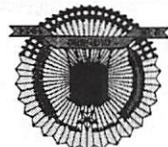


SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PROJETO BÁSICO

MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RO



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5936

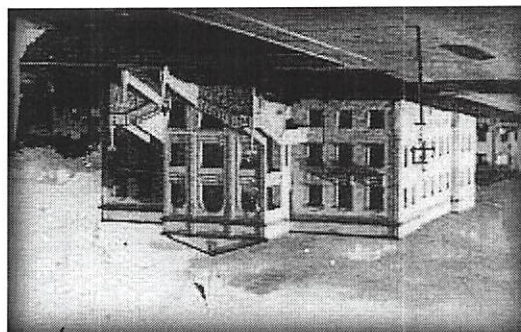
VISTA DO PORTO FLUVIAL



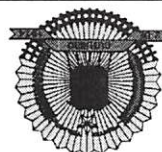
Igreja de Santo Antonio (1913)



Palácio Presidente Vargas: sede do governo (1954)



PORTO VELHO



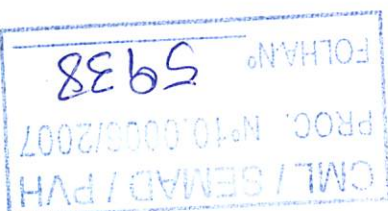
MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD / PVH
PROC. Nº 0.0006/2007
FOLHA Nº 5937

SUMÁRIO



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





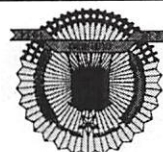
MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



SUMÁRIO

	Apresentação
1	Diagnóstico da Situação Atual
1.1	Caracterização do Município
1.2	Caracterização dos Resíduos Sólidos
1.2.1	Sistema de Limpeza
1.2.2	Classificação e Caracterização Física dos Resíduos
1.2.3	Tratamento e Disposição Final
2.	Projeto Básico do Aterro Sanitário
2.1	Estudo de Área
2.1.1	Estimativa da Quantidade de Resíduos
2.1.2	Identificação da Área
2.2	Concepção do Projeto
2.3	Componentes do Projeto
2.3.1	Sistema de Drenagem de Líquidos Percolados
2.3.2	Sistema de Drenagem de Biogás
2.3.3	Sistema de Tratamento dos Líquidos Percolados
2.4	Procedimentos Operacionais
2.4.1	Abertura de uma trincheira
2.4.2	Operação Diária: descarrego, espalhamento, compactação e recobrimento
2.4.3	Material de Recolhimento
2.5	Resíduos de serviços de saúde
2.6	Período de chuva
2.7	Administração
2.8	Prevenção de riscos ambientais
2.9	Higiene e medicina do trabalho
2.10	Equipamentos
2.11	Pessoal
3.	Projeto Básico dos Serviços de Coleta
4.	Central de Triagem e Reciclagem de Resíduos
5.	Implantação e Operação da Usina de Compostagem
6.	Implantação, Manutenção e Operação do Ecoponto
7.	Implantação e Operação do Tratamento de Resíduos de Saúde
8.	Equipe para Educação Ambiental
9.	Memorial de Cálculo
10.	Área Administrativa
11.	Bibliografia

APRESENTAÇÃO



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5943



APRESENTAÇÃO

Aterros sanitários são áreas com localização ambientalmente adequadas destinadas a receber os resíduos sólidos urbanos coletados.

A melhor área para implantação de um aterro sanitário é aquela que apresenta o menor potencial de impacto ambiental.

A prioridade do fator ambiental na escolha de áreas é justificada pelo fato de essa intervenção constituir elemento que altera por tempo indeterminado as características do meio físico, podendo acontecer a desfiguração da paisagem; desvalorização de áreas; incômodos à vizinhança; desmatamento com danos à flora e a fauna; movimentos de terra com alterações na topografia e no escoamento das águas; poluição do solo, da água e do ar; e, produção de gases.

Por outro lado, como a decisão de escolha da área cabe a administração municipal, esta se vê obrigada a fazer sua opção considerando ainda outros fatores além do ambiental.

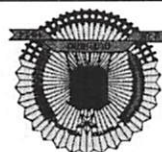
Assim, para o caso do Município de Porto Velho em Rondônia, foram estabelecidos procedimentos metodológicos, contemplando aspectos técnicos, legais, econômicos e operacionais e ambientais, para a pesquisa das áreas mais favoráveis à implantação do aterro sanitário.

Nos aterros sanitários, os resíduos sólidos deverão ser dispostos de forma compactada, de modo tal que tenha o menor volume possível, a fim de aumentar ao máximo a vida útil do aterro.

Também, os aterros sanitários devem ser projetados e implantados de modo a que os resíduos dispostos fiquem confinados, em um ambiente praticamente estanque, onde possam ser captados os efluentes líquidos e gasosos. Uma vez captados esses efluentes, são conduzidos para **unidades de tratamento**, capazes de reduzi-los a formas tais que não se constituam em agentes poluidores para que sejam lançados no meio ambiente.

O Projeto Básico compõe do diagnóstico da situação encontrada com a caracterização do município e também dos resíduos sólidos gerados e do lixão existente. As quantidades projetadas para a vida útil deste aterro sanitário equacionarão o porte da área mínima necessária e a identificação da mesma.

01. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5942



01. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

Desde meados do século XIX, nos primeiros movimentos para construir uma ferrovia que possibilitasse superar o trecho encachoeirado do rio Madeira (cerca de 380km) e dar vazão à borracha produzida na Bolívia e na região de Guajará Mirim, a localidade escolhida para construção do porto onde o caucho seria transbordado para os navios seguindo então para a Europa e os EUA, foi Santo Antônio do Madeira, província de Mato Grosso. As dificuldades de construção e operação de um porto fluvial, em frente aos rochedos da cachoeira de Santo Antônio, fizeram com que construtores e armadores utilizassem o pequeno porto amazônico localizado 7km abaixo, em local muito mais favorável. Era chamado por alguns de "Porto Velho dos militares", numa referência ao abandonado acampamento da guarnição militar que ali acampava durante a Guerra do Paraguai (essa guarnição ali estivera como precaução do Governo Imperial contra uma temida invasão por parte da Bolívia, aparentemente favorável a Solano Lopes). Em 15/01/1873, o Imperador Pedro II assinou o Decreto-Lei nº 5.024, autorizando navios mercantes de todas as nações subirem o Rio Madeira.

Em decorrência, foram construídas modernas facilidades de atracação em Santo Antônio, que passou a ser denominado "*porto dos vapores*" ou, no linguajar dos trabalhadores, "*porto novo*". O *Porto Velho* dos militares continuou a ser usado por sua maior segurança, apesar das dificuldades operacionais e da distância até S. Antônio, ponto inicial da EFMM. Percival Farquar, proprietário da empresa que afinal conseguiu concluir a ferrovia em 1912, desde 1907 usava o velho porto para descarregar materiais para a obra e, quando decidiu que o ponto inicial da ferrovia seria aquele (já na província do Amazonas), tornou-se o verdadeiro fundador da cidade que, quando foi afinal oficializada pela Assembléia do Amazonas, recebeu o nome Porto Velho. Hoje, a capital de Rondônia.

Localização

O município de Porto Velho localiza-se no Estado de Rondônia, conforme apresentado na Figura 01.

