

## ANEXO DO PROJETO BÁSICO COLETA CONVENCIONAL

### MEMORIAL DE CÁLCULO - COMPOSIÇÃO DE CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA CONVENCIONAL E TRANSPORTE

Neste memorial de cálculo é apresentada a discriminação dos valores utilizados como base para a composição do custo dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, comercial-industriais (com características de domiciliares), das repartições públicas e da limpeza de áreas públicas do Município de Gaspar. Foram incluídos os principais itens e recursos julgados necessários à plena execução dos serviços.

#### 1. RESUMO DOS SERVIÇOS

	R\$/ton	
Preço por tonelada do serviço de coleta	R\$	218,78
Preço por tonelada do serviço de transporte	R\$	12,92
<b>Preço total</b>	<b>R\$</b>	<b>231,70</b>

Descrição do item - Serviço de Coleta	Custo mensal	
Custo da mão-de-obra direta utilizada no serviço	R\$	224.457,69
Custo com estrutura física, veículos e equipamentos utilizados no serviço c/ B.D.I	R\$	105.898,89
Custo total mensal	R\$	330.356,58
<b>Custo por tonelada</b>	<b>R\$</b>	<b>218,78</b>

Descrição do item - Serviço de transporte	Custo mensal	
Custo da mão-de-obra direta utilizada no serviço	R\$	8.468,59
Custo dos veículos e equipamentos utilizados no serviço c/ B.D.I	R\$	11.038,03
Custo total mensal	R\$	19.506,62
<b>Custo por tonelada</b>	<b>R\$</b>	<b>12,92</b>

#### 2. DIMENSIONAMENTO DOS SERVIÇOS

Para o cálculo do custo do serviço de coleta foram levados em consideração os custos fixos (mão de obra, licenciamento e seguro dos veículos, depreciação, etc.) e os custos variáveis associados à quilometragem percorrida nos itinerários de coleta, como combustível, lubrificantes, pneus, manutenção, entre outros.

##### 2.1 Histórico de coleta

A quantidade de resíduos sólidos a ser coletada e destinada ao aterro sanitário foi dimensionada com base no crescimento verificado nos últimos anos (2014 a 2019), que resultou em 1,86 % a.a.. Considerando a duração do contrato, além do crescimento vegetativo da população e de um provável aquecimento da economia, com consequente aumento no consumo de bens ao longo dos próximos anos, estimou-se 1% de margem de segurança. Assim, a projeção foi realizada aplicando-se um incremento de 2,86 % sobre a média mensal apurada no ano 2019.

<b>Quantidade anual</b> de toneladas coletadas em 2019 + projeção de crescimento da geração de lixo baseada na variação ocorrida no período de 2014 a 2020	<b>18.120,00</b>
<b>Média mensal</b> de toneladas coletadas em 2019 + projeção de crescimento da geração de lixo baseada na variação ocorrida no período de 2014 a 2020	<b>1.510,00</b>

Mês	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Janeiro	1.363,05	1.572,92	1.573,41	1.548,94	1.687,51	1.641,96	1702,09
Fevereiro	1.130,70	1.275,57	1.354,14	1.323,44	1.313,16	1.361,25	1441,64
Março	1.321,41	1.323,48	1.406,53	1.454,50	1.426,53	1.230,03	1386,36
Abril	1.240,11	1.286,78	1.353,06	1.350,76	1.412,29	1.619,28	1366,45
Mai	1.276,93	1.293,24	1.308,00	1.442,19	1.336,25	1.448,85	1354,00
Junho	1.211,41	1.273,18	1.260,65	1.369,94	1.372,70	1.361,97	1431,44
Julho	1.295,63	1.316,72	1.259,53	1.307,88	1.337,99	1.404,28	1499,19
Agosto	1.254,67	1.266,41	1.318,75	1.368,20	1.361,28	1.361,08	1435,90
Setembro	1.263,78	1.281,55	1.239,75	1.321,45	1.361,00	1.323,83	1449,11
Outubro	1.332,90	1.368,36	1.279,76	1.403,81	1.477,80	1.458,62	1477,72
Novembro	1.242,08	1.330,69	1.294,38	1.373,49	1.401,58	1.499,37	1410,82
Dezembro	1.322,80	1.361,55	1.380,41	1.327,78	1.368,55	1.246,50	1700,78
<b>Total anual (toneladas)</b>	<b>15.255,47</b>	<b>15.950,45</b>	<b>16.028,37</b>	<b>16.592,38</b>	<b>16.856,64</b>	<b>16.957,02</b>	<b>17.655,50</b>
<b>Média mensal (toneladas)</b>	<b>1.271,29</b>	<b>1.329,20</b>	<b>1.335,70</b>	<b>1.382,70</b>	<b>1.404,72</b>	<b>1.413,09</b>	<b>1.471,29</b>

