MEMORIAL DE CÁLCULO – COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES URBANOS DE ARIQUEMES - RO

MEMORIAL DE CÁLCULO

A metodologia a ser apresentada contempla procedimentos a serem adotados durante a inspeção “in loco” e na elaboração dos cálculos dos custos da coleta.

Em síntese, para se calcular os custos de coleta é necessário:

1º) Calcular o número de veículos que devem ser utilizados;

2º) A partir do número de veículos, calcula-se a quantidade de motoristas e coletores, a fim de se obter o valor referente à mão de obra (informa-se que os salários devem ser obtidos junto aos Sindicatos das respectivas categorias);

3º) Com base no número de coletores e motoristas devem ser computadas as despesas relativas a uniformes e equipamentos de proteção individual (EPI);

4º) As despesas relativas a combustível, pneus, depreciação e custo de capital dos veículos, fator de manutenção etc, calculam-se com base no número de veículos e idade da frota (exigida no edital ou verificada “in loco”);

1.0 – DIMENSIONAMENTO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA COLETA CONVENCIONAL:

1.1 - Cálculo da quantidade de resíduos sólidos coletados por dia: nº hab x geração per capita = "q" t/d			
Nº Habitantes	91.962	Projeção Área Urbana	
Nº Habitantes	4091,29	Distrito de Bom Futuro + vilas do entorno + Distrito de Joelândia	
Total hab.	**96.053**		
1.2 - **Cálculo da quantidade diária de resíduo a ser coletado:**			$Q = \frac{H \times G}{1000}$
H	População Urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab) - 2024		96.053
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab/dia)		0,5723
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia)**		**54,97**
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia) - coleta convencional 90%**		**49,47**
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia) - coleta seletiva 10%**		**5,50**
1.3 - Cálculo do tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos			$TV = \frac{2D}{Vt} + T1$
D	Distância do ponto de inicio da coleta até o local de descarga (km)		41,34
Vt	Velocidade média desenvolvida até o local de descarga (km/h)		28
T1	Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga do resíduo e a saída do local de destinação (h)		0,5
TV	Tempo por Viagem (h)		3,452857143
1.4 - Cálculo da capacidade de carga por viagem			c = k x C x d
d	Densidade aparente do lixo residencial (ton/m³)		0,23
k	Coeficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (compactador)		3
c	Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 15 m³ (ton)		6,831
1.5 - Cálculo do número de viagens diárias possíveis por veículo			$NV = \frac{Q \times VC \times J}{(L \times c) + (Q \times VC \times TV)}$
VC	Velocidade média de coleta (km/h)		17
J	Quantidade de horas de serviço (h)		17,25
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)		597,5
NV	**Número de viagens diárias possíveis por veículo**		2,076862372
1.6 - CÁLCULO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS			$F = \frac{1}{NV} \times \frac{Q}{c} \times (1+K)$
K	Número de veículos reservas (10%)		0,1
F	**FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**		**3,84**

IBGE 2024	108573	população geral
15,3% IBG	16611	pop. rural
	91962	pop. urbana
	2,77	média por residência

Qtde de lixo coletada dia pesada no aterro sanitário	
52,10	média ago/2024
55,26	média jul/2024
50,26	média jun/2024
52,37	média mai/2024
62,05	média abr/2024
57,29	média mar/2024
55,46	média fev/2024
57,58	média jan/2024
54,97	**média total**

ID: 3018542 e CRC: 42B52438

COLETA SELETIVA:

1.1 - Cálculo da quantidade de resíduos sólidos coletados por dia: n° hab x geração per capita = "q" t/d		
N° Habitantes	91.962	Projeção Área Urbana
N° Habitantes	4091,29	Distrito de Bom Futuro + vilas do entorno + Distrito de Joelândia
Total hab.	**96.053**	