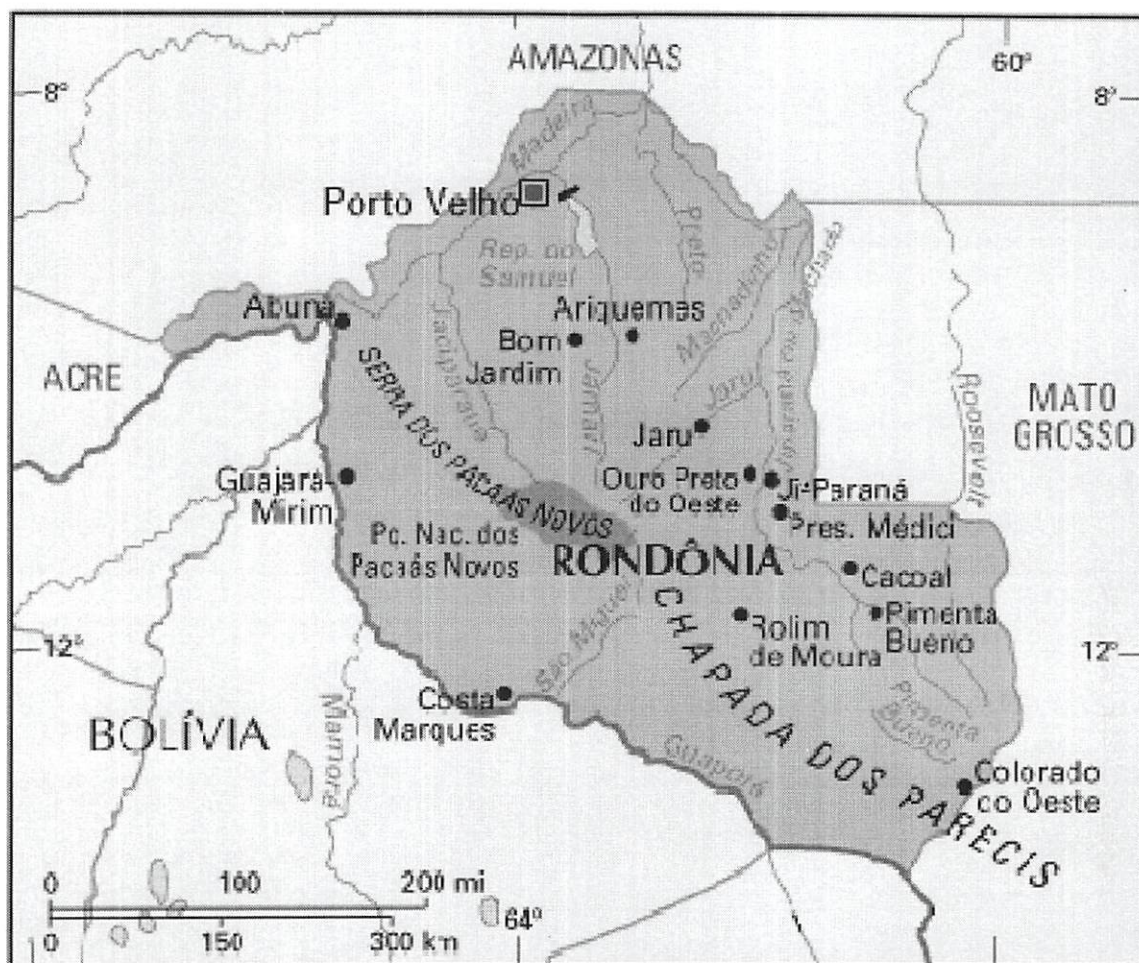


Figura 01 – Localização do Município de Porto Velho

Posição Geográfica: longitude oeste: 63° 54' 14" latitude sul: 8° 45' 43"

Área: 34.068,50 km².

Acesso: BR-364

Solo: Grupo dos Latossolos distróficos e/ ou álicos, solos litólicos e areias quartzosas álicas

Relevo: Unidades Morfológicas do complexo do Xingu, também chamado de Complexo Brasileiro ou Complexo Cristalino

Vegetação: Floresta Tropical densa

Clima: Equatorial quente e úmido

Temperatura: máxima 40°C, mínima 16°C; média das máximas 31,8 °C; média das mínimas 27,7 °C.

008



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



Precipitação Pluviométrica média anual: 2.300,00 milímetros

Meses chuvosos: (inverno amazônico) dezembro – março

População (2000): Homens = 166.737 Mulheres = 167.924 Total = 334.661 Urbana = 273.709 Rural = 60.952 (IBGE).

Altitude: em relação ao nível do mar - 98m.

Lei de criação: Ato de criação nº 757, de 02. 10. 1914

Limites: ao Norte, Estado do Amazonas; ao Sul, Nova Mamoré e Buritis; a Leste, Candeias do Jamari e Alto Paraíso; a Oeste, Nova Mamoré, República da Bolívia e Estado do Acre.

Distritos, vilas e povoados: Abunã, Calama, Jacy-Paraná, Conceição da Galera, Nazaré, Demarcação, Fortaleza do Abunã, Mutum-Paraná, São Carlos, Vista Alegre do Abunã, Extrema e Nova Califórnia.

1.1.1 Aspectos Ambientais

O clima da região pode ser classificado como do tipo Am, segundo o sistema de classificação de Koppen, correspondente às florestas tropicais com chuvas do tipo monção. Caracteriza-se por elevadas precipitações, cujo volume total anual compensa a estação seca, permitindo a existência de florestas. O valor médio da temperatura anual em torno de 24 °C.

A precipitação indicada pelas isoietas situa-se entre 2.000 a 2.250 mm anuais;

Na classificação Bio-climática de Gaussem, o clima regional enquadra-se na Região Climática xeroquimênica, sub-região subtermixérica severa, como dominante da área. Esta sub-região climática apresenta índice xerotérmico variável entre 10 a 40, com estação seca muito curta e temperatura do mês mais frio, superior a 15°C, correspondendo a Floresta Amazônica do tipo Hiléia.

De acordo com o mapa fito-ecológico do Levantamento dos recursos Naturais do estado na escala 1:1000.000, a vegetação primitiva dominante é constituída por Floresta tropical densa, com formações em que se destacam além de outras espécies de tauari, angelim, maçaranduba, castanheira, cedro e seringueira, tendo em menor quantidade as palmáceas, dos interflúvios tabulares, sub-região dos baixos platôs da Amazônia, formações de terras baixas, relevo ondulado, contato com formações sub-montanhosa, baixas cadeias de montanhas, coberturas uniformes emergentes, com áreas antrópicas.

O município de Porto Velho enquadra-se na província geológica dos depósitos cenozóicos, unidade geomorfológica do Complexo do Xingu, também denominado Complexo Brasileiro, estruturado por rochas de embasamento regional com idades variando de 1.500 - 1.110 M.A, em que predominam os minerais de quartzo, microclínio peritítico, plagioclásio, biotita, apatita, opacos, zircão, epidoto, clorita, sericita, esfero, em litotipos mais comuns, representadas pelos gramelitos, kingizitos, gnaisses, migmatitos,

009



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº10.0006/2007
FOLHA Nº 5946

granitos de anatexia, antifibolitos, cataclisitos, metabasitos e metavulcânicas, cujo metamorfismo regional produziu migmatização parcial.

