

ANEXO DO PROJETO BÁSICO - COLETA SELETIVA**MEMORIAL DE CÁLCULO - COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DOS SERVIÇOS DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS**

Neste memorial de cálculo é apresentada a discriminação dos valores utilizados como base para a composição do custo por equipe para a realização da coleta e do transporte dos resíduos sólidos recicláveis domiciliares e volumosos do Município de Gaspar.

Foram incluídos todos os itens e recursos julgados necessários à plena execução dos serviços.

1 - RESUMO DO CUSTO DOS SERVIÇOS

<i>Item</i>	<i>Custo mensal com B.D.I</i>
1. Serviço de coleta seletiva	
Mão de obra operacional direta	R\$ 44.312,75
Veículos de coleta e fiscalização	R\$ 33.410,32
Sub-total	R\$ 77.723,07
2. Serviço de transporte	
Custo mensal estimado para o transporte	R\$ 2.387,22

CUSTO TOTAL MENSAL DOS SERVIÇOS (2 equipes)	R\$ 80.110,30
CUSTO POR EQUIPE	R\$ 40.055,15

2- DIMENSIONAMENTO DOS SERVIÇOS**2.1 Histórico de coleta**

A quantidade de resíduos sólidos recicláveis a ser coletada foi estimada com base nas quantidades recolhidas apuradas através dos boletins de medição dos anos 2018 a 2020.

Mês	2018	2019	2020
Janeiro	95,61	95,95	103,53
Fevereiro	64,88	56,61	75,32
Março	75,03	67,55	63,80
Abril	67,40	58,34	83,97
Mai	62,05	66,29	70,74
Junho	71,99	55,88	70,61
Julho	73,36	73,45	87,99
Agosto	77,56	63,64	75,66
Setembro	72,25	61,82	63,06
Outubro	76,27	79,26	71,86
Novembro	74,77	82,76	63,74
Dezembro	74,33	80,25	79,19
Total anual (toneladas)	885,50	841,80	909,47
Média mensal (toneladas)	73,79	69,23	75,79

Projeção para 2021 (ton/mês) - quantidade de resíduos a ser coletada	80,00
Quantidade média diária de resíduos (ton/dia) considerando 22 dias úteis/mês	3,64

2.2 Percorso de coleta

Dia da semana	Rota	Percorso médio (km)
Segunda	Margem Esquerda e Sertão Verde	189,1
	Sete de Setembro	
Terça	Gasparinho	188,6
	Gaspar Grande	
	COHAB Gaspar Mirim	
	Alto Gasparinho	
	Gaspar Alto e Central	

	Gaspar Mirim (incluindo as Ruas São Bento e Fausto Dagnoni e suas transversais)	
Quarta	Arraial D'Ouro/Lagoa/Localidade Morro Grande/São Pedro	326,7
	Poço Grande	
	Belchior Baixo/Central	
	Belchior Alto	
Quinta	Coloninha	206,4
	Figueira/Localidade Garuba e Águas Negras	
	Bela Vista	
Sexta	Bateias/Barracão/ Localidade Óleo Grande/ Macucos	184,4
	Santa Teresinha	
	Centro	
Total semanal		1.095,20
Total mensal (coleta seletiva)		4.753,17
Volumosos		Total mensal (coleta especial)
		400,00
Total mensal		5.153,17

Valor de referência: jan/2020

Dia da semana	Rota	Percurso estimado (km/mês)
Quinta-feira	Coleta de volumosos	400,00

Informações para o dimensionamento:

Quantidade média de resíduos transportada na carroceria tipo baú de 20m ³	1	ton/carga
Média de viagens diárias total	3,6	viagens/dia
Média de viagens diárias por veículo	1,8	viagens/dia.veículo
Quantidade de caminhões por turno	2	caminhões/turno
Turnos de trabalho	1	turno
Percurso médio mensal de coleta por caminhão (km)	2.576,6	km/veículo.mês
Percurso médio diário total	234,2	km/dia
Velocidade média de coleta por caminhão	16,0	km/h.caminhão

2.3 Veículos de coleta

2.3.1 Caminhão toco equipado com carroceria do tipo baú

Especificação: caminhão nacional, toco, a diesel, câmbio de no mínimo cinco (05) marchas a frente e uma (01) a ré, direção hidráulica, diferencial reduzido, com tacógrafo e todos os acessórios exigidos pelo CONTRAN/DENATRAN, equipado com carroceria do tipo baú com capacidade média de armazenamento de 20 m³ de lixo solto.