1.2 - **Cálculo da quantidade diária de resíduo a ser coletado:**		$Q = \frac{H \times G}{1000}$
H	População Urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab) - 2024	96.053
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab/dia	0,5723
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia)**	**54,97**
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia) - coleta convencional 90%**	**49,47**
Q	**Resíduos sólidos coletados por dia (ton/dia) - coleta seletiva 15%**	**8,25**
1.3 - Cálculo do tempo gasto, por viagem, com o transporte do local de coleta ao local de destinação final dos resíduos		$TV = \frac{2D}{Vt} + T1$
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	48,25
Vt	Velocidade média desenvolvida até o local de descarga (km/h)	19,9
T1	Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga do resíduo e a saída	0,5
TV	Tempo por Viagem (h)	5,349246231
1.4 - Cálculo da capacidade de carga por viagem		$c = k \times C \times d$
d	Densidade aparente do lixo residencial (ton/m³)	0,23
k	Coeficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (compactador)	3
c	Capacidade de carga por viagem caminhão compactador 15 m³ (ton)	6,831
1.5 - Cálculo do número de viagens diárias possíveis por veículo		$NV = \frac{Q \times VC \times J}{(L \times c) + (Q \times VC \times TV)}$
VC	Velocidade média de coleta (km/h)	19,9
J	Quantidade de horas de serviço (h)	12
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	72,09
NV	**Número de viagens diárias possíveis por veículo**	1,437055729
1.6 - CÁLCULO DA FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS		$F = \frac{1}{NV} \times \frac{Q}{c} \times (1+K)$
K	Número de veículos reservas (10%)	0,1
F	**FROTA NECESSÁRIA PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**	**0,92**

Portanto será adotado o total de veículos de: 04 caminhões + 01 reserva, distribuídos da seguinte forma:

Conforme dimensionamento acima, serão necessários 03 turnos de 6 horas e 04 caminhões para a coleta convencional, já incluído o caminhão reserva. Para a coleta seletiva serão necessários 01 caminhão em 3 turnos, portanto:

Dimensionamento mão de obra:

- 02 turnos diurnos x 3 caminhões coleta convencional = 6 turnos: 6 motoristas + 18 coletores

ID: 3018542 e CRC: 42B82438

- 01 turno noturno x 3 caminhões coleta convencional = 3 turnos: 3 motoristas + 9 coletores
- 01 turno diurno x 1 caminhão coleta seletiva = 1 turno: 1 motorista + 3 coletores
- 01 turno noturno x 1 caminhão coleta seletiva = 1 turno: 1 motorista + 3 coletores
- 02 coletores diurno para fazer coleta com lixeira de carrinho nas alâmedas

Total motoristas diurnos: **07 motoristas**
Total de motoristas noturno: **04 motoristas**
Total de coletores diurnos: **23 coletores**
Total de coletores noturnos: **12 coletores**

Dimensionamento veículos:
- Coleta convencional: 03 caminhões compactador de 15 m³ + 01 reserva em 03 turnos.
- Coleta seletiva: 01caminhão compactador de 15 m³ em até 03 turnos.

2.2 - Composição salarial:
Definido com base na Convenção Coletiva de Trabalho 2024/2025 do Sindicato das Empresas de Asseio, Conservação, Limpeza Publica e Locação de Mão-de-Obra do Estado de Rondônia – SEAC-RO 2024.

2.2.1 - Agente de Coleta de Lixo urbano (GARI)

- Salário: R$ 1.872,31
- Insalubridade: 40% do salário mínimo = R$ 1.518,00 x 40% = R$ 607,20
- Encargos sociais: 85,37% (ref. SEAC-RO) = (R$ 1.872,31 + R$ 607,20) x 88,37% = R$ 2.116,76
- Benefícios (Para fins de Benefícios foi considerado Auxílio Alimentação): (ref. SEAC-RO) = R$ 626,94
- Auxílio transporte R$ 139,72
- **Total por gari:** **R$ 5.362,93**

2.2.3 - Motorista Veículo médio

- Salário: R$ 3.500,06
- Insalubridade: 40% do salário mínimo = R$ 1.518,00 x 40% = R$ 607,20
- Encargos sociais: 85,37% (ref. SEAC-RO) = (R$ 3.500,06 + R$ 607,20) x 85,37% = R$ 3.506,37
- Benefícios (Para fins de Benefícios foi considerado Auxílio Alimentação): (ref. SEAC-RO) = R$ 626,94
- Auxílio transporte R$ 139,72
- **Total por motorista:** **R$ 8.380,29**

2.3 - Encargos Sobre a Mão de Obra: Fonte SEAC – 2024: 85,37%.

ID: 3018142 e CRC: 42B52438F

3 – DEFINIÇÃO DO USO DE EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - EPI`S

Conforme convenção coletiva definiu-se: “As empresas deverão fornecer uniformes completo aos seus trabalhadores, entendendo-se como completo, no mínimo 02 calças, 02 camisas e 01 par de calçados, devendo ser substituído a cada seis meses. Serão fornecidos os respectivos equipamentos de proteção individual e coletivos aos quais fazem jús, de acordo com as normas regulamentadoras. Para trabalhadores que fiquem expostos à chuva, as empresas deverão fornecer capas impermeáveis bloqueador solar acima de 30 (trinta) FPS e demais acessórios que se fizerem necessários.”