<b>Variação da média anual no período 2014/2020, em %</b>	<b>2,25</b>
<b>Margem de segurança (%)</b>	<b>0,50</b>

Perecual de incremento (%)	2,75
Projeção para 2021 (ton/mês)	1.511,75
Quantidade adotada (ton/mês)	1.510,00
Projeção para 2021 (ton/ano)	18.120,00

Dias úteis de trabalho por mês	26,00	
Percurso médio diário	454,3	km/dia
Percurso médio diário por turno	227,1	km/dia.turno
Horas úteis de trabalho por turno	7,33	horas/turno

## 2.2 Dimensionamento da frota de veículos

As rotas de coleta se distribuem durante a semana, de segunda a sábado, e estão agrupadas conforme o quadro a seguir. A quilometragem média de coleta percorrida mensalmente é de 17.555 km (dezesete mil, quinhentos e cinquenta e cinco quilômetros).

Considerando que o aterro sanitário contratado dista a 13(treze)km da balança rodoviária da Prefeitura de Gaspar, não será exigida a etapa de transbordo.

Dessa forma, a quantidade de viagens até a unidade de disposição final torna-se maior. Em média, são realizadas 221 viagens mensais. Sendo o percurso de cada viagem igual a 26 km, a quilometragem mensal da etapa de transporte passa a ser de 5.743,60 (cinco mil, setecentos e quarenta e três quilômetros e sessenta metros).

Dia	Rota	Quilometragem diária (coleta + transporte) em km	Nº de viagens diárias ao aterro	Média km/viagem
Segunda-feira	Belchior Baixo, Central e Alto Centro, Gasparinho, Gaspar Mirim Gaspar Grande, Garuba, Gasparinho Marinha, Águas Negras, Figueira, Rodovia Ivo Silveira Coloninha Bela Vista	785	8,8	89,2
Terça-feira	Macucos, Rua Itajaí Centro, Margem Esquerda (R. Pedro Simon), Lagoa, Morro Grande Margem Esquerda (R. Luiz Franzói), Sertão Verde Santa Teresinha e Cohab Gaspar Mirim São Pedro, Santa Teresinha, Lot. Bom Preço, Lot. Scottini, Bom Jesus/ Marquetti Sete de Setembro	674	9,8	68,8
Quarta-feira	Bateias, Barracão, Rodovia Ivo Silveira Centro, Gasparinho, Alto Gasparinho, Gaspar Mirim Gaspar Grande, Gasparinho, Gaspar Alto, Gaspar Alto Central Marinha, Águas Negras, Figueira, Rodovia Ivo Silveira Coloninha Bela Vista	630	8,3	75,9
Quinta-feira	Óleo Grande, Rua Itajaí Centro, Margem Esquerda, Arraial Completo Margem Esquerda (R. Luiz Franzói), Sertão Verde Santa Teresinha e Cohab Gaspar Mirim São Pedro, Santa Teresinha, Lot. Bom Preço, Lot. Scottini, Bom Jesus/ Marquetti Sete de Setembro	616	7,2	85,6
Sexta-feira	Belchior Baixo, Central e Alto Centro, Gasparinho, Gaspar Mirim Gaspar Grande, Garuba, Gasparinho Marinha, Águas Negras, Figueira, Rodovia Ivo Silveira Coloninha Bela Vista	724	8	90,5
Sábado	Bateias, Barracão, Rodovia Ivo Silveira Centro, Margem Esquerda até o Toni, Lagoa menos R. Olga Zuchi Rua Itajaí, Rodovia Ivo Silveira, Bom Jesus Santa Teresinha e Cohab Gaspar Mirim São Pedro, Santa Teresinha, Lot. Bom Preço, Lot. Scottini, Bom Jesus/ Marquetti	616	8,8	70,0

	Sete de Setembro		
	<b>Total semanal</b>	<b>4.045</b>	<b>51</b>
	<b>Total mensal</b>	<b>17.555</b>	<b>221</b>

**Percurso médio por dia da semana (Ref. Julho/2020)**

Dia	Coleta (km)	Transporte (km)	km (coleta + transporte)	nº de viagens até o aterro
Segunda-feira	556,2	228,8	785	8,8
Terça-feira	419,2	254,8	674	9,8
Quarta-feira	414,2	215,8	630	8,3
Quinta-feira	428,8	187,2	616	7,2
Sexta-feira	516,0	208,0	724	8,0
Sábado	387,2	228,8	616	8,8
<b>Total semanal</b>	<b>2.721,6</b>	<b>1.323,4</b>	<b>4.045</b>	<b>50,9</b>
<b>Total mensal</b>	<b>11.811,7</b>	<b>5.743,6</b>	<b>17.555,30</b>	<b>221</b>

