



**DISPOSIÇÃO FINAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS
DE POUSO ALEGRE**

MEMORIAL DESCRITIVO

SETEMBRO DE 2019

Referências Cadastrais

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Disposição Final de RSU
Contato	Rúbia
E-mail	rubameiredesouzapereira8@gmail.com
Líder do Projeto:	Denis de Souza Silva
Coordenador:	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo:	26/2019-43
Data do documento:	20/09/2019

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/aprovador	Aloisio Caetano Ferreira	Coordenador do projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

Este documento foi preparado pela Dac Engenharia com observância das normas técnicas de Pouso Alegre e em estrita obediência aos termos do pedido e contrato firmado com o cliente. Em razão disto, a Dac Engenharia isenta-se de qualquer responsabilidade civil e criminal perante o cliente ou terceiros pela utilização deste documento, ainda que parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.



Equipe Técnica

Responsável Técnico – Projetos Cíveis

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG 187.842/D	Nº ART:

Coordenação

Aloisio Caetano Ferreira	
Nº CREA: MG 97.132/D	Engenheiro Hídrico

Elaboração

Marcos Silva Campos	Engenheiro Ambiental
Pedro Justiniano	Estag. Engenharia Civil



Índice

1.	Referências Técnicas.....	2
2.	Volume Estimado de Material.....	3
3.	Quadro de Pessoal	5
3.1.	Engenheiro Sanitarista	5
3.2.	Auxiliar de Escritório	5
3.3.	Técnico em Meio Ambiente	5
3.4.	Porteiros	5
3.5.	Motorista	6
3.6.	Operador de trator	6
3.7.	Operador de balança	6
3.8.	Encarregado geral	7
3.9.	Auxiliar de aterro	7
3.10.	Auxiliar de serviços gerais	7
4.	Quadro de Máquinas e Equipamentos	9
4.1.	Trator de esteiras	9
4.2.	Escavadeira hidráulica	9
4.3.	Caminhão basculante	9
4.4.	Caminhão pipa	9
4.5.	Automóvel	10
4.6.	Balança eletrônica	10



Apresentação

Este memorial descritivo apresenta os cálculos e considerações realizadas para estabelecer o custo da disposição final dos resíduos sólidos urbanos comuns recolhidos por empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Pouso Alegre – MG.

Para a execução das atividades necessárias em acordo com as normas e leis vigentes será necessário o emprego de profissionais e maquinário em acordo com as mesmas normas e leis.

Neste documento estão descritos as principais atividades a serem executadas pelos profissionais e maquinários empregados e também as considerações feitas na planilha orçamentária para licitação.



1. Referências Técnicas

Para estimar o volume de material a ser tratado nos próximos 5 anos foram utilizados os seguintes documentos e dados como base:

- ✓ Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental – RADA da atual empresa responsável pelo tratamento dos resíduos atual de Pouso Alegre, chamada LARA Central de Tratamento de Resíduos LTDA - 2015.
 - ✓ Relatório Técnico de cumprimento das condicionantes de Licença de Operação da LARA Central de Tratamento de Resíduos LTDA - 2019.
 - ✓ Dados populacionais disponibilizados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – 2014.
 - ✓ Dados de coleta de resíduos disponibilizados no site da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE.
 - ✓ Dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Pouso Alegre.
-



2. Volume Estimado de Material

O volume estimado de Resíduos sólidos Urbanos a serem encaminhados a destinação final nos próximos 5 anos, foram utilizados os seguintes dados:

Conforme Prefeitura Municipal de Pouso Alegre (2019), o volume de material destinado hoje à unidade de tratamento é de: 3.300 toneladas por mês.

O IBGE apresenta a população total do município de Pouso Alegre entre os anos de 2010 a 2014, conforme Tabela 1 que se segue:

Tabela 1 – Dados Populacionais de Pouso Alegre

Ano	Hab.
2010	130.615
2011	132.505
2012	134.340
2013	136.121
2014	137.852

Assim, com os dados populacionais entre esses anos é possível projetar o crescimento populacional até 2019, verificando que o total de população seria de aproximadamente 146 mil habitantes.