Desta forma, estabeleceu-se o seguintes EPI`s e quantitativos:

3.1 - Coletores	**Qtd/ano**
Calça em brim cor laranja, com faixas refletiva, de 2,5cm ou 5cm, em cada perna, com cordão e elástico.	4,00
Camiseta em malha fria, manga longa, malha anti pilling, cor laranja, com proteção solar UV 20, com faixa refletiva de 2,5 ou 5cm no corpo e mangas, com 2 serigrafias (peito e costas), gola redonda alta;	4,00
Calçado ocupacional, tipo botina, com fechamento em elástico, confeccionado em couro curtido ao cromo na cor preta, palmilha de montagem em TNT – tecido não tecido resinado na cor branca, costurada pelo processo strobel, forro interno em TNT tecido não tecido na cor cinza, solado em poliuretano bidensidade, injetado diretamente ao cabedal na cor preta com biqueira de polipropileno. CA 41419	2,00
Boné com toca árabe	4,00
Luva de segurança confeccionada em suporte têxtil, revestimento em PVC, com acabamento corrugado na palma e dorso, nos punhos 26 cm, 36 cm, 46 cm e 30+36 cm com alongamento no punho. CA 36581	24,00
Protetor Solar Profissional Pro-Sun Fator 50 UVA E UVB Galão 2KG	0,20
Capa de chuva	8,00
Óculos de proteção de segurança	4,00
Crachá	2,00

3.2 - Motoristas e Encarregado/fiscal	**Qtd/ano**
Calça em brim cor laranja, com faixas refletiva, de 2,5cm ou 5cm, em cada perna, com cordão e elástico.	4,00
Camiseta em malha fria, manga longa, malha anti pilling, cor laranja, com proteção solar UV 20, com faixa refletiva de 2,5 ou 5cm no corpo e mangas, com 2 serigrafias (peito e costas), gola redonda alta;	4,00
Calçado ocupacional, tipo botina, com fechamento em elástico, confeccionado em couro curtido ao cromo na cor preta, palmilha de montagem em TNT – tecido não tecido resinado na cor branca, costurada pelo processo strobel, forro interno em TNT	2,00

ID: 3018142 e CRC: 92B52438F

tecido não tecido na cor cinza, solado em poliuretano bidensidade, injetado diretamente ao cabedal na cor preta com biqueira de polipropileno. CA 41419	
Protetor Solar Profissional Pro-Sun Fator 50 UVA E UVB Galão 2KG	0,20
Crachá	2,00

Para a planilha orçamentária, foram cotados no mínimo 3 pesquisas no comércio local e regional.

4 – CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

Com base no contrato atual da Prefeitura Municipal de Ariquemes do ano de 2019 e somados no diário de operação a quilometragem rodada/mês para a coleta convencional, bem como a rodagem do veículo da coleta seletiva, estabeleceu-se o seguinte consumo:

	km / mês	**Consumo / km**	**Preço**	**Combustível**
Caminhões 15 m³ da coleta convencional	14.592	2,075	6,78	Diesel S-10
Caminhão 15 m³ para coleta seletiva	2.496	2,31	6,78	Diesel S-10
Veículo Fiscalização	2.452	10,19	7,00	Gasolina

Valor do combustível com base na SEFIN-RO - média ponderada fevereiro de 2025 para o município de Ariquemes

5 – CUSTOS COM MANUTENÇÃO

Estabeleceu-se como metodologia do cálculo dos custos de manutenção a Metodologia p/ auditoria de Serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos (Tribunal de Contas MG, 2006), no qual estabelece que os gastos com manutenção (Pneus, peças, Lubrificação, Lavagem, etc) - equivalem a 65% do valor do veículo durante sua vida útil que para a coleta de lixo é de 5 anos.

- Valor do Caminhão: 18-260 Constellation 4x2 2p (diesel)(E6) (tabela fipe ano 2024 - R$ 563.183,00) + caçamba compactadora (média = marca Planalto R$ 257.300,00: Marca Lopac R$ 265.000,00)
  Vida útil do equipamento: 60 meses
  Custo com manutenção: 65% do valor do equipamento durante sua vida útil
  Custo mensal com manutenção: (R$ 824.333,00 x 65%) / 60 meses = **R$ 8.930,27**
  Veículo reserva foi considerado 50% do valor.