2.3.2 Veículo utilitário de apoio

Veículo utilitário com motor 1.4 ou superior, com capacidade para 2 pessoas, 2 portas, para coleta de resíduos recicláveis em locais de difícil acesso pelo caminhão coletor e uso do encarregado de frota.

2.3.3 Resumo da frota

Tipo de veículo	Quant. Efetiva	Quant. Reserva	Total
Caminhão com caçamba tipo baú	2	1	3
Utilitário tipo pick up	1	0	1

2.4 Equipes de coleta (mão de obra operacional direta)

Será adotado o efetivo de 2 equipes de coleta por turno, cada qual composta de 1 motorista e 2 ajudantes de coleta.

A coleta dos resíduos recicláveis nas ruas de difícil acesso pelo caminhão coletor será realizada pelo encarregado de frota e/ou um ajudante de coleta da equipe reserva da empresa.

Considerar-se-á um contingente reserva de 20%, de forma a cobrir as ausências por motivos de férias, faltas justificadas, etc.

Categoria profissional	Unidade	Quant. efetiva	Quant. Reserva	Quant. adotada
Ajudante de coleta	funcionário	4	0,8	5
Motorista	funcionário	2	0,4	2
Encarregado de frota	funcionário	1	0,0	1

Categoria profissional	Unidade	Quantidade	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
------------------------	---------	------------	----------------------	-------------------

Ajudante de coleta	funcionário	5	4.272,53	21.362,63
Motorista	funcionário	2	7.650,04	15.300,08
Encarregado de frota	funcionário	1	7.650,04	7.650,04
			Sub-total	44.312,75

OBSERVAÇÃO: Os gastos associados 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.

3. CUSTO DOS VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS DE COLETA

3.1 Resumo dos custos com a frota de coleta

Descrição do item	Frota efetiva		Frota reserva	Total
	R\$/veículo	R\$ total	R\$ total	
Combustível	R\$ 2.685,54	R\$ 5.371,07	R\$ -	R\$ 5.371,07
Manutenção	R\$ 1.527,87	R\$ 3.055,74	R\$ -	R\$ 3.055,74
Pneus	R\$ 280,63	R\$ 561,27	R\$ -	R\$ 561,27
Lubrificação	R\$ 180,63	R\$ 361,25	R\$ -	R\$ 361,25
Lavação	R\$ 651,00	R\$ 1.302,00	R\$ -	R\$ 1.302,00
Licenciamento e seguros	R\$ 688,19	R\$ 1.376,38	R\$ 578,52	R\$ 1.954,90
Depreciação	R\$ 5.217,90	R\$ 10.435,80	R\$ -	R\$ 10.435,80
Remuneração do capital investido	R\$ 203,72	R\$ 407,43	R\$ -	R\$ 407,43
Rastreamento e monitoramento	R\$ 75,00	R\$ 150,00	R\$ 75,00	R\$ 225,00
Total mensal (R\$)	R\$ 11.510,47	R\$ 23.020,94	R\$ 653,52	R\$ 23.674,46

3.2 Caminhão equipado com carroceria tipo baú - capacidade de carga de 25 m³ de lixo solto

FROTA EFETIVA

Valor do veículo (R\$) idade média de 3 anos	R\$ 152.787,00
Carroceria tipo baú	R\$ 15.000,00
Caminhão (chassi)*	R\$ 137.787,00
Quantidade de veículos (unidade)	2
Quantidade de veículos reserva (unidade)	1
Percurso médio mensal total (km)	5.153,2

* Ref.: Tabela FIPE - Ref. Ford Cargo 816 E/816 S Turbo 2p (diesel)(E5) Ano 2019 (R\$ 137.787,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

FROTA RESERVA

Valor do veículo (R\$) usado, acima de 5 anos	R\$ 128.859,00
Carroceria tipo baú	R\$ 15.000,00
Caminhão (chassi)*	R\$ 113.859,00
Quantidade de veículos (unidade)	1

* Ref.: Tabela FIPE - Ref. Ford Cargo 816 E/816 S Turbo 2p (diesel)(E5) Ano 2016 (R\$ 113.859,00). Pesquisa em fevereiro de 2021.

