

## MEMORIAL DE CÁLCULO

### 1- Coeficiente de Geração de RSU. ( Resíduos Sólidos Urbano)

Fórmula:  $Q = \frac{H \times G}{1000} + 0,703565$

Q= Coeficiente de Geração de RSU

H= Número de Habitantes

G= Coeficiente Multiplicador (ABRALPE)

H= 5890

G= 0,000208

#### Resultado:

Q= 0,70479012 Kg/hab./dia

Q= 4,15 ton./dia

### 2- Geração de RSU médio (ABRALPE)

Fórmula:  $RSU = H \times Q$

Q= 4151,21 Kg/hab./dia

Q<sub>mês</sub> = 124,54 Ton./mês

### 3- Dados Coletado - RSU<sub>2</sub> (Gerado pelo Município)

Q<sub>2</sub>= 85000,00 Kg/mês adotado \*\*Q<sub>2.1</sub>= 9,82 ton./ciclo de destinação

Q<sub>2</sub> = 2,83 ton./dia

\*Q<sub>2</sub> = 19,63 ton./semana

\* Média de 4,33 semanas por mês.

\*\* Considera-se a destinação final do RSU 2x na semana

### 4- Cálculo do tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos.

Fórmula:  $TV = \frac{2 \times d}{Vt} + T1$

D= Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)

Vt= Velocidade média desenvolvida até o local de descarga ( km/h)

T1= Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga dos resíduo e a saída do local de destinação (h)

#### Resultado:

D= 5 km

TV= 0,5833 h

Vt= 30 km/h

T1= 0,25 h

### 5- Cálculo da Capacidade de Carga por viagem

Fórmula:  $c = k \times C_v \times d$

d= Densidade aparente do lixo residencial ( ton./m<sup>3</sup>)

k<sub>1</sub>= Coeficiente de compactação de resíduo propiciado pelo tipo de transporte (caçamba).

k<sub>2</sub>= Coeficiente de compactação de resíduo propiciado pelo tipo de transporte (compactador).

c<sub>1</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 6 m<sup>3</sup> (ton.)

c<sub>2</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 10 m<sup>3</sup> (ton.)

c<sub>3</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão caçamba 12 m<sup>3</sup> (ton.)

c<sub>4</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 6 m<sup>3</sup> (ton.)

c<sub>5</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 12 m<sup>3</sup> (ton.)

c<sub>6</sub>= Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 15 m<sup>3</sup> (ton.)

Valores:

d\*= 0,23 c<sub>1</sub>= 1,38 Ton.

k<sub>1</sub>= 1,00 c<sub>2</sub>= 2,30 Ton.

k<sub>2</sub>= 4,00 c<sub>3</sub>= 2,76 Ton.

c<sub>4</sub>= 5,52 Ton.

c<sub>5</sub>= 11,04 Ton.

c<sub>6</sub>= 13,80 Ton.

#### Coeficientes Adotados

K= 4,00

c= 11,04 Ton.

\*Fonte: IBAM (2001).

## 6- Cálculo do número de viagens possíveis por veículo

Fórmula:

$$NV = \frac{Ht}{J}$$

Ht= Horas diárias trabalhadas (h)

VC= Velocidade média de coleta (km/h)

J= Quantidade de Horas de Serviço (h)

L= Extensão Total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)

Ht= 7,33 h

VC= 5 Km/h

J= 6,4 h

Lm= 32,0 Km/dia

Resultado:

NV= 1,145

Dados Coletado

L urbano = 560 km/mês

L rural = 112 km/mês

## 7- Cálculo da Frota necessária para coleta de resíduos sólidos.

Fórmula:

$$F = \frac{Q_{2.1} \times (1+K)}{NV \times c}$$

K= Número de veículos reservas (10%)

k= 0,1

Resultado:

F= 0,85  
Fadotado= 1

Caminhões compactador de 12,00 m³

Caminhões compactador de 12,00 m³

## 8- Hora de Equipamento por mês

HE= hora de equipamento por mês (h/mês)

F= número de Frota

J= Quantidade de Horas de Serviço (h)

Dm= Dias Trabalhados no mês

Dm= 22 dias

Fórmula:

$$HE = F \times J \times Dm$$

Resultado:

HE= 140,80 h/mês

## 9- Honorários de mão de obra.

Número de Coletores Adotados (Hc) 2

\*Número de Motorista Adotado (Hm) 1

Número de Engenheiros Adotados (He) 1

Salário Coletor R\$ 2.538,07

Salário Motorista R\$ 2.538,07

Salário Engenheiro R\$ 241,34 /h

Adotado 4h mensais de consultoria de responsável técnico, Engenheiro ou Arquiteto capacitado- EMOP 01.050.0613-0

Despesa - Coletor R\$ 5.076,14

Despesa - Motorista R\$ 2.538,07

Despesa- Engenharia R\$ 965,36

Total R\$ 8.579,57

\* Considera-se 1 motorista de jornada integral de trabalho, e um segundo motorista para atender as viagens de destinação final de RSU, considerando 64h mensais de trabalho.

## 10- Percorso de destinação final do RSU

Alto Caparaó x Laranjal- 179 km

Percorso Mensal (2x na semana) 2864 km

## 11- Formação de custo por tonelada de lixo coletado

Coletor	Custo	Total
2	R\$ 2.538,07	R\$ 5.076,14

Motorista	Custo	Total
1	R\$ 2.538,07	R\$ 2.538,07

HE	*Custo	Total
140,80	R\$ 159,66	R\$ 22.480,13

He	Custo	Total
4,00	R\$ 241,34	R\$ 965,36

Total R\$ 31.059,70

85 ton./mês

\* Base de cálculo: Caminhão basculante rodoviário 6x4 (23 a 25 t) - <https://sobratema.org.br/CustoHorario/Tabela>.

Custo/ton.= R\$ 365,41

**12- Transporte de carga do RSU até a destinação final**

Distância do percurso= 179 km Dp  
Peso Coletado= 85 ton.  
**Total= 15215,00 T x KM**

**13- Equipamento de Proteção Individual (EPI)**

Quantitativo Anual				
Item	Durabilidade (mês)	Quantidade	Preço Und.	Total
Bota de Segurança	6	6	R\$ 38,00	R\$ 228,00
Capa de chuva com capuz PVC Laminado	4	6	R\$ 28,50	R\$ 171,00
Luva de Proteção PVC	0,5	48	R\$ 19,00	R\$ 912,00
Óculos de segurança	3	8	R\$ 8,50	R\$ 68,00
Protetor Auricular	3	8	R\$ 2,00	R\$ 16,00
			<b>Total</b>	<b>R\$ 1.395,00</b>

**14- Deslocamento para Fiscalização com Veículo Próprio**

$$P_m = (L_m \times 4) + (D_p \times 4)$$

$$P_m = (32 \times 4) + (179 \times 4)$$

$$P_m = 844 \text{ km}$$

Considera-se fiscalização na zona de coleta 1 x na semana e fiscalização na destinação final 2 x ao mês, incluso ida e volta.

ALTO CAPARAÓ - MG, 24 de Abril de 2021

HUGO AFONSO TAVARES  
CREA/MG 201118/D

JOSÉ JÚNIOR JACOMEL  
PREFEITO MUNICIPAL