Capacidade líquida média das caçambas compactadoras (ton)	7,5
Média de viagens por dia	8,5
Quantidade de caminhões	4
Média de viagens diárias por veículo	2,2
Percurso médio mensal de coleta (km)	<b>11.811,7</b>
Percurso médio mensal por caminhão efetivo na rota(km)	<b>2.952,9</b>
Velocidade média de coleta por caminhão (km/h)	7,7

Distância de transporte (balança - aterro): 13km x 2 = 26km

Percurso de transporte: 221 viagens/mês x 26km/viagem = 5.746 km

Percurso médio mensal de coleta:	<b>11.811,7</b>	km
Percurso médio mensal de transporte:	<b>5.743,6</b>	km

A composição do custo unitário por tonelada de resíduos recolhida abrange os custos variáveis, como combustível, pneus, lubrificação e lavagem e demais itens de oficina; e os custos fixos, como a depreciação do veículo e do implemento; remuneração do capital; licenciamento e IPVA; seguro obrigatório (DPVAT); salários e encargos dos motoristas, ajudantes de coleta e demais funcionários.

**2.2.1 Caminhão equipado com caçamba compactadora de capacidade nominal de 15m<sup>3</sup> de lixo compactado**

*Especificação:* caminhão coletor, nacional, diesel, câmbio de no mínimo cinco (05) marchas a frente e uma (01) a ré, direção hidráulica, diferencial reduzido, com tacógrafo e equipado com todos os acessórios exigidos pelo CONTRAN/DENATRAN, cabina tipo basculante, equipado com coletor compactador de lixo, com capacidade para 15 m<sup>3</sup> de lixo compactado na caixa de armazenagem, caixa coletora de chorume, garras de sustentação em toda a lateral e estribo traseiro tipo grelha para acomodação dos trabalhadores da coleta, alerta de marcha ré, entre outros itens de segurança.

Considerou-se trabalho em 2 turnos de 7,33 horas úteis, com 1 motorista e 2 ajudantes de coleta por caminhão.

	1º turno	2º turno	Reserva	Total
Quantidade de caminhões coletores	4	4	1	9
Motoristas	4	4	1	9
Ajudantes de coleta	8	8	2	18
Encarregados de frota	1	1	0	2

Observação: Adotou-se um contingente reserva de 20%.

**2.2.2 Veículo utilitário com capacidade mínima de carga de 2,5m<sup>3</sup> de lixo solto**

	Turno único	Reserva	Total
Quantidade de veículos para a coleta em locais de difícil acesso	1	0	1
Motoristas	1	0	1
Quantidade de ajudantes de coleta	1	0	1

**3. CÁLCULO DO CUSTO DOS VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS DE COLETA**

Descrição do item	Frota efetiva		Frota reserva	Total
	R\$/veículo	R\$ total	R\$ total	
Combustível	R\$ 5.386,16	R\$ 21.544,62	R\$ -	R\$ 21.544,62
Manutenção	R\$ 3.112,89	R\$ 12.451,54	R\$ -	R\$ 12.451,54
Pneus	R\$ 681,33	R\$ 2.725,33	R\$ -	R\$ 2.725,33
Lubrificação	R\$ 387,32	R\$ 1.549,29	R\$ -	R\$ 1.549,29

Lavação	R\$ 545,24	R\$ 2.180,96	R\$ -	R\$ 2.180,96
Licenciamento e seguros	R\$ 1.286,53	R\$ 5.146,12	R\$ 1.060,28	R\$ 6.206,39
Depreciação	R\$ 6.813,27	R\$ 27.253,08	R\$ -	R\$ 27.253,08
Remuneração do capital investido	373,61	R\$ 1.494,43	R\$ -	1.494,43
Rastreamento e monitoramento	R\$ 75,00	R\$ 300,00	R\$ 75,00	R\$ 375,00
<b>Total mensal (R\$)</b>	<b>R\$ 18.661,34</b>	<b>R\$ 74.645,38</b>	<b>R\$ 1.135,28</b>	<b>R\$ 75.780,65</b>

### 3.1 Caminhão equipado com caçamba compactadora - capacidade nominal de carga de 15 m³ de lixo compactado

#### FROTA EFETIVA

<b>Valor do veículo (R\$)</b>	<b>R\$ 311.288,50</b>
Caçamba compactadora	R\$ 117.500,00
Caminhão (chassi)*	R\$ 193.788,50
Quantidade de veículos (unidade)	<b>4</b>
Quantidade de veículos reserva (unidade)	1
Percurso médio mensal de coleta (km)	<b>11.811,7</b>

\* Ref.: Tabela FIPE - Ref. Ford Cargo 1723 E Turbo Diesel 2P Ano 2019 (R\$ 182.014,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

\*Tabela FIPE - Ref. Iveco Tector 240E28 6x2 2p Diesel E5 Ano 2019 (R\$ 205.563,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

Valor médio: R\$ 193.788,50.