Estendendo esta projeção, e acrescentando um índice per capita de 1% ao ano a massa coletada conforme indicado por BARROS (2013), é possível prever o volume total de resíduo a ser tratado nos próximos 5 anos, como apresenta a Tabela 2 que se segue:

Tabela 2 – Projeção Populacional e de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Ano	Ano Calendário	População de Pouso Alegre	Índices per capita de massa coletada (acrêsc. 1% a.a) (kg/hab.dia)	Quantidade diária coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (kg/dia)	Quantidade anual coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (kg/ano)	Quantidade anual coletada de RSU (t/ano)	Quantidade acumulada anual coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (t)	Quantidade acumulada anual coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (t)
	2010	130.615						
	2011	132.505						
	2012	134.340						
	2013	136.121						
	2014	137.852						
	2015	139.532						
	2016	141.163						
	2017	142.748						
	2018	144.286						
	2019	145.780	0,744	108494,0	39600310,0	39600,3	39600,3	
1	2020	147.231	0,752	110669,5	40394359,3	40394,4	79994,7	40394,4
2	2021	148.640	0,759	112845,7	41188697,6	41188,7	121183,4	81583,1
3	2022	150.008	0,767	115023,2	41983475,1	41983,5	163166,8	123566,5
4	2023	151.337	0,774	117202,3	42778840,2	42778,8	205945,7	166345,4
5	2024	152.627	0,782	119383,4	43574940,5	43574,9	249520,6	209920,3

3300 t/mês

Quantidade acumulada anual coletada de Resíduos Sólidos Urbanos (t)



Assim, através da última coluna da Tabela 2 é possível obter o volume médio mensal a ser tratado, que é de 3.499 toneladas por mês.

A pedido da Prefeitura Municipal de Pouso Alegre, será aumentado 1 turno para recebimento do material.

Assim, a empresa de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos deverá disponibilizar os seguintes turnos de recebimento de material:

- ✓ Turno 01 – início 06h20min fim 14h40min
- ✓ Turno 02 – início 14h40min fim 23h00min
- ✓ Turno 03 – início 23h00min fim 06h20min

O turno das 23h00min às 06h20min apenas receberá o material, não haverá operação.

Para o volume projetado e os turnos especificados são considerados os profissionais, maquinário e equipamentos que são descritos e quantificados nos itens que se seguem.



3. Quadro de Pessoal

3.1. Engenheiro Sanitarista

Responsável pelas atividades do aterro sanitário licenciado e identificação dos fatores de risco que o empreendimento pode apresentar, bem como emissão de pareceres sanitários referentes ao mesmo.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de um engenheiro pleno com encargos complementares. O valor da Planilha SINAPI (julho/2019) contempla exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação para engenheiro pleno, além de encargos trabalhistas.

- ✓ Quantidade: 1
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Mês (total de 12 meses/ano)

3.2. Auxiliar de Escritório

Responsável pelas atividades de auxílio na administração do empreendimento.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de um auxiliar de escritório com encargos complementares. O valor da Planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação para auxiliar de escritório, além de encargos trabalhistas.

- ✓ Quantidade: 1
- ✓ Forma de Medição: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).

3.3. Técnico em Meio Ambiente

Responsável por colher, registrar e interpretar informações, dados e documentação ambiental do empreendimento, também prestará auxílio na elaboração de laudos e relatórios da situação ambiental do aterro sanitário licenciado.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de um técnico em segurança do trabalho que apresenta média salarial semelhante ao técnico em meio ambiente. O valor da Planilha SINAPI (julho/2019) considera encargos complementares que contemplam alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas.

- ✓ Quantidade: 1
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Mês (total de 12 meses/ano)

3.4. Porteiros

Responsáveis pelo controle de entrada e saída de pessoas e veículos do empreendimento.



Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor do vigia diurno que apresenta média salarial semelhante à de um porteiro diurno e vigia noturno que apresenta média salarial semelhante ao porteiro noturno. No valor da Planilha SINAPI (julho/2019) são considerados encargos complementares que contemplam alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas.

- ✓ Quantidade: 6 (2 em cada turno).
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).

3.5. Motorista

Responsável por operar caminhão basculante e caminhão pipa nas atividades do aterro sanitário.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor do motorista de caminhão com encargos complementares que na planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação para auxiliar de escritório, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo. Para o cargo noturno, foi considerado acréscimo de 20% no valor da hora de trabalho em composição de preço unitário por se tratar de turno de trabalho noturno.

- ✓ Quantidade: 2 (distribuídos nos turnos 1 e 2).
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: está incluso na composição de custo dos veículos.

3.6. Operador de trator

Responsável pela operação de trator de esteira e escavadeira hidráulica nas atividades de espalhamento, compactação e recobrimento da célula de resíduos sólidos recebidos no aterro sanitário licenciado.

Está incluso na composição do valor do veículo e seu custo na planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo.

- ✓ Quantidade: 3 (distribuídos nos turnos 1, 2 e 3).
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: está incluso na composição de custo dos veículos.