3.2.1 Combustível

R\$ 5.371,07

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

Custo do combustível (R\$/litro)	3,648
Consumo do veículo (Km/litro)	3,50
Total de litros/mês	1.472,33
Custo mensal (R\$)	R\$ 5.371,07
Custo por veículo efetivo (R\$/veículo)	R\$ 2.685,54

3.2.2 Manutenção (peças, acessórios e material de manutenção)

R\$ 3.055,74

Valor do equipamento	R\$ 152.787,00
Fator de manutenção (correspondente a 1% do valor do veículo completo, sem pneus, por mês)	1%
Custo mensal (R\$/veículo)	R\$ 1.527,87

Custo mensal total da frota efetiva (R\$)	R\$ 3.055,74
--	---------------------

3.2.3 Pneus

R\$ 561,27

Referência: Pneu radial 275/75 R17,5

Obs.: Pesquisa de mercado através de site de vendas pela internet

Custo médio pneu novo (CN):	R\$ 929,50	R\$ 743,21
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 100% com cada recapagem (VR)= 20.000km		
Custo de uma recapagem (CR)=	R\$ 479,00	
<i>Custo do km rodado (Fonte: Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado, 3ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2010)</i>		
CPK = (NxCN + RxCR)/(VN + RxVR)		
CPK = (6x929,50 + 2x479,00)/(20.000+2x20000) =	0,10892	

Fonte: <https://www.dti.ufv.br/dtr/plancusto/plan.htm>

Total mensal (R\$/veículo)	R\$ 280,63
Custo mensal total da frota efetiva (R\$)	R\$ 561,27

3.2.4 Lubrificantes

R\$ 361,25

Óleo do motor

Cárter (quantidade de litros)	13	
Preço do óleo (R\$/litro)	R\$ 12,30	Ref. SAE40
Frequência de troca (km)	10.000	
Custo (R\$/km)	R\$ 0,0160	
Custo mensal por veículo (R\$)	R\$ 41,19	
Custo mensal total (R\$)	R\$ 82,38	

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	
Custo mensal por veículo (R\$)	R\$ 24,82	
Custo mensal total (R\$)	R\$ 49,64	

* Fonte: <http://blogcaminhao.mercedes-benz.com.br/novos-intervalos-de-troca-de-oleo/>

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
Custo mensal por veículo (R\$)	R\$ 86,27
Custo mensal total (R\$)	R\$ 172,55

Graxas

Custo por kg	R\$ 11,00
Consumo (kg/km rodado)	0,0010
Consumo de graxa (kg)	2,58
Custo mensal por veículo (R\$)	R\$ 28,34
Custo mensal total (R\$)	R\$ 56,68

3.2.5 Lavação

R\$ 1.302,00

Verba para lavação (R\$/veículo) (uma lavagem completa por semana)	R\$ 651,00
Quantidade de veículos	2,00
Custo mensal total de lavação (R\$)	R\$ 1.302,00

3.2.6 Licenciamento e seguros

R\$ 1.954,90

	Frota efetiva	Frota reserva	
Seguro obrigatório	R\$ 5,78	R\$ 5,78	
IPVA (1,5% alíquota x valor do veículo)	R\$ 2.066,81	R\$ 1.707,89	
Seguro total (aprox.4,0% do custo do veículo)	R\$ 6.111,48	R\$ 5.154,36	
Licenciamento	R\$ 74,20	R\$ 74,20	
Total anual por veículo (R\$)	R\$ 8.258,27	R\$ 6.942,23	
Total mensal por veículo (R\$)	R\$ 688,19	R\$ 578,52	
Total mensal da frota (R\$)	R\$ 1.376,38	R\$ 578,52	R\$ 1.954,90

3.2.7 Depreciação

R\$ 10.435,80

A depreciação será calculada em função da vida útil do chassi, do equipamento e seus respectivos valores. Considerando uma frota com idade média de 3 anos, os veículos serão depreciados por mais 2 anos.

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\$ 137.787,00
Valor residual do chassi: 20,00%	R\$ 27.557,40
Vida útil (meses) (Fonte: IN SRF nº 72/84)	24
Taxa anual de depreciação (Lei 3.470/1958, artigo 69)	50,00%
Custo mensal de depreciação do chassi (R\$/caminhão)	R\$ 4.592,90
Custo mensal total de depreciação dos chassis (R\$)	R\$ 9.185,80

Valor de aquisição do equipamento	R\$ 15.000,00
Valor residual do equipamento: 0,00%	R\$ -
Vida útil (meses)	24
Custo mensal de depreciação do equipamento (R\$/equipamento)	R\$ 625,00
Custo mensal de depreciação dos equipamentos (R\$)	R\$ 1.250,00

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

3.2.8 Remuneração do capital investido

407,43

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 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%) = 0,17%a.m.

Valor da parcela mensal por veículo:

Prc= R\$ 203,72

0,17

Considerando que a frota reserva já foi depreciada, a remuneração do capital investido será calculada sobre os 2 veículos efetivos.