#### FROTA RESERVA

<b>Valor do veículo (R\$) usado, acima de 5 anos</b>	<b>R\$ 261.924,00</b>
Caçamba compactadora	R\$ 117.500,00
Caminhão (chassi)*	R\$ 144.424,00
Quantidade de veículos (unidade)	<b>1</b>

\* Ref.: Tabela FIPE - Ref. Ford Cargo 1723 E Turbo Diesel 2P Ano 2017 (R\$ 139.752,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

\*Tabela FIPE - Ref. Iveco Tector 240E28 6x2 2p Diesel E5 Ano 2017 (R\$ 149.096,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

Valor médio: R\$144.424,00.

#### 3.1.1 Combustível

**R\$ 21.544,62**

Diesel S10 - Preço médio para o município de Blumenau - ANP (07/02/21 a 13/02/21)

Fonte: [http://preco.anp.gov.br/include/Resumo\\_Quatro\\_Municipio.asp](http://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Quatro_Municipio.asp)

Custo do combustível (R\$/litro)	3,648
Consumo do veículo (Km/litro)	2,00
Total de litros/mês	5.905,87
<b>Custo mensal (R\$)</b>	<b>R\$ 21.544,62</b>
<b>Custo por veículo efetivo (R\$/veículo)</b>	<b>R\$ 5.386,16</b>

#### 3.1.2 Manutenção (peças, acessórios e material de manutenção)

**R\$ 12.451,54**

Valor do equipamento	R\$ 311.288,50
Fator de manutenção (correspondente a 1% do valor do veículo completo, sem pneus, por mês)	1%
<b>Custo mensal (R\$/veículo)</b>	<b>R\$ 3.112,89</b>
<b>Custo mensal total da frota efetiva (R\$)</b>	<b>R\$ 12.451,54</b>

#### 3.1.3 Pneus

**R\$ 2.725,33**

Referência: Pneu radial 275/80 R22,5

Custo médio pneu novo (CN): R\$ 1.800,00 1657,32 1800

Vida útil, em km, de um pneu novo (VN)= 20.000km

Número de recapagens (R) 2

Número de rodas por veículo (N) 6

Vida útil, em km, de um pneu recapado -considerou-se um rendimento de 80% com cada recapagem (VR)= 16.000km

Custo de uma recapagem (CR)= R\$ 599,00

Custo do km rodado (Fonte: Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010)

$CPK = (N \times CN + R \times CR) / (VN + R \times VR)$

$CPK = (6 \times 1800,00 + 2 \times 599,00) / (20.000 + 2 \times 16000) = 0,23073$

<b>Total mensal (R\$/veículo)</b>	<b>R\$ 681,33</b>
<b>Custo mensal total da frota efetiva (R\$)</b>	<b>R\$ 2.725,33</b>

## 3.1.4 Lubrificantes

R\$ 1.549,29

## Óleo do motor

Cárter (quantidade de litros)		23	
Preço do óleo (R\$/litro)	R\$	12,30	Ref. SAE40
Frequência de troca (km)		10.000	
Custo (R\$/km)	R\$	0,0283	
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	83,52	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>334,08</b>	

## Transmissão/Diferencial

Quantidade de litros (caixa de transmissão)		10	
Quantidade de litros (diferencial)		20	
Preço do óleo de transmissão (R\$/litro)	R\$	12,30	Ref. SAE40
Preço do óleo diferencial (R\$/litro)	R\$	22,75	Ref. 85M-140
Frequência de troca (km)		30.000,00	serviço pesado
Custo (R\$/km)		0,0193	
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	56,89	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>227,56</b>	

## Comandos hidráulicos

Quantidade de litros reservatório hidráulico		100	
Preço (R\$/litro)	R\$	10,00	
Frequência de troca (horas)		3.600	
Custo por hora (R\$/h)		0,2778	416 horas/mês
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	115,56	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>462,22</b>	