A feição geomorfológica mais expressiva na área é a dos interflúvios tabulares pertencentes ao terciário, todavia constam também da fisiografia regional as áreas de Relevo Dissecado, com movimentação residual.

De acordo com o mapa de levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do estado de Rondônia, elaborado pela EMBRAPA/ SNLC, na escala 1:250.000, se emquadram nas seguintes associações e/ou grandes grupos:

- Lva 1 – Latossolo, vermelho amarelo álico, a moderado, textura argilosa, fase pedregosa III, rochosa, floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado, classificação da aptidão agrícola 1(a) bC; principal limitação fertilidade;
- Lva 9 – Associação de latossolo Vermelho – amarelo álico, a moderado, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado; + Lotossolo Vermelho Amarelo álico a moderado, textura muita argilosa fase pedregosa III, Floresta equatorial subperenifólia, com babaçu, relevo ondulado; Principais limitações = f, e, m;
- Lva 16 – Latossolo Vermelho Amarelo álico, abrupício a moderado, textura argilosa/muito argilosa, cascalhenta, fase pedregosa III, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado; 2 (a)bC; Principais limitações = f, e, m;
- Ca 6 - Associação de Cambissolo álico, tb abrupício, a moderado, textura argilosa, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado + lotossolo Vermelho amarelo álico, a moderado textura argilosa com cascalho/ argilosa cascalhenta, fase pedregosa III, floresta equatorial subperenifólia, relevo ondulado; principais limitações do cambissol álico = j.m.o. Principais limitações do Lat. V.A álico (Va16) f, e, m.
- AQa₂ - Associação de areias quartzozas álicas. A moderado, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado + podzólico vermelho amarelo álico, Tb a moderado, textura arenosa/ média, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

1.1.2 Aspectos Sócio-Econômicos

Economia

A economia do município de Porto Velho vem se desenvolvendo e diversificando-se após a corrida ao ouro do Rio Madeira além da mineração de cassiterita que ocorria em outros municípios dele desmembrados; hoje se baseia na Pecuária de corte, extrativismo vegetal com a pesca, indústria madeireiras, comércio de móveis, tecidos, bens duráveis, além de considerável número de pequenas indústrias que vai desde o beneficiamento da



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº10.0006/2007
FOLHA Nº 5947

carne frigoríficas e bebidas não alcoólicas, confecções móveis e estofados, serralharias e exportação de produtos da agropecuária;

Encontram-se localizadas também no município, filiais ou empresas próprias de transporte, construção civil e outras.

Agricultura: Arroz, Feijão, Café, Milho, Banana, Mandioca;

Pecuária: Aves, Bovinos, Caprinos, Ovinos;

Zoneamento

O município de Porto Velho tem considerável parte de suas terras dentro das zonas enquadradas com reservas Extrativistas e Reservas Biológicas, consideradas na 2.^a aproximação do zoneamento Agro-ecológico, econômico e social, e, portanto destinados à preservação, ou a manejo sustentado; por força de medida provisória do Governo Federal, no município como em toda a Amazônia, só é permitido um antropicção com corte raso de 20% da área com cobertura de mata natural, de uma propriedade rural, corte este escalonado em vários anos. A área em apreço, já está 38,06% de suas terras sob cultivo de pastagens e outros usos.

Quadro 01 - Contribuintes ativos- Porto Velho (2001)

Contribuintes Ativos(*)	Quantidade
Comércio e Atacado	484
Comércio Varejo	3440
Outros	2099
Total	6023

(*)Dados segundo a Cordenadoria da Receita Estadual – CRE/ RO,

Quadro 02 – Tipo de enquadramento de Empresas

Tipo de empresa(*)	Quantidade
Grande Porte	76
Médio Porte	3112
Pequeno Porte	820
Micro Empresa	2015
Total	6.023

(*)Dados segundo a Cordenadoria da Receita Estadual – CRE/ RO,

Quadro 03- Arrecadação de Impostos Municipais

Impostos	Valor (R\$ 1,00)
IPTU	2.212.455,31
ITBI	699.896,58



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº10.0006/2007
FOLHA Nº 5948

ISS	8.160.039,68
Taxas	2.045.734,61
Outros Tributos	-
TOTAL	13.118.126,18

Fonte: Diagnóstico Municipal –SEPLAN (1998)

Educação

O sistema educacional oficial do município e do estado atende do ensino pré-fundamental a Universidade. No nível do Ensino Fundamental e do segundo grau, a iniciativa privada também contribuiu com educação a significativa parcela dos jovens em idade Escolar, com boas escolas, na Capital, sobressaindo-se as vinculadas a ofícios religiosos.

A capital é dotada de uma Universidade Federal, com entre outros, os cursos de Pedagogia, História, geografia, Matemática, Biologia, Administração, Ciências Contábeis, Economia, Jornalismo, letras e Direito. Outras 06 (seis) Faculdades particulares promovem a formação superior, com licenciatura e bacharelados em alguns das áreas supra citadas acima:

Quadro 04 – Número de escolas e salas de aula

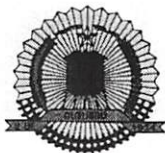
Descrição	Urbana		Rural	
	Escolas	Salas	Escolas	Salas
Federal	-	-	-	-
Estadual	68	945	1	32
Municipal	39	377	161	260
Particular	66	635	-	-
Total	173	1957	162	292

Fonte: Secretaria de Educação, 2000.

Quadro 05 – Matrícula segundo a zona administrativa

Descrição	Federal	Estadual	Municipal	Particular
Creche	0	508	358	874
Pré-escola	0	1.625	1.709	4.366
Alfabetização	0	555	5.492	1.911
Ensino fundamental	0	44.404	18.959	9.514

012



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5949

Ens. Fund. 1. ^a a 4. ^a	0	22.632	13.990	5.142
Ens. Fund. 5. ^a a 8. ^a	0	21.772	4.969	4.372
Ensino Médio	0	8.923	520	2.849
Educação Especial	0	339	0	127
Ed. Esp. Fundamental	0	241	0	72
Supletivo	0	19.348	2.827	1.922
Jovens e Adultos Supletivo	0	12.242	2.703	819

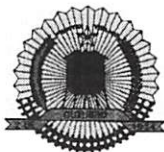
Fonte: Censo educacional - INEP - MEC , 2000.

Saúde

Consta dentro do atendimento a Saúde Pública do Município de Porto Velho o Hospital de Base do Governo do Estado que atende praticamente a todas as especialidades médicas, desde os diagnósticos mais simples aos mais complexos, com uso da tomografia computadorizada; um Pronto Socorro e diversos Postos de saúde, custeados pelo Município, sendo que vários atuam como Centros de Saúde e estão equipados para atender pequenas cirurgias, com atendimentos médicos odontológicos, também em complementação a rede de Saúde do Governo, a Fundação Nacional de Saúde, vem atendendo a população combatendo as endemias urbanas e rurais, com a Fundação Cesp e a Fundação Carlos Chagas.

A rede hospitalar privada é bastante desenvolvida, com vários hospitais e laboratórios de boa estrutura física e equipamentos que permitem análises clínicas e um atendimento diversificado ao nível das especializações existentes.

A rede em comento encontra-se conveniada com o governo do Estado e com os diversos planos de saúde das instituições públicas Federais que possibilitam um atendimento rápido; com referência ao Governo Municipal este oferece sua previdência, através do IPAM, que terá o seu hospital maternidade; nas áreas rurais, e distritos funcionam postos de saúde que oferecem os primeiros tratamentos e encaminham os pacientes para a capital quando não são capazes de resolver os problemas ou não dispõe de instalações e/ou equipamentos adequados, quadro da saúde no município, segundo a Secretaria de Saúde (1998) é o seguinte:



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5950

Quadro 06: Estabelecimentos de Assistência à Saúde

ESTABELECIMENTOS	QUANTIDADE
Unidade de Saúde da Família	13
Posto de saúde	24
Centro de saúde/Unidade básica	8
Policlínica	5
Unidade Móvel Terrestre	1
Clinica Especializada/ Amb. Especialidade	4
Unidade de Vigilância Sanitária/ epidemiologia	1
Unidade de apoio Diagnose e Terapia (SADT isolado)	29
Unidade Mista	-
Pronto Socorro Geral	1
Pronto Socorro Especializado	1
Hospital Geral	13
Hospital Especializado	2
Total	102

Fonte: Cadastro Nacional de estabelecimentos de Saúde- CPMED (2001)

Quadro 07: Quanto ao Exame de Malária - Laminas Estudadas:

LÂMINAS EXAMINADAS	QUANTIDADE
Total	72.172
Falciparum	2.469
Vivax	10.936
Falciparum + Vivax	25
Outros	435
Negativas	58.307

Fonte: Fundação Nacional de Saúde – FNS (2001)



Saneamento Básico

O abastecimento de água potável e saneamento na capital e interior são feitos pela CAERD – Companhia de Água e Esgoto de Rondônia, que vem também promovendo os benefícios do tratamento de água às comunidades rurais do município. Na capital, a rede de esgotos é ainda mais deficitária que a do abastecimento com água tratada; além da rede de águas pluviais ainda não adequadamente dimensionada, atendem com um escoamento regular numas regiões e precárias em outras.

Quadro 08 : Extensão da rede de água e número de ligações

Extensão da rede (Km)	Número de Ligações	População Atendida
674,54	37.985	159.537

Fonte: Companhia de Água e esgotos de Rondônia –CAERD (2001)

Transporte

O sistema de transporte no município abrange meios de locomoção aéreo, terrestre e fluvial, onde várias companhias como VARIG, VASP e TAM, promovem o atendimento a população do estado com linhas interestaduais e/ou internacionais, via conexões além das empresas de navegação fluvial.

O transporte rodoviário liga também a capital aos demais estados da federação, através da BR-364, asfaltada, (com mais de 400KM de asfalto em seu território município), que atende a demanda tanto do transporte pesado, de cargas, quanto das linhas de passageiros, que se dirigem às várias regiões do estado; Além da BR-421 e BR-319, a primeira ligando a cidade de Ariquemes a Campo Novo, é projetada para chegar à Nova Mamoré, e a 319 ligando a capital do estado a cidade de Manaus. A BR 421, tem trecho de Ariquemes a Campo Novo, com maior parte dos 100 Km asfaltada, enquanto que a BR-319, embora já tenha sido asfaltada toda a extensão entre as duas capitais, hoje se encontra maior parte deste percurso intrafegável e fechada ao trânsito.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

1.2.1 Sistema de Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana do município são da responsabilidade do Departamento de Limpeza Pública, subordinado a Secretaria Municipal de Serviços Públicos – SEMUSP, sendo os serviços de: varrição, limpeza de terrenos baldios, limpeza de vias públicas e outros, a cargo da Prefeitura, que acondiciona os resíduos em recipientes estacionários (containers), já a coleta e transporte de resíduos domiciliares urbano e resíduos sólidos especiais urbanos são terceirizados a empresas particulares.



A cobertura dos serviços de limpeza e coleta domiciliar alcança 98% dos domicílios. Mas a postura é crítica, visto que não há programas definidos, formalizados e eficientes para a limpeza urbana. Único serviço feito de maneira sistemática é a coleta de lixo domiciliar. Há críticas do Ministério Público, através do seu Promotor do Meio Ambiente sobre o problema do lixo, o lixo jogado em terrenos baldios e às margens da Rodovia, o problema dos resíduos do serviço de saúde, falta de uniformização e segurança para com os garis contratados pela Prefeitura Municipal de Porto Velho e da falta de educação da população. A população critica o excesso de mato nas ruas não asfaltadas, o lixo e entulhos jogados por ela mesma o que evidencia a falta de uma política de educação e cidadania.

Os resíduos domiciliares e de comércio são coletados diariamente e em conjunto por empresa particular. A coleta de metralha e entulhos é realizada em separado não tendo programa específico, apenas o Disk – Caçamba, serviço prestado por cinco empresas particulares. Estes resíduos são dispostos sem controle no lixão do município.

1.2.2. Classificação e Caracterização Física dos Resíduos

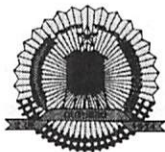
A partir de informações coletadas junto à Prefeitura Municipal de Porto Velho, observações de campo e dados fornecidos pela empresa de coleta, obteve-se a quantidade gerada de resíduos por atividade conforme apresentado no Quadro 10.

A composição gravimétrica dos resíduos do município de Porto Velho, obtida por amostragem, é a seguinte:

Quadro 09 - Composição Gravimétrica – Município de Porto Velho

Material	Percentual
Vidro	3,50%
Papelão	3,71%
Papel	4,1%
Plástico Rígido	1,27%
Plástico Pet	1,55%
Metal alumínio	0,47%
Metal ferroso	1,90 %
Matéria orgânica	50,62%
Outros	31,65%
Total	100%

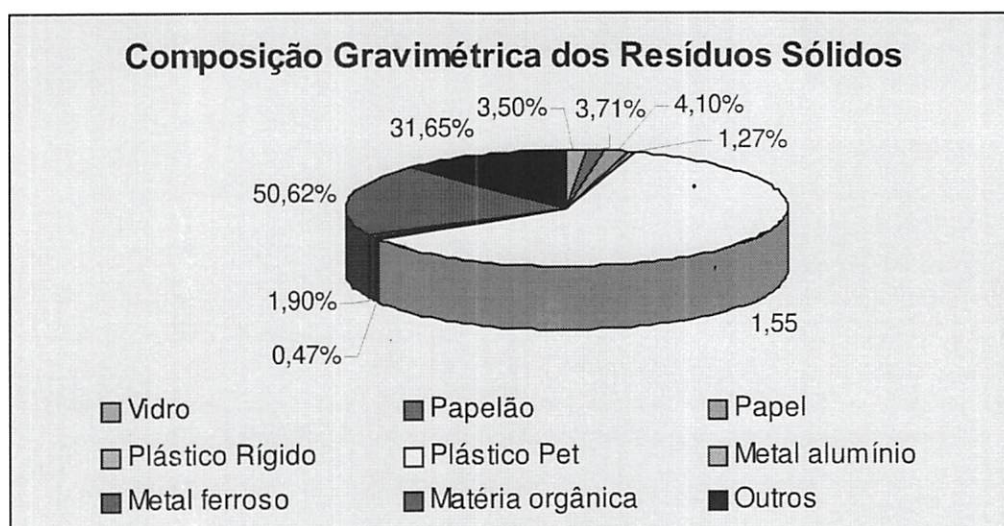
(*) Dados Levantados em 05/1999, fonte PMPVH – SEMUSP



Neste contexto, pode-se considerar como material possível de reciclagem (potencial de reciclagem) cerca de 16,50%, representado pelos componentes, vidro, papel/papelão, metal e plástico.

Não há no município programas de coleta seletiva, nem o município dispõe de indústrias de transformação de material reciclável, o material coletado principalmente por catadores e enviado para São Paulo (Pet, Metais e Vidros) e Manaus (Papel e Papelão).

Gráfico 01 – Composição Gravimétrica média dos resíduos de Porto Velho



1.2.3. Tratamento e Disposição Final

O destino final dos resíduos sólidos urbanos coletados no município é uma área total de 51,00 ha e uma área útil de 25 ha, denominado Lixão de Porto Velho, localizada no Km 13 da BR-364, à direita da referida Rodovia, quando se desloca de Porto Velho para Rio Branco, com as coordenadas UTM da entrada do Depósito foram: 851.005 x 6.356.557.

Esta área utilizada como depósito de lixo possui uma vida útil estimada de 10 anos e estima-se que foram depositados mais de 624.000 ton de resíduos ao longo do período de operação o que representa cerca de 40% da área total e já está inserida na malha urbana do município.

O lixo é depositado sem nenhuma forma de tratamento (compostagem, reciclagem, incineração, etc.). Próximo à entrada do Depósito, o lixo é empurrado para o vale que corresponde às nascentes de um igarapé. Verificações no local indicaram que existem duas nascentes que já foram totalmente encobertas com lixo, que neste local apresenta espessura de aproximadamente 10 m e largura de 100 m. O chorume gerado no depósito contamina as águas deste igarapé desde suas áreas de nascentes.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº10.0006/2007
FOLHA Nº 5954

Dentro da área de domínio do depósito e próximo às áreas de disposição, está ocorrendo a ocupação por pessoal de baixa renda, que atuam como catadores de material reciclável. O local já possui luz elétrica e foi construída uma escola para alfabetização de crianças e adultos. Uma avaliação preliminar indicou a existência de 30 barracos, a maior parte deles construídos diretamente sobre o lixo aterrado. Segundo moradores a única fonte de renda deste pessoal é a coleta de material reciclável existente no lixão. A cata e separação do lixo é feita manualmente, diretamente nas pilhas de lixo, sendo aproveitados papelão, plásticos, alumínio, cobre e bronze. Foi estimada a presença de 20 catadores no dia da visita à área. O material selecionado é comercializado pelos próprios catadores no local. Não se verificou a existência de animais (porcos, aves e vacas) na área.

A água para abastecimento desta comunidade é trazida por baldes de uma fonte situada a aproximadamente 1500 m à jusante do lixão. A referida fonte dá origem a um pequeno igarapé que não tem relação direta com a área do depósito de lixo. No centro da área ocupada, onde ocorre um espesso lotossolo foi realizada uma escavação de um poço que foi interrompida na profundidade de 11 metros, não deu resultados, em função da grande profundidade do lençol freático neste local. Este é um dos poucos pontos positivos verificados para a área, considerando-se o tipo de uso atual.

O Quadro a seguir apresenta, de forma reduzida, a avaliação da área de disposição dos resíduos.

Quadro 10 - Avaliação do Risco Ambiental Do Lixão

Descrição	Sim	Não	Observações
1) Sensibilidade do ambiente			
a) Área de recarga de manancial		x	
b) Áreas urbanizadas e habitadas no entorno imediato (distância)	x		30 barracos, a maior parte deles construídos diretamente sobre o lixo aterrado
c) Atividades agrícolas e de horticultura no entorno imediato		x	
d) Subsolo com alta permeabilidade (indicar tipo de solo)			Latossolos espessos desenvolvido sobre sedimentos argilo-arenoso
e) efeitos da poeira e partículas suspensas	x		
2) Contaminações visíveis			
a) Geração de lixiviados	x		Existem poças de chorume misturado com águas de chuvas
b) Danos à vegetação	x		Há degradação da área

018

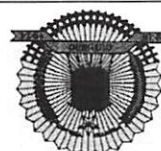


MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0008/2007
FOLHA Nº 5955

c) Emissão de odores	x		Existe a combustão do lixo. Existe emissão de gases.
d) Destruição visível de vida aquática		x	
e) Descoloração do solo		x	
3) Risco de conteúdos perigosos que causem:			
a) Lixiviados perigosos		x	
b) Emissões gasosas	x		
c) Contaminação do solo	x		
4. Risco de contaminação elevada			
a) Área extensa (> 1 ha) contaminada	x		A área de disposição dos resíduos é de 40 há.
b) Pontos de contaminação muito intensos	x		
c) Indicação de contaminação em outras pesquisas		x	
5) Outros riscos			
a) Perigos potenciais	x		
b) Quantidade e qualidade desconhecida de materiais perigosos		x	

02. PROJETO BÁSICO DO ATERRO SANITÁRIO



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROCESSO Nº 10.0006/2007
5956



02. PROJETO BÁSICO DO ATERRO SANITÁRIO

2.1. ESTUDO DE ÁREA

2.1.1. Estimativa da Quantidade de Resíduos

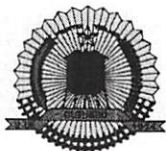
O primeiro passo para a definição dos investimentos necessários ao Projeto de Concessão dos Serviços de Limpeza Pública é a identificação da geração dos resíduos sólidos domiciliares e resíduos dos serviços de saúde, referente ao Município de Porto Velho.

Adotou-se como parâmetro a geração dos resíduos sólidos domiciliares e dos serviços de saúde verificada no período de Janeiro a Dezembro de 2007.

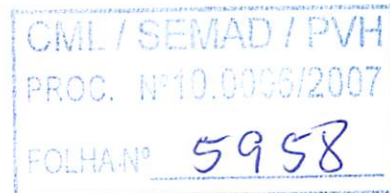
A geração inicial dos resíduos adotada foi mantida constante durante todo o período de concessão, estabelecendo-se que variações em até 10%, acima ou abaixo da geração inicial de resíduos sólidos domiciliares ou resíduos dos serviços de saúde não impactariam o dimensionamento físico e operacional do sistema.

Ocorrendo variações anuais acima de 10% (dez por cento) das quantidades iniciais de geração de resíduos sólidos domiciliares ou resíduos de serviços de saúde, o projeto poderá ser objeto de revisão do equilíbrio econômico-financeiro.

ANO	RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
1	73.150 ton	222 ton
2	73.150 ton	222 ton
3	73.150 ton	222 ton
4	73.150 ton	222 ton
5	73.150 ton	222 ton
6	73.150 ton	222 ton



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



7	73.150 ton	222 ton
8	73.150 ton	222 ton
9	73.150 ton	222 ton
10	73.150 ton	222 ton
11	73.150 ton	222 ton
12	73.150 ton	222 ton
13	73.150 ton	222 ton
14	73.150 ton	222 ton
15	73.150 ton	222 ton
16	73.150 ton	222 ton
17	73.150 ton	222 ton
18	73.150 ton	222 ton
19	73.150 ton	222 ton
20	73.150 ton	222 ton

Tabela 1 – Geração de Resíduos (em toneladas)

2.1.2.1. População atual do Município

Segundo dados do IBGE-2000, o município de Porto Velho possui uma população total 369.345 habitantes.

2.1.2.2. Elementos norteadores para escolha da área do aterro sanitário

De acordo com a CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, o aterro sanitário é definido como um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, particularmente o lixo domiciliar, que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, permite uma confinação segura, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

A implantação de um aterro sanitário tem como objetivos evitar:

- ◆ O aparecimento e proliferação de roedores, urubus, moscas, baratas, etc.;
- ◆ O estabelecimento de catadores na área;
- ◆ O espalhamento de papéis e lixo pelas redondezas, por ação do vento;
- ◆ A criação e engorda de animais como porcos, que podem contrair doenças transmissíveis ao homem;
- ◆ A poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar.



Elementos norteadores para escolha da área do aterro sanitário

- Vida útil igual ou maior que 15 anos, com base nas estimativas de volumes futuros de resíduos sólidos e materiais de cobertura a serem dispostos.
- Distância do centro atendido menor que 20 km.
- As vias de acesso deverão apresentar boas condições de uso ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas, para caminhões à plena carga.
- Áreas sem restrições quanto ao zoneamento ambiental (afastadas de Unidades de Conservação ou áreas correlatas).
- Inexistência de aglomerados populacionais (sede municipal, distritos e/ou povoados) a menos de 1 km.
- Áreas com potencial mínimo de incorporação à zona urbana da sede, dos distritos e dos povoados.
- Uso e ocupação atuais do solo.
- Disponibilidade de solo adequado à impermeabilização da base e ao capeamento (diário e final) do aterro na própria gleba.
- Boa aceitação por parte da população e de entidades ambientais não-governamentais.
- Distância maior que 200 metros em relação a recursos hídricos superficiais (nascentes, córregos, rios, açudes, lagos, etc.).
- Inexistência de evidências de lençol freático superficial na área.
- Área escolhida ser de propriedade do Município.

2.1.2.3. Critérios para escolha de áreas

A implantação de aterro sanitário em uma determinada área requer que variáveis tecnológicas, ambientais e sócio-econômicas sejam investigadas no intuito de evitar ou minimizar os impactos negativos que possam vir a comprometer o empreendimento ou causar danos ao meio ambiente. Neste sentido, o primeiro passo foi a avaliação prévia de áreas, que compreende a pesquisa de alternativas locais para a implantação do empreendimento, e posterior hierarquização e escolha da área mais indicada, visando descartar áreas inadequadas e sugerir locais de menor impacto possível, não apenas do ponto de vista ambiental mas também do ponto de vista técnico, econômico e operacional.

A avaliação de alternativas para seleção de áreas envolveu o levantamento de várias condicionantes naturais e antrópicas, em conjunto com as questões relacionadas à viabilidade econômica e da própria concepção do aterro sanitário. Os principais aspectos considerados foram às restrições legais, os condicionantes ambientais e os condicionantes tecnológicos.

- **Restrições legais:**

Para a implantação do aterro sanitário é necessário que seja observada a legislação pertinente aos resíduos sólidos nos planos federal, estadual e municipal, bem como as normas relativas às áreas de proteção ambiental.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 5960

Dentre os aspectos legais vinculados à preservação da flora pode-se destacar no âmbito da legislação federal o Decreto nº. 563, de 05/06/92 que institui o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, o Decreto 750, de 10/02/93 que dispõe sobre o corte, a exploração e a suspensão de vegetação primária ou nos estágios avançados e médios de regeneração da Mata Atlântica e as resoluções de nº. 10 de 01/10/93, nº 05 de 04/05/93 e nº. 12 de 04/05/94 que dispõem de assuntos de interesse da Mata Atlântica.

Com relação às áreas de manguezais e restingas, destacam-se as leis federais nº 4.771, de 05/09/95, nº 7.661, de 16/05/88, nº. 6.766, de 19/12/79 e 6938 de 31/08/81, onde são consideradas reservas ecológicas as florestas e demais formas de vegetação situadas nos manguezais e nas restingas em toda a sua extensão.

Com relação à legislação pertinente a resíduos sólidos, a legislação estadual refere-se mais especificamente à questão do lixo industrial (resoluções nº 13 e 14 do CONAMA), sendo que para resíduos domésticos prevalece a legislação federal. Dentre estas últimas pode-se destacar a Portaria MINTER nº 53 de 01/03/79 que estabelece normas aos projetos de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção (esta portaria foi parcialmente revogada pela resolução CONAMA nº 5, de 05/8/93), a Resolução nº. 06 de 19/09/91 que desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, e a Resolução nº 05, de 05/08/93 que dispõe sobre o Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos. Destaca-se ainda a Resolução nº. 20 de 18/06/86 que classifica as águas doces, salobras e salinas do território nacional em nove classes, segundo seus usos preponderantes e a Resolução nº. 04 de 31/03/93 que dispõe sobre as atividades, as obras, os planos e os projetos a serem instalados nas áreas de restinga.

- **Condicionantes ambientais:**

Os principais condicionantes ambientais envolvem aspectos relacionados com o meio físico geológico-geotécnico, geomorfológico e hidrogeológicos, dinâmicos e fragilidade de ecossistemas, proteção de cursos d'água superficiais, condições meteorológicas, além do uso e ocupação do solo na área. Assim sendo são consideradas nos estudos o regime de precipitação, direção predominante e velocidade dos ventos, umidade relativa do ar, tipo de cobertura vegetal, condições geotécnicas dos terrenos da fundação e dos materiais de empréstimo, profundidade do lençol freático, proximidade de corpos d'água superficiais, características altimétricas e geomorfológicas, além da proximidade de aglomerado humano.

De acordo com o Projeto de Norma PN 1:603.06-006, da ABNT, "Aterros de Resíduos Não Perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação", recomenda-se algumas condições fisiográficas que são consideradas como ideais no sentido de redução de riscos de contaminação ao meio ambiente e conseqüente danos à qualidade de vida da população.

As principais recomendações são:



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

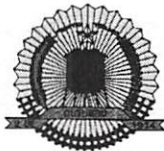
CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 59.61

- Declividade superior a 1% e inferior a 30%. A morfologia local do terreno deverá favorecer a coleta de líquidos percolados, para o tratamento antes do descarte destes efluentes em cursos d'água.
- Lençol freático com distância mínima de 3,0 metros da superfície inferior do aterro, sendo que a espessura mínima do solo insaturado deverá ser de 1,5 metros. Deve-se atentar para que não haja locais de interceptação do nível freático com a topografia.
- A permeabilidade do material sobre o qual será implantado o aterro deverá possibilitar a proteção do aquífero e, para tanto, recomenda-se o uso de argila de baixa permeabilidade que seja inferior a 5×10^{-5} cm/s.
- Distância mínima do aterro à qualquer tipo de curso d'água ou coleção hídrica deverá ser de 200m. O posicionamento do aterro deverá ser próximo ou em divisores d'água, em locais distantes de nascentes ou cursos d'água.
- Deve-se observar a direção predominante dos ventos em conjunto com a localização de aglomerados humanos no sentido de evitar que, em caso de emissão de odores, a população seja atingida.

- **Condicionantes tecnológicas:**

Os principais critérios analisados do ponto de vista da operacionalização e viabilidade do empreendimento são distância ao centro gerador de massa, existência e condições das vias de acesso, que influenciará nos custos de implantação e de operação do aterro; disponibilidade de infra-estrutura; facilidade de descarte de efluentes líquidos; titularidade e preço da terra, pois os impactos antrópicos referentes a implantação de aterros sanitários em propriedades particulares sempre existirão em virtude da concepção social de que áreas de depósito de lixo, mesmo não tratando-se de "lixões", promovem a desvalorização da terra.

A partir dos critérios acima mencionados, pode-se elaborar sistema de pontuação que permita a avaliação e seleção de áreas aptas à implantação de aterros sanitários. Selecionam-se indicadores técnicos, econômicos e ambientais e é estabelecido critério de pontuação e ponderação da importância relativa de cada indicador. Apresenta-se no Quadro 08 o sistema de pontuação adotado, neste trabalho, para hierarquização e seleção de áreas.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



2.1.2.4. Caracterização da Área de Implantação do Aterro Sanitário.

A identificação e seleção da área foram norteadas, no sentido de aproveitamento dessas vias já existentes, bem como pelas premissas estabelecidas pela Prefeitura de Porto Velho, em relação ao crescimento urbano da cidade, uso e ocupação do solo, além de definições já tomadas em relação às possíveis regiões para a destinação final dos resíduos sólidos do Município.

A área escolhida para a implantação do Aterro sanitário é o imóvel localizado no Setor candeias, com uma área total registrada de 255,5391 ha (duzentos e cinquenta e cinco hectares, cinquenta e três ares e noventa e um centíares).

Acesso

O imóvel localiza-se na Gleba Candeias, lote n.º 12, acessando-se através da BR-364, lado direito, no sentido Porto Velho – Cuiabá, Km 9; entra-se por estrada vicinal encascalhada, em bom estado, a sede está a 4,0 Km da BR-364;

Localização Geográfica

O imóvel está localizado na micro-região geo-econômica de Porto Velho, município de Porto Velho, a 13 Km da Capital, na articulação das cartas do DSG: Folha SC- 20-VB-V, tendo as seguintes coordenadas extremas:

Leste:	411.969,9
	9.022.847,0
Oeste:	408.553,5
	9.023.361,0
Norte:	411.368,2
	9.023.400,0
Sul:	411.057,6
	9.021.439,0

Distância da Sede do Município

O principal centro de referência é a própria capital; os demais centros, querem do interior do estado quando de outros estados, não exercem interferências geo-econômicas que possam alterar significativamente a realidade do comércio de terras nas circunvizinhanças deste.

Aspectos Físicos

Os aspectos geomorfológicos enquadram-se na província geológica dos depósitos cenozóicos, unidade do Complexo do Xingu. Os solos se enquadram ao grupo dos



Latossois distróficos e/ou álicos, solos litólicos e areias quartzosas álicas.

O relevo da propriedade apresenta-se em sua maior parte, sob formas planas e suaves ondulações, com menor proporção de ondulada a forte ondulada, considerando as declividades reinantes, estima-se os seguintes percentuais em cada classe: Plano e suave Ondulado: 75%, Ondulado – 15% e Forte Ondulado- 10%.

A drenagem regional é dominada pelas calhas dos Rios madeira, candeias e Rio das Garças, sendo que o rio Madeira é o receptor de todas as águas da região, inclusive destes dois últimos, os quais, por sua vez, recebem numerosos contingentes de igarapés que confluem para eles e também diretamente para o rio Madeira.

O clima corresponde as florestas tropicais com chuvas tipo monção, com elevadas precipitações e a temperatura média em torno de 24°C, com o período chuvoso se estendendo de setembro a maio, concentrando nos meses de novembro a março. A umidade relativa do ar (média anual) é de 85 % a distribuição abaixo, sendo que o déficit hídrico, decorrente dos meses mais secos junho, julho e agosto, não vão além de 100 mm.

A fauna regional se caracteriza, na atualidade a alguns exemplares de espécies da mastofauna, como tatus, capivarãs, cotias, pacas, gato do mato e diversos exemplares da avi-fauna e da ictiofauna das Candeias, Jamary e rio Madeira.

2.1.2.5. Sondagem do Terreno

Introdução

Neste relatório são apresentados os resultados das sondagens a percussão, executados no terreno escolhido. A sondagem foi contratada pela Prefeitura de Porto Velho à Empresa PLACAM – Planejamento, Controle e Gerenciamento Ambiental Ltda em setembro de 2001.

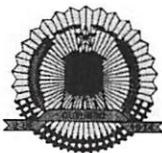
Sondagens

Foram executados 16 (dezesesseis) e 04 (quatro) perfis aflorantes, nas posições indicadas e nos detalhamentos dos desenhos em anexo.

Os resultados das sondagens são apresentados em forma de perfis no desenho em anexo. As sondagens foram executadas com sonda à trado e sondagem a percussão com diâmetro de 4.0 “, hastes de 1”, luvas, medidor de nível d’água e etc. até ser encontrada a rocha sã ou embasamento cristalino. O lençol freático não foi encontrado nesta sondagem.

Conclusão

Os perfis das sondagens são apresentados em forma de tabela (em anexo)



O reconhecimento geológico e geotécnico efetuado na área da Fazenda Bom Jesus indicou a ocorrência de duas unidades, aqui indicadas aproximadamente, devido o não detalhamento de toda superfície da Fazenda. Definiu-se a ocorrência do Terciário-Quaternário Ditrítico-Laterítico-TQDL e do Quaternário Aluvionar-QA. O TQDL ocupa os quadrantes oeste e sul definido pelos furos 11, 12 e 13, além das exposições visíveis, expostas nas lavras de cascalho e pedra-jacaré. Sua litologia é caracterizada por uma cobertura argilosa sobrepondo-se a um perfil laterítico inicialmente nodular, gradando para a base concrecionada e litificada. O Quaternário Aluvionar Compreende a parte centro norte e leste da Fazenda, acompanhando a calha do rio da Garça. Sua litologia é típica de um depósito aluvial, envolvendo desde conglomerados, areias grossas, médias e finas, siltes e argilas de cores variadas. Em média, medindo-se a sequência da superfície à base latrítica o pacote mede entre 10 e 12 metros, variando a espessura das camadas argilo-sítica e arenosas de ponto a ponto, fato normal em aluviões.

Conforme se verifica na sondagem, o pacote argilo-sílico atinge espessuras entre 3 e 4 metros nas cavas de lavra e na área de pasto frontal à sede, chegando a 6 metros medidos de furo ST-14. A camada arenosa apresenta espessuras entre 2 a 6 metros, predominando a granulação fina na parte superior e grossa a conglomerática na parte inferior do pacote. A base desta sequência é composta por uma camada de laterita impenetrável ao trado, não sendo portanto definido onde se estende em termos de profundidade. As cotas de altitude do terreno, situa-se entre 83 metros no leito do igarapé Bom Jesus, o qual corta a área da Fazenda no sentido oeste-leste e 140 metros nos platôs lateríticos do TQDL. De acordo com os dados obtidos na sondagem a percussão do Furo SP – 1, o terreno tem uma elevada taxa de resistência, contendo estrutura suficiente para qualquer tipo de construção civil sem que haja risco de deformação ou cisalhamento, ressaltam as medidas padrões de controle, inerentes a cada atividade. Em relação ao uso do solo, a Fazenda tem aproximadamente 60% de sua área ou seja 150 hectares, tomada pela cobertura vegetal, constituída de uma floresta ombrófila aberta, ocupando em bloco toda área da margem esquerda do rio das Garças.

