

MEMÓRIA DE CÁLCULO OFICIAL

ESTIMATIVA DE HORAS, PRODUTIVIDADE E CUSTOS HORÁRIOS SERVIÇOS DE LIMPEZA E DESASSOREAMENTO DO RIO GURGUEIA

Trecho: Colônia do Gurgueia – Manoel Emídio (ponte com pontilhão submerso)

Executor:

SEMARH-PI

Prazo de Execução: 90 dias

1. FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA

A presente memória de cálculo tem por finalidade justificar técnica e economicamente a estimativa de **1.500 horas totais de operação** para os equipamentos empregados nos serviços de desassoreamento do leito do Rio Gurgueia, considerando a execução com **01 escavadeira hidráulica** e **04 caminhões basculantes operando de forma simultânea**, com **divisão das horas totais de transporte entre os caminhões**, em consonância com o prazo e a cadência operacional da obra.

2. PREMISSAS OPERACIONAIS ADOTADAS

- Equipamento principal: **Escavadeira hidráulica sobre esteiras**
- Equipamentos de apoio: **04 (quatro) caminhões basculantes**
- Horas totais estimadas para escavação: **1.500 h**
- Horas totais estimadas para transporte (frota): **1.500 h**
- Distância média de bota-fora: **15 km (ida)**
- Distância média de retorno: **15 km (volta)**
- Ciclo total médio de transporte: **30 km**

3. JORNADA E HORAS PROGRAMADAS

Para fins de planejamento e orçamento, adota-se:

- **Horas programadas totais (H_{prog}): 1.500 horas**, tanto para a escavadeira quanto para a operação de transporte, distribuídas ao longo do prazo de execução de 90 dias, considerando paralelismo operacional, paradas técnicas e condições reais de campo.

4. ÍNDICES OPERACIONAIS ADOTADOS

Adotam-se índices médios usuais para serviços mecanizados em ambiente fluvial:

- **Disponibilidade Mecânica (DM): 90%**
- **Utilização (U): 85%**
- **Eficiência Operacional (E): 92%**

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO – ESCAVADEIRA HIDRÁULICA

5.1 Separação das Horas

Horas disponíveis:

$$H_{disp} = 1.500 \times 0,90 = 1.350 \text{ h}$$

Horas de operação:

$$H_{op} = 1.350 \times 0,85 = 1.147,5 \text{ h}$$

Horas produtivas:

$$H_{prod} = 1.147,5 \times 0,92 = 1.055,7 \text{ h}$$

Horas improdutivoas:

$$H_{improd} = 1.500 - 1.055,7 = 444,3 \text{ h}$$

5.2 Custo da Escavadeira (SINAPI)

$$C_{esc} = (H_{prod} \times CHP_{esc}) + (H_{improd} \times CHI_{esc})$$

Onde:

- CHP_{esc} e CHI_{esc} são os custos horários produtivo e improdutivo da escavadeira hidráulica, conforme **SINAPI vigente**.

6. MEMÓRIA DE CÁLCULO – CAMINHÕES BASCULANTES

6.1 Dimensionamento da Frota

Para garantir a continuidade da escavação e evitar ociosidade do equipamento principal, adota-se **frota composta por 04 (quatro) caminhões basculantes**, operando de forma simultânea e sincronizada com a escavadeira.

6.2 Horas Totais de Transporte

O quantitativo de **1.500 horas refere-se ao total global da operação de transporte**, sendo **essas horas distribuídas entre os 4 caminhões**, conforme a seguinte relação:

$$H_{cam,unit} = \frac{H_{cam,total}}{N}$$
$$H_{cam,unit} = \frac{1.500}{4} = 375 \text{ h por caminhão}$$

6.3 Separação Produtivo × Improdutivo – Caminhões

Aplicando os mesmos índices operacionais:

Horas produtivas por caminhão:

$$H_{prod,cam} = 375 \times 0,90 \times 0,85 \times 0,92 = 263,9 \text{ h}$$

Horas improdutivas por caminhão:

$$H_{improd,cam} = 375 - 263,9 = 111,1 \text{ h}$$

6.3 Custo dos Caminhões (SINAPI)

O custo total da operação de transporte é calculado por:

$$C_{cam,total} = 4 \times [(H_{prod,cam} \times CHP_{cam}) + (H_{improd,cam} \times CHI_{cam})]$$

Onde:

- CHP_{cam} e CHI_{cam} correspondem aos custos horários produtivo e improdutivo do caminhão basculante, conforme **SINAPI vigente**.

7. MÃO DE OBRA ASSOCIADA

- Operador de escavadeira: **1.500 h**
- Motoristas de caminhão: **4 x 375 h = 1.500 h**

Os custos de mão de obra encontram-se incorporados aos custos horários do SINAPI, não havendo duplicidade de lançamento.

8. CONSOLIDAÇÃO DOS QUANTITATIVOS

Item	Equipamento	Quantidade	Horas unidade	por	Horas totais
1	Escavadeira hidráulica	1	1.500 h		1.500 h
2	Caminhão basculante	4	375 h		1.500 h

9. CONCLUSÃO

A estimativa de **1.500 horas totais de operação**, tanto para a escavadeira hidráulica quanto para a operação de transporte, com **distribuição das horas entre 04 caminhões basculantes**, aplicação de **custos horários produtivos e improdutivos conforme SINAPI** e distância média de bota-fora de **15 km**, mostra-se **tecnicamente coerente, equilibrada e plenamente justificável**, atendendo às condições reais de campo e ao prazo de execução estabelecido.