## Filtros

Filtros (filtro de óleo, diesel e de combustível)	R\$	317,00	
Frequência de troca dos filtros (km)		10.000	
Filtros (filtro de ar)	R\$	107,00	
Frequência de troca (filtro de ar) (km)		60.000	
Custo (R\$/km)	R\$	0,0335	
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	98,87	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>395,50</b>	

## Graxas

Custo por kg		R\$ 11,00	
Consumo (kg/km rodado)		0,0010	
Consumo de graxa (kg)		2,95	
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	32,48	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>129,93</b>	

## 3.1.5 Lavação

R\$ 2.180,96

Verba para lavação (R\$/veículo) (uma ducha ao final de cada turno e uma lavagem completa por semana)	R\$	545,24	
Quantidade de veículos		4,00	
<b>Custo mensal total de lavação (R\$)</b>	R\$	<b>2.180,96</b>	

## 3.1.6 Licenciamento e seguros

R\$ 6.206,39

	Frota efetiva	Frota reserva
Seguro obrigatório	R\$ 5,78	R\$ 5,78
IPVA (1,5% alíquota x valor do veículo)	R\$ 2.906,83	R\$ 2.166,36
Seguro total (aprox.4,0% do custo do veículo)	R\$ 12.451,54	R\$ 10.476,96
Licenciamento	R\$ 74,20	R\$ 74,20
<b>Total anual por veículo (R\$)</b>	<b>R\$ 15.438,35</b>	<b>R\$ 12.723,30</b>

Total mensal por veículo (R\$)	R\$ 1.286,53	R\$ 1.060,28	
Total mensal da frota (R\$)	R\$ 5.146,12	R\$ 1.060,28	R\$ 6.206,39

### 3.1.7 Depreciação

R\$ 27.253,08

A depreciação será calculada em função da vida útil do chassi, do equipamento e seus respectivos valores.

Será considerado um valor residual de 20% para o chassi e 0% para o equipamento (caçamba compactadora).

#### Método da depreciação linear

Valor de aquisição do chassi	R\$ 193.788,50	
Valor residual do chassi: 20,00%	R\$ 38.757,70	
Vida útil (meses) (Fonte: IN SRF nº 72/84)	40	
Taxa anual de depreciação (Lei 3.470/1958, artigo 69)	30%	depreciação acelerada
<b>Custo mensal de depreciação do chassi (R\$/caminhão)</b>	<b>R\$ 3.875,77</b>	
<b>Custo mensal total de depreciação dos chassis (R\$)</b>	<b>R\$ 15.503,08</b>	

Valor de aquisição do equipamento	R\$ 117.500,00
Valor residual do equipamento: 0,00%	R\$ -
Vida útil (meses)	40
<b>Custo mensal de depreciação do equipamento (R\$/equipamento)</b>	<b>R\$ 2.937,50</b>
<b>Custo mensal de depreciação dos equipamentos (R\$)</b>	<b>R\$ 11.750,00</b>

Obs.: Considerando que a idade do veículo reserva ultrapassa a vida útil padrão para frota (5 anos), não será contabilizado seu custo de depreciação.

### 3.1.8 Remuneração do capital investido

1.494,43

#### Método do custo médio mensal baseado na depreciação linear

Fonte: Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Coordenação: André Vilhena. 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

O coeficiente anual de remuneração do capital (RC), calculado com base no valor médio de investimento ao longo de sua vida útil é obtido pela seguinte fórmula:

$$RC = [2 + (VU - 1) * (1 - VR/100)] / 2 * VU$$

RC – Coeficiente anual de remuneração de capital

VR – Valor residual, expresso como uma porcentagem do preço do veículo novo = 20%

VU – Vida útil do veículo em anos = 3,33 anos

RC =	0,7201
------	--------

Taxa de juros acumulada, apurada em fev/2021 SELIC (2,00%) = % 0,17a.m.

Valor da parcela mensal por veículo:

Prc=	R\$ 373,61
------	------------

0,17

Considerando que a frota reserva já foi depreciada, a remuneração do capital investido será calculada sobre os 4 veículos efetivos.

Prc=	R\$ 1.494,43
------	--------------

Remuneração do capital investido (por veículo)	373,61
Remuneração do capital investido (total)	1.494,43

### 3.1.9 Sistema de rastreamento de frota

R\$ 675,00

Custo de instalação e ativação do equipamento* (R\$/veículo.ano)	R\$ 180,00	*Pesquisa de mercado
Custo da mensalidade por veículo (monitoramento via WEB)	R\$ 60,00	
Custo mensal por veículo (R\$/veículo)	R\$ 75,00	
<b>Custo total mensal da frota efetiva e reserva (R\$)</b>	<b>R\$ 675,00</b>	