Prc= R\$ 407,43

Remuneração do capital investido (por veículo)	203,72
Remuneração do capital investido (total)	407,43

3.2.9 Sistema de rastreamento dos veículos

R\$ 225,00

Custo de instalação e ativação do equipamento* (R\$/veículo.ano)	R\$ 180,00
Custo da mensalidade por veículo (monitoramento via WEB)	R\$ 60,00
Custo mensal por veículo (R\$/veículo)	R\$ 75,00
Custo total mensal da frota efetiva e reserva (R\$)	R\$ 225,00

*Pesquisa de mercado

3.3 Veículo utilitário de apoio**3.3.1 Resumo dos custos com o veículo utilitário**

Descrição do item	Custo total (R\$)
Combustível	R\$ 556,48
Manutenção	R\$ 410,19
Pneus	R\$ 44,36
Lubrificação e lavagem	R\$ 236,11
Licenciamento e seguros	R\$ 228,81
Depreciação	R\$ 1.367,30
Custo do capital investido	R\$ 54,69
Rastreamento e monitoramento	R\$ 75,00
Total (R\$/mês)	R\$ 2.972,94

Valor do veículo (R\$)* com 3 anos de uso	R\$ 41.019,00
Quantidade de veículos (unidade)	1
Quantidade de veículos reserva (unidade)	0
Percurso médio mensal do veículo de apoio para coleta e fiscalização (km)	950,63 aprox. 10% da coleta seletiva mensal

*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.

3.3.2 Combustível**R\$ 556,48**

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

Custo do combustível (R\$/litro)	R\$ 4,68
Consumo do veículo (Km/litro) na cidade	8,00
Total de litros/mês	118,83
Total mensal (R\$/mês)	R\$ 556,48

3.3.3 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%
Custo mensal (R\$)	R\$ 410,19

3.3.4 Pneus**R\$ 44,36**

Referência: Pneu radial 185/70 R14

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

Custo médio pneu novo:

R\$ 350,00

4 pneus/veículo

Custo do km rodado

$CPK = 4 \times 350,00 / 30000 = 0,034667$

0,046667

Total mensal (R\$/veículo.mês)	R\$ 44,36
---------------------------------------	------------------

3.3.5 Lubrificação e lavagem**R\$ 236,11****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
Custo mensal (R\$/mês)	R\$ 9,32

Ref. 5W40

Filtros

Custo dos filtros (motor, combustível e ar)(R\$)	R\$ 103,00
Frequência de troca (km)	10.000,00

Filtro de óleo R\$ 28,00

Filtro de ar R\$ 41,00

Custo (R\$/km)	R\$	0,0103
Custo mensal (R\$/mês)	R\$	9,79

Filtro de comb.

R\$ 33,80

Lavação

Verba para lavação (R\$/veículo.mês) (considerando uma lavagem completa por semana)	R\$	217,00
Quantidade de veículos		1,00
Custo mensal (R\$/mês)	R\$	217,00

3.3.6 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
Total (R\$/mês)	R\$	228,81

3.3.7 Depreciação**R\$ 1.367,30***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%
Total (R\$/mês)	R\$	1.367,30

3.3.8 Remuneração do capital investido**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%) = 0,17%a.m.

Valor da parcela mensal por veículo:

Prc=	R\$	54,69
------	-----	-------

0,17

Remuneração do capital investido (por veículo)	R\$	54,69
---	------------	--------------

3.3.9 Monitoramento e rastreamento dos veículos**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
Custo mensal (R\$/veículo)	R\$	75,00

3.4 RESUMO DOS CUSTOS COM OS VEÍCULOS DE COLETA

Caminhões equipados com carroceria baú	R\$	23.674,46
Veículo de apoio (utilitário)	R\$	2.972,94
Sub-total	R\$	26.647,39
B.D.I	R\$	6.762,92
Total	R\$	33.410,32

4 - Resumo dos custos com veículos e equipamentos

Descrição	Custo com B.D.I
-----------	-----------------

Veículos e equipamentos	R\$ 33.410,32
Mão de obra	R\$ 44.312,75
TOTAL MENSAL	R\$ 77.723,07

5. SERVIÇO DE TRANSPORTE DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS

<i>Distância da balança da Prefeitura até a unidade de triagem (estimativa)</i>	10
<i>Custo do frete de transporte (t x km) - Referência: Tabela SINAPI, Cod. 100947 - Transporte comercial com caminhão carroceria 9T, em via urbana pavimentada. Base: 07/2020.</i>	1,19

Custo do transporte (R\$/tonelada)	R\$ 23,80
Custo do transporte c/ B.D.I (R\$/tonelada)	R\$ 29,84
Custo mensal estimado para o transporte (considerando 130 ton/mês)	R\$ 2.387,22