I_h).
- 2) Custo de Manutenção
 - ~~- Material rodante / pneus (M_h)~~
 - ~~- Partes de desgaste (M_h)~~
 - ~~- Reparos em geral (M_h)~~
- 3) Custo Operacional
 - ~~- Combustível (C_e)~~
 - ~~- Filtros e lubrificantes (C_e)~~
 - Mão de obra de operação (C_{mo}).

$$C_{hi} = D_h + J_h + I_h + C_{mo}$$

C_{hi} - custo horário improdutivo (R\$/h);

D_h - depreciação horária (R\$/h);

J_h - juros da oportunidade de capital (R\$/h);

I_h - custo horário da seguros e impostos (R\$/h);

~~M_h - custo horário da manutenção (R\$/h);~~

~~C_e - custo horário de combustíveis, lubrificantes, filtros e graxas (R\$/h);~~

C_{mo} - custo horário de mão de obra de operação (R\$/h).

SICRO: CUSTO HORÁRIO DOS EQUIPAMENTOS

Consiste na soma de **todos os custos envolvidos em sua utilização**, definidos em função das condições de trabalho, do tipo de equipamento, das características específicas do serviço e referenciados em uma determinada unidade de tempo.

CUSTO
HORÁRIO DO
EQUIPAMENTO

- 1) Custo de Propriedade
 - Depreciação horária (D_h);
 - Oportunidade de Capital (J_h);
 - Seguros e Impostos (I_h).
- 2) Custo de Manutenção
 - Material rodante / pneus (M_h);
 - Partes de desgaste (M_h);
 - Reparos em geral (M_h).
- 3) Custo Operacional
 - Combustível (C_c);
 - Filtros e lubrificantes (C_c);
 - Mão de obra de operação (C_{mo}).

Custo Horário Produtivo – C_{hp} [R\$/h]

$$C_{hp} = D_h + J_h + M_h + C_c + C_{mo} + I_h$$

Custo Horário Improdutivo – C_{hi} [R\$/h]

$$C_{hi} = D_h + J_h + C_{mo} + I_h$$

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.

RELATÓRIO SINTÉTICO DE EQUIPAMENTOS

CGCIT SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS - SICRO										DNIT	
São Paulo - Abril/2023											
Código	Descrição	Valor de Aquisição (R\$)	Depreciação (R\$/h)	Oportunidade de Capital (R\$/h)	Seguros e Impostos (R\$/h)	Manutenção (R\$/h)	Operação (R\$/h)	Mão de Obra de Operação (R\$/h)	Custo Produtivo (R\$/h)	Custo Improdutivo (R\$/h)	
A9390	Reboque hidropneumático com capacidade de 117 t e 5 eixos	1205.39,3426	80,3546	40,2828	0,0000	90,3990	0,0000	0,0000	211,0364	120,6374	
E9680	Caminhão tanque com capacidade de 13.000 l - 188 kW								328,3521	85,7306	
A9332	Caminhão plataforma 6 x 2, PBT 23.000 kg e distância entre eixos 4,8 m - 188 kW - condição de trabalho severa - motorista de caminhão	691680,0400	29,6434	12,1933	4,9406	44,4651	189,6482	28,2140	309,1046	74,9913	
A9361	Tanque para transporte de água com capacidade de 13.000 l	123.369,0000	8,5082	2,2311	0,0000	8,5082	0,0000	0,0000	19,2475	10,7393	

CUSTO HORÁRIO DO EQUIPAMENTO

Tópicos de Engenharia
Prof. Guilherme Venturim

- 1) **Custo de Propriedade**
 - Depreciação;
 - Oportunidade de Capital;
 - Seguros e Impostos.
- 2) **Custo de Manutenção**
 - Material rodante / pneus;
 - Partes de desgaste;
 - Reparos em geral.
- 3) **Custo Operacional**
 - Combustível;
 - Filtros e lubrificantes;
 - Mão de obra de operação.

Custo Horário Produtivo – C_{hp} [R\$/h]

$$C_{hp} = D_h + J_h + M_h + C_c + C_{mo} + I_h$$

Custo Horário Improdutivo – C_{hi} [R\$/h]

$$C_{hi} = D_h + J_h + C_{mo} + I_h$$