### 3.2 Veículo utilitário

Descrição do item	Custo total (R\$)
Combustível	R\$ 1.580,51
Manutenção	R\$ 410,19
Pneus	R\$ 125,64
Lubrificação e lavação	R\$ 523,67
Licenciamento e seguros	R\$ 228,81

Depreciação	R\$	683,65
Remuneração do capital investido	R\$	54,69
Sistema de rastreamento	R\$	75,00
<b>Total (R\$/mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>3.682,16</b>

Características do veículo: motor 1.4, com caçamba ou baú com capacidade mínima de carga de 2,5m<sup>3</sup>

<b>Valor de cada equipamento (R\$)*</b>	R\$ 41.019,00	seminovo
<b>Quantidade de veículos (unidade)</b>	2	
<b>Quantidade de veículos reserva (unidade)</b>	0	
<b>Percurso médio mensal do veículo de apoio para coleta (km)</b>	2.700,00	

\*Ref.: Tabela Fipe Saveiro Robust 1.6 Total Flex 8V - Ano 2019 Gasolina (R\$41.019,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

Obs.: A Contratada assinará um termo onde se compromete a disponibilizar um veículo extra, no prazo máximo de 48 (quarenta e oito) horas, em caso de ocorrências de qualquer tipo que deixem o veículo inoperante.

### 3.2.1 Combustível R\$ 1.580,51

Gasolina comum - Preço médio para o município de Blumenau - ANP (07/02/21 a 13/02/21)

Fonte: [http://preco.anp.gov.br/include/Resumo\\_Quatro\\_Municipio.asp](http://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Quatro_Municipio.asp)

Custo do combustível (R\$/litro)	R\$	4,683
Consumo do veículo (Km/litro)		8,00
Total de litros/mês		337,50
<b>Total mensal (R\$/mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>1.580,51</b>

### 3.2.2 Manutenção R\$ 410,19

Valor do equipamento	R\$	41.019,00
Fator de manutenção (correspondente a 1% do valor do veículo completo, sem pneus, por mês)		1%
<b>Custo mensal (R\$)</b>	<b>R\$</b>	<b>410,19</b>

### 3.2.3 Pneus R\$ 125,64

Referência: Pneu radial 185/70 R14

Considerar-se-á uma troca de pneus a cada 30.000km

Custo médio pneu novo: R\$ 349,00

4 pneus/veículo

Custo do km rodado

CPK =  $4 \times 260 / 30000 = 0,034667$  0,046533

<b>Total mensal (R\$/veículo.mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>125,64</b>
---------------------------------------	------------	---------------

### 3.2.4 Lubrificação e lavação R\$ 523,67

#### Motor

Cárter (quantidade de litros)		3,5
Preço do óleo (R\$/litro)	R\$	56,00
Frequência de troca (km)		20.000
Custo (R\$/km)	R\$	0,0098
<b>Custo mensal (R\$/mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>26,46</b>

Ref. 5W40

#### Filtros

Custo dos filtros (motor, combustível e ar)(R\$)	R\$	103,00
Frequência de troca (km)		10.000,00
Custo (R\$/km)	R\$	0,0103
<b>Custo mensal (R\$/mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>27,81</b>

Filtro de óleo R\$ 28,00  
Filtro de ar R\$ 41,00  
Filtro de comb. R\$ 33,80

#### Lavação

Verba para lavação (R\$/veículo.mês) (considerando uma ducha diária e uma lavagem completa por semana)	R\$	234,70
Quantidade de veículos		2,00
<b>Custo mensal (R\$/mês)</b>	<b>R\$</b>	<b>469,40</b>

**3.2.5 Licenciamento e seguros****R\$ 228,81**

Seguro obrigatório	R\$ 5,23
IPVA (2,5% alíquota x valor do veículo)	R\$ 1.025,48
Seguro total (4,0%)	R\$ 1.640,76
Licenciamento	R\$ 74,20
Total anual por veículo (R\$)	R\$ 2.745,67
<b>Total (R\$/mês)</b>	<b>R\$ 228,81</b>

**3.2.6 Depreciação****R\$ 683,65***Método da depreciação linear*

Valor de aquisição do veículo (R\$)	R\$ 41.019,00
Valor residual do veículo: 20,00% (não depreciável)	R\$ 8.203,80
Vida útil (anos) (Fonte: IN SRF nº 72/84)	2
Taxa anual de depreciação	50%
<b>Total (R\$/mês)</b>	<b>R\$ 683,65</b>

**3.2.7 Remuneração do capital investido****R\$ 54,69***Método do custo médio mensal baseado na depreciação linear*

Fonte: Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Coordenação: André Vilhena. 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