ID: 3018542 e CRC: 42B52438

- Valor do Veículo de fiscalização: Strada Freedom 1.3 Flex 8V CS Plus zero km (tabela fipe zero km R$ 104.373,00)
  Vida útil do equipamento: 60 meses
  Custo com manutenção: 65% do valor do equipamento durante sua vida útil
  Custo mensal com manutenção: (R$ 104.373,00 x 65%) / 60 meses = **R$ 1.130,71**

6 – CUSTOS COM DEPRECIAÇÃO E CAPITAL INVESTIDO DO EQUIPAMENTO

Estabeleceu-se como metodologia do cálculo dos custos com depreciação e capital investido a Metodologia p/ auditoria de Serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos (Tribunal de Contas MG, 2006):

Caminhões:

- Custo mensal com depreciação: (R$ 824.333,00 x 80%) / 60 meses = **R$ 10.991,11 / caminhão** (veículo reserva foi considerado a metade).
- Custo de capital investido SELIC fev/2025 : 1,10% ao mês
  Custo mensal do capital investido: (R$ 824.333,00 x 1,10%) = **R$ 9.102,01 / caminhão**

Containers:

Valor do container de PEAD de 1,0 m³ a 1,2 m³: R$ 1.569,75
Valor residual após 60 meses: 20% do valor do equipamento.
Custo mensal com depreciação: (R$ 1.546,50 x 70%) / 60 meses = **R$ 18,04 / container**

- Custo de capital investido SELIC fev/2025: 1,10 % ao mês
  Custo mensal do capital investido: (R$ 1.546,50 x 1,10 %) = **R$ 17,08 / container**

Veículo de fiscalização

Valor residual após 60 meses: 30% do valor do veículo

- Custo mensal com depreciação: (R$ 52.029,00 x 70%) / 60 meses = **R$ 1.217,69 / veículo**

- Custo de capital investido SELIC fev/2025: 1,10% ao mês
- Custo mensal do capital investido: (R$ 104.373,00 x 1,10%) = **R$ 1.152,45 / veículo**

ID: 3018542 e CRC: 42B52438F

7– QUANTITATIVO DE FERRAMENTAS E INSUMOS

Visando a retirada de resíduos que venham a ficar espalhados na via durante o manuseio do lixo, estabeleceu-se que cada caminhão deverá estar equipado com:
- 04 pá quadrada
- 04 vassourão
- 01 ancinho ou rastelo
- 01 cone sinalizador
- 02 Lixeira coletor carrinho 240 litros com rodas e sem pedal (para alâmedas)

Adesivos: Foram dimensionados 7,21 m² de adesivo por veículo por ano.

Para a coleta seletiva do lixo seco, como objetivo de fortalecer o processo de segregação do lixo reciclável, estabeleceu-se a metodologia de distribuição de um sacolão verde reciclável de 50 litros, com no mínimo 08 micras, vazio e coleta de um cheio, com coleta semanal, entretanto, para os domicílios que não aderirem de imediato a coleta seletiva, será deixado ao menos uma sacola por mês. Foram levantados na área objeto da coleta seletiva, setores 01 a 07 o total de 13.048 domicílios (excluíram-se da distribuição de sacolas os condomínios, grandes geradores e escolas pólos) bairros conforme determina o ANEXO D – Cronograma de Coleta Seletiva. Está previsto a reutilização das sacolas que não houverem rompimento, rasgos e apresentarem limpas. Para as escolas e grandes geradores foram previstos também sacolões de 100 litros, nas mesmas especificações.

8 - Licenciamento, Seguro Obrigatório, IPVA, Vistoria de Corpo de Bombeiros

Os índices para cálculo foram obtidos do Detran/Denatram e Sefin de Rondônia para o ano de 2024, sendo o IPVA em 1% sobre o valor da Tabela Fipe para os caminhões e 3% para veículo leve de fiscalização (Lei estadual nº 950/2000), Licenciamento fixado pelo Resolução nº 03/2023/CRE/SEFIN/RO - DOE nº 234, 13/12/2023 em R$ 210,18.