3.7. Operador de balança

Responsável pela pesagem do material transportado para o aterro sanitário licenciado e emissão de tickets de aferição da pesagem de acordo com as especificações descritas em termo de referência.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de operador de compressor que apresenta média salarial semelhante a de um operador de balança. Foram considerados encargos complementares que na planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte,



exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo. Para o cargo noturno, foi considerado acréscimo de 20% no valor da hora de trabalho em composição de preço unitário por se tratar de turno de trabalho noturno.

- ✓ Quantidade: 3 (1 em cada turno).
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).

3.8. Encarregado geral

Responsável pelo controle da operação do aterro sanitário licenciado.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de um encarregado geral com encargos complementares que na planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação para auxiliar de escritório, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo.

- ✓ Quantidade: 1.
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).

3.9. Auxiliar de aterro

Atuará no auxílio das atividades do aterro, como posicionamento de camada impermeabilizante nas células de resíduos e tubulação de captação de efluentes líquidos e gasosos.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de servente que apresenta média salarial semelhante a de um auxiliar de aterro. Foram considerados encargos complementares que na planilha SINAPI (julho/2019) contempla alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo. Para o cargo noturno, foi considerado acréscimo de 20% no valor da hora de trabalho em composição de preço unitário por se tratar de turno de trabalho noturno.

- ✓ Quantidade: 5 (distribuídos nos turnos 1 e 2).
- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).

3.10. Auxiliar de serviços gerais

Responsável pela limpeza e conservação dos espaços de utilização comum do empreendimento.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de auxiliar de serviços gerais com encargos complementares que contemplam alimentação, transporte, exames, seguro, ferramentas, EPI's e curso de capacitação, além de encargos trabalhistas e encargos inerentes ao cargo.

- ✓ Quantidade: 1 (distribuído nos turnos 1 e 2).
 - ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: Horas (40 horas por semana – total de 52 semanas/ano).
-



Com exceção da equipe responsável por receber os RSU, os demais funcionários poderão ter horários/turnos diferentes do estabelecido, conforme julgar necessário a empresa contratada.





4. Quadro de Máquinas e Equipamentos

4.1. Trator de esteiras

Será utilizado no espalhamento, compactação e recobrimento da camada de resíduos que compõem as células diárias em acordo com a normas vigentes.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de horas produtivas e improdativas de trator de esteiras com potência de 150 HP e peso operacional de 16,7 toneladas.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: 6 horas produtivas por turno e 2 horas improdutiva por turno – 26 turnos por Mês – total de 2 turnos por dia.

4.2. Escavadeira hidráulica

Será utilizada na escavação de valas, carregamento de caminhões com material necessário para camadas de recobrimento com argila nas células de resíduos e transporte de material em pequenas distâncias dentro do aterro sanitário.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de horas produtivas e improdativas de escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba de 1,20 m³, potência bruta de 155 HP e peso operacional de 21 toneladas.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: 6 horas produtivas por turno e 2 horas improdutiva por turno – 26 turnos por Mês – total de 2 turnos por dia.

4.3. Caminhão basculante

Será utilizado no transporte de materiais necessários em médias e longas distancias dentro do aterro sanitário.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de horas produtivas e improdativas de caminhão basculante com caçamba metálica e capacidade de 10 m.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: 12 horas produtivas por turno e 4 horas improdutiva por turno – 26 turnos por Mês – total de 2 turnos por dia.

4.4. Caminhão pipa

Será utilizado para transporte de chorume e umidificação da frente de serviço e das vias de acesso ao aterro sanitário em períodos de estiagem.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de horas produtivas e improdativas de caminhão pipa com tanque de aço e capacidade de 10.000 litros.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: 6 horas produtivas por turno e 2 horas improdutiva por turno – 26 turnos por Mês – total de 2 turnos por dia.
-



4.5. Automóvel

Será utilizado para apoio dentro na área interna do aterro sanitário e locomoção dos colaboradores para atividades externas.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de cotação de um automóvel de 1.000 cilindradas locado por mês em empresa especializada presente no município de Pouso Alegre – MG.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: mês (aluguel disponibilizando o veículo o mês todo).

4.6. Balança eletrônica

Será utilizada para a aferição da quantidade de massa de resíduos recebida no aterro sanitário.

Na planilha orçamentária contabilizou-se o valor de cotação para compra de uma balança digital com capacidade para 60 toneladas.

- ✓ Forma de Medição no Orçamento Anual: equipamento disponibilizado.
-