O coeficiente anual de remuneração do capital (RC), calculado com base no valor médio de investimento ao longo de sua vida útil é calculado pela seguinte fórmula:

$$RC = [2 + (VU - 1) * (1 - VR/100)] / 2 * VU$$

RC – Coeficiente anual de remuneração de capital

VR – Valor residual, expresso como uma porcentagem do preço do veículo novo = 20%

VU – Vida útil do veículo em anos = 2 anos

RC = 0,8000

**Taxa de juros acumulada, apurada em fev/2021 SELIC (2,00%) = % 0,17a.m.**

Valor da parcela mensal por veículo:

Prc= R\$ 54,69

0,17

**Remuneração do capital investido (por veículo) 54,69****3.2.8 Sistema de rastreamento****R\$ 75,00**

Custo de instalação e ativação do equipamento (R\$/veículo.ano)	R\$ 180,00
Custo da mensalidade por veículo (monitoramento via WEB)	R\$ 60,00
<b>Custo mensal (R\$/veículo)</b>	<b>R\$ 75,00</b>

Item	Valor
Caminhões equipados com caçamba compactadora	R\$ 75.780,65
Veículo de apoio (utilitário)	R\$ 3.682,16
Sub-total	R\$ 79.462,81
B.D.I (24,30%)	R\$ 19.309,46
<b>Total</b>	<b>R\$ 98.772,28</b>

**4. ESTRUTURA FÍSICO-ADMINISTRATIVA (administração local e mobilização)**

Descrição do item	Custo mensal (R\$)
Verba para locação/instalação de unidade técnica operacional (incluindo garagem, área de depósito, vestiários, refeitório, escritório)	R\$ 5.000,00

**OBSERVAÇÃO:** As despesas associadas ao escritório, tais como salário de diretores, gerentes e secretários, atividades de supervisão geral, incluindo planejamento, consultoria, controle de qualidade e suporte aos contratos, setores de engenharia e arquitetura, logística, compras, dentre outros, servindo de apoio à execução de diversas obras e os serviços necessários à manutenção e ao funcionamento da estrutura administrativa da empresa, que atendem a vários setores e áreas comuns, como: vigilância, segurança, contas telefônicas, conservação, limpeza de edifícios etc. deverão ser embutidos no item Administração Central que compõe a planilha de B.D.I.

**5. MÃO DE OBRA ASSOCIADA AO SERVIÇO DE COLETA**

Item	Categoria profissional	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
5.1	<b>Mão de obra direta</b>			
5.1.1	Ajudante de coleta	18	R\$ 4.272,53	R\$ 76.905,48
5.1.2	Motorista (100%)	9	R\$ 7.650,04	R\$ 68.850,36
5.1.3	Motorista (87,7%)	9	R\$ 6.709,08	R\$ 60.381,76
5.1.4	Encarregado de frota	2	R\$ 7.650,04	R\$ 15.300,08
5.2	<b>Mão de obra indireta</b>			
5.2.1	Responsável técnico	1	R\$ 3.020,00	R\$ 3.020,00
			<b>Total</b>	<b>R\$ 224.457,69</b>
			<b>Custo por tonelada</b>	<b>R\$ 148,65</b>

## 6. RESUMO DO CUSTO DO SERVIÇO DE COLETA

Item	Descrição	Custo mensal (R\$)	Custo com B.D.I	Custo em R\$/ton
6.1	Veículos e equipamentos	R\$ 79.462,81	R\$ 99.629,93	R\$ 65,98
6.2	Estrutura físico-administrativa	R\$ 5.000,00	R\$ 6.268,97	R\$ 4,15
6.3	Mão de obra		R\$ 224.457,69	R\$ 148,65
	<b>Total</b>			<b>R\$ 218,78</b>

## 7. CÁLCULO DO CUSTO DO SERVIÇO DE TRANSPORTE

Percurso médio mensal de transporte	5.743,6	km
Quantidade de caminhões efetivos nas rotas	4	caminhões

A etapa de transbordo será dispensada. Os caminhões compactadores, após esgotada a capacidade de carga da caçamba, dirigir-se-ão para a balança e, na sequência, para o aterro sanitário.

Os itens que compõem o custo do serviço de transporte são aqueles que apresentam relação com a quilometragem percorrida, tais como: consumo de combustível, lubrificação e pneus, além da mão de obra parcial dos motoristas.

### 7.1 Custo dos veículos de transporte

#### 7.1.1 Combustível

R\$ 6.984,16

Diesel S10 - Preço médio para o município de Blumenau - ANP (07/02/21 a 13/02/21)

Fonte: [http://preco.anp.gov.br/include/Resumo\\_Quatro\\_Municipio.asp](http://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Quatro_Municipio.asp)

Custo do combustível (R\$/litro)	3,648
Consumo do veículo (Km/litro)	3,00
Total de litros/mês	1.914,52
<b>Custo total mensal (R\$)</b>	<b>R\$ 6.984,16</b>
<b>Custo mensal por veículo (R\$/veículo)</b>	<b>R\$ 1.746,04</b>

#### 7.1.2 Pneus

R\$ 1.325,22

Referência: Pneu radial 275/80 R22,5

Custo médio pneu novo (CN): R\$ 1.800,00

Vida útil, em km, de um pneu novo (VN)= 20.000

Número de recapagens (R) 2

Número de rodas por veículo (N) 6

Vida útil, em km, de um pneu recapado -considerou-se um rendimento de 80% com cada recapagem (VR)= 16.000 km

Custo de uma recapagem (CR)= R\$ 599,00

Custo do km rodado (Fonte: Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010)

$CPK = (N \times CN + R \times CR) / (VN + R \times VR)$

$CPK = (6 \times 1800,00 + 2 \times 599,00) / (20.000 + 2 \times 16000) = 0,23073$

<b>Custo mensal por veículo (R\$/veículo.mês)</b>	<b>R\$ 331,30</b>
<b>Custo total mensal (R\$)</b>	<b>R\$ 1.325,22</b>

#### 7.1.3 Lubrificantes

R\$ 494,33

#### Óleo do motor

Cárter (quantidade de litros)	23
Preço do óleo (R\$/litro)	R\$ 12,30

Frequência de troca (km)		10.000
Custo (R\$/km)	R\$	0,0283
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	40,61
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>162,45</b>

#### Transmissão/Diferencial

Quantidade de litros (caixa de transmissão)		10	
Quantidade de litros (diferencial)		20	
Preço do óleo de transmissão (R\$/litro)	R\$	12,30	Ref. SAE40
Preço do óleo diferencial (R\$/litro)	R\$	22,75	Ref. 85M-140
Frequência de troca (km)		60.000,00	
Custo (R\$/km)		0,0096	
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	13,83	
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>55,33</b>	

#### Filtros

Filtros (filtro de óleo, diesel e de combustível)	R\$	317,00
Frequência de troca dos filtros (km)		10.000
Filtros (filtro de ar)	R\$	107,00
Frequência de troca (filtro de ar) (km)		60.000
Custo (R\$/km)	R\$	0,0335
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	48,08
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>192,31</b>

#### Graxas

Custo por kg		R\$ 11,00
Consumo (kg/km rodado)		0,0010
Consumo de graxa (kg)		1,91
<b>Custo mensal por veículo (R\$)</b>	R\$	21,06
<b>Custo mensal total (R\$)</b>	R\$	<b>84,24</b>

#### 7.1.4 Resumo dos custos associados aos veículos de transporte

Descrição do item	Custo total (R\$)	Custo por veículo (R\$)
Combustível	R\$ 6.984,16	R\$ 1.746,04
Pneus	R\$ 1.325,22	R\$ 331,30
Lubrificação	R\$ 494,33	R\$ 123,58
<b>Total (R\$/mês)</b>	<b>R\$ 8.803,71</b>	<b>R\$ 2.200,93</b>

#### 7.2 Mão de obra associada ao transporte

Velocidade dos veículos durante o transporte:	50	km/h
Trajetos percorridos por viagem até o aterro (ida e volta)	26	km
Tempo de deslocamento de 1 viagem	0,52	hora
Tempo de descarga no aterro	0,33	hora
Tempo total por viagem	0,85	horas
Quantidade de viagens por mês	220,9	viagens
Quantidade mensal de horas de transporte	188,51	horas/mês

Quantidade mensal total de horas dos motoristas	1.760,00	
Quantidade mensal total de horas produtivas dos motoristas	1.612,51	91,62%
Percentual de horas produtivas vinculadas ao serviço de transporte	11,7%	

Categoria profissional	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Motorista	9	R\$ 7.650,04	68.850,36
Motorista (12,3% do salário total)	9	R\$ 940,95	8.468,59
<b>Custo por tonelada (1.391,00 ton/mês)</b>			<b>6,09</b>

**7.3 Resumo dos custos com transporte**

Item	Descrição	Custo mensal (R\$)	Custo com B.D.I	Custo em R\$/ton
7.3.1	Veículos e equipamentos	R\$ 8.803,71	R\$ 11.038,03	R\$ 7,31
7.3.2	Mão de obra		R\$ 8.468,59	R\$ 5,61
	<b>Total</b>			<b>R\$ 12,92</b>