9 – CUSTOS COM MÃO DE OBRA INDIRETA

Encarregado/fiscal da empresa

- Salário: (equivale a 10% a mais do maior salário do funcionário gerenciado por ele, no caso o do motorista) R$ 3.850,07
- Insalubridade: 40% do salário = R$ 1.518,00 x 40% = R$ 607,20
- Encargos sociais: 85,37% (ref. SEAC-RO) = (R$ 3.850,07 + R$ 607,20) x 85,37% = R$ 3.286,80
- Auxílio alimentação: (ref. SEAC-RO) R$ 626,94
- Auxílio transporte R$ 139,72
- **Total por encarregado: R$ 8.510,73**

ID: 3018542 e CRC: 42B52431F

Engenheiro

- Salário: (equivale ao piso da categoria 06 salários mínimos) R$ 9.108,00
- Encargos sociais: 85,37% (ref. SEAC-RO) = R$ 9.108,00 x 85,37% = R$ 7.775,50
- **Total por engenheiro: R$ 16.883,50**

10 – CUSTOS COM DESPESAS ADMINISTRATIVAS

Total dos custos diretos (item 02 ao 09) x 5%

11 – BDI - Bonificação ou Benefícios e Despesas Indiretas, é a parte do preço de cada serviço, expresso em percentual, que não se designa ao custo direto ou que não está efetivamente identificado como a produção direta do serviço ou produto. O BDI é a parte do preço do serviço formado pela recompensa do empreendimento, chamado lucro estimado, despesas financeiras, rateio do custo da administração central e por todos os impostos sobre o faturamento, exceto leis sociais sobre a mão-de-obra utilizada no custo direto.

Dessa forma, pode-se incorporar ao CONCEITO DO BDI, no caso dos CONTRATANTES, os seguintes itens: • Lucro Previsto; • Tributos sobre a nota fiscal; • Administração Central; • Custos Financeiros; • Margem de Incerteza (para estimativas de contratantes).

ID: 3018542 e CRC: 42B52438

COMPOSIÇÃO ANALÍTICA DO BDI

VALORES DE BDI POR TIPO DE OBRA %			
TIPO DE OBRA	1 Quartil	Médio	3 Quartil
Construção de Edifícios	20,34	22,12	25,00

DESCRIÇÃO	VALORES DE REFERÊNCIA - %			BDI ADOTADO %
	1° QUARTIL	MÉDIO	3° QUARTIL	
Administração Central	3,00	4,00	5,50	3,00
Seguro e Garantia (*)	0,80	0,80	1,00	0,80
Risco	0,97	1,27	1,27	0,97
Despesas Financeiras	0,59	1,23	1,39	0,59
Lucro	6,16	7,40	8,96	6,16
Tributos *(soma dos itens abaixo)*	**5,15**	**6,65**	**8,65**	**8,65**
COFINS	3,00	3,00	3,00	3,00
PIS	0,65	0,65	0,65	0,65
ISSQN (**)	1,50	3,00	5,00	5,00
TOTAL				**22,47**

Página 1

Fonte da composição, valores de referência e fórmula do BDI: Acórdão 2622/2013 - TCU - Plenário

Os valores de BDI acima foram calculados com emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

Onde:
AC = taxa de rateio da Administração Central;
DF = taxa das despesas financeiras;
S = taxa de seguro; R = taxa de risco e G = garantia do empreendimento;
I = taxa de tributos;
L = taxa de lucro.

Tributos (*Confins, PIS* e *ISSQN) + 4,5% INSS*	**7,15**	**8,65**	**10,65**	**13,15**
TOTAL				28,82

BDI: 22.47% e BDI DESONERADO: 28,82%

Para fins desta planilha orçamentária, utilizar-se-á o BDI não onerado de 22,47%

OBS: BDI - calculado conforme recomendações do Tribunal de Contas da União – TCU Acórdão 2369/2011 e 2622/2013.

ID: 3018542 e CRC: 42B52438

Município de Ariquemes

04.104.816/0001-16
Av. Tancredo Neves
www.ariquemes.ro.gov.br

FICHA CADASTRAL DO DOCUMENTO ELETRÔNICO

Tipo do Documento	Identificação/Número	Data
Memorial	**de Cálculo e Anexos**	**13/08/2026**

ID: **4211547**
CRC: **4C588438**
Processo: **8-18850/2026**
Usuário: **LEANDRO HERNANI LEMOS**
Criação: **13/08/2026 11:08:14** Finalização: **13/08/2026 11:10:33**

Processo

Documento

MD5: **ABB9D60B4DD18CA35F6CFE72D2682BBC**

SHA256: **2209C2A45B760C35D4706F08088D27E21680D5B255195E380714D511E32A7BCA**

Súmula/Objeto:

Memorial de Cálculo e anexos

INTERESSADOS

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SEMA	ARIQUEMES	RO	13/08/2026 11:08:14

ASSUNTOS

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA (172)	13/08/2026 11:08:14

A autenticidade deste documento pode ser conferida através do QRCode acima ou ainda através do site transparencia.ariquemes.ro.gov.br informando o ID 4211547 e o CRC 4C588438.