Conclui-se que a área, contém sem restrições os requisitos necessários à utilização como aterro sanitário. Em relação ao trecho de domínio do Quaternário Aluvionar, as limitações relativas à porosidade e permeabilidade arenosa, são perfeitamente contornáveis com a adoção de medidas impermeabilizantes, comumente adotadas nesta atividade. Alia-se isto ao fato de uma imensa área já degradada, a qual, devidamente preparada, pode ser imediatamente utilizada, uma vez que com a retirada da areia, a fração sílico-argilosa, bastante freqüente nos perfis, encontra-se confinada na área degradada em grandes proporções.

Não foram encontrados em nenhum dos furos, níveis de lençol d'água.

2.2. CONCEPÇÃO DO PROJETO

O modelo tecnológico proposto é a implantação de um aterro sanitário celular. Para efeito de entendimento da concepção do projeto são apresentadas as seguintes definições:



Aterro sanitário: “técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores se for necessários” (ABNT, 1984)

Aterro celular: é uma variação da técnica de aterro sanitário, que tem como princípio à divisão das áreas em unidades isoladas (células), que permitem o controle do processo de decomposição do lixo, através do acompanhamento do tempo de aterramento, tempo de retenção hidráulico e tempo de retenção celular, permitindo o completo tratamento dos resíduos sólidos aterrados (NUNES, 1994).

Concepção do Sistema

O sítio selecionado para implantação do aterro sanitário apresenta características topográficas que permitem a implantação de um aterro sanitário celular. A implantação das células é gradativa e proporcionando um balanço de terra favorável, que evite a necessidade de importação deste material para cobertura do lixo e implantação do sistema viário.

A concepção do aterro sanitário celular visa evitar que se tenham grandes áreas de disposição de resíduos, o que provoca a existência de materiais com idades diferentes de aterramento. Em termos de degradação, isto significa estágios diferentes no processo de decomposição anaeróbia, implicando em condições ambientais diversas no interior da massa de lixo e podendo provocar processos de inibição nas bactérias que degradam os resíduos, em especial, nas metanogênicas que são mais sensíveis a estas variações.

Para que se proceda ao tratamento adequado dos resíduos aterrados são previstos estruturas e procedimentos operacionais específicos. Dentre as estruturas de tratamento previstas destacam-se as seguintes:

- Sistema de drenagem de líquidos percolados;
- Unidade de tratamento de líquidos;
- Sistema de recirculação de líquidos;
- Sistema de drenagem e queima de gases;

Os procedimentos operacionais mais importantes a serem destacados são os seguintes:

- Controle do quali-quantitativos dos resíduos destinados ao aterro
- Compactação do lixo aterrado;
- Cobertura diária e final dos resíduos;
- Manutenção dos sistemas de drenagem de líquidos;
- Operação adequada de unidade de tratamento de líquidos;
- Manutenção do sistema de drenagem e queima de gases;
- Monitoramento do aterro



Área útil

Serão consideradas áreas para destinação dos resíduos domiciliares levando em conta domiciliar, poda, RSS (Resíduos de Serviços de Saúde) e entulho.

2.3. COMPONENTES DO PROJETO

2.3.1. Sistema de Drenagem de Líquidos Percolados

A finalidade dos drenos horizontal é de coletar o chorume e de drenar águas de naturais olhos d'água situados no fundo da trincheira e encaminhar ao poço coletor.

Podemos definir como chorume, ou sumeiro, o líquido resultante da decomposição substâncias orgânicas e inorgânicas solubilizadas pela ação de microorganismos, de cor negra, odor desagradável e alto poder poluente, caracterizado por um elevado teor de matéria orgânica, representando, portanto, uma demanda potencial de oxigênio, quando carregado para cursos d'água. O líquido percolado é composto pelo chorume adicionado da água da umidade natural do lixo, da água da chuva, da água liberada por algum componente do lixo no processo de decomposição.

O destino deste líquido normalmente vai para um sistema de tratamento, o mais comum são lagoas de estabilização, ou é levado para o tratamento com outro sistema.

Com o objetivo de se evitar a contaminação dos recursos hídricos com o chorume produzido no aterro, prevê-se a execução de um sistema de valas de drenagem para a coleta do mesmo e seu encaminhamento a pontos de captação.

Para dimensionamento dos drenos, é necessário conhecer a vazão a ser drenada e as condições geométricas do sistema.

A vazão a ser drenada é função da precipitação na área do aterro, da evaporação, da declividade e do tipo de cobertura da superfície do aterro, da capacidade da camada superficial reter água e possíveis infiltrações subterrâneas nos drenos.

O dimensionamento dos drenos está aliada à eficiente drenagem superficial e ao balanço hídrico anual negativo, pressupõe-se a mínima geração de chorume, restringindo-se à conversão da matéria orgânica e, minimamente, a processos de infiltração.

Serão implantados drenos longitudinais no fundo da trincheira com abertura de valas de 100 cm (base) x 80cm (altura), para a colocação de um tubo de concreto com 40 cm de diâmetro com furos de 3cm espaçados de 30 cm, e preenchido com brita Nº 04.

O dreno será revestido com bidim Op-20, que permita a percolação de líquidos e que retenha suspensões que possam vir a colmatar o dreno. Os drenos terminarão em um poço coletor onde os líquidos percolados (chorume) são acumulados e enviados ao

030



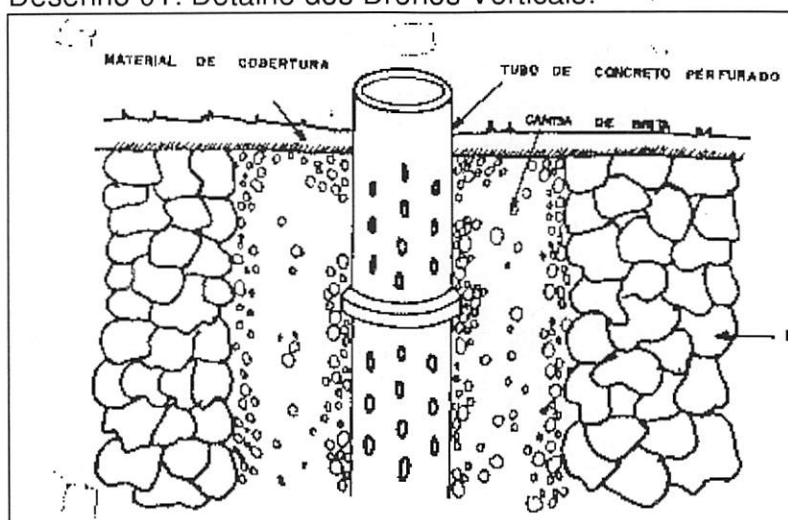
sistema de tratamento. O chorume coletado terá dois destinos: tratamento em lagoas de estabilização, e coleta em um poço de reunião, onde será bombeado, e aspergido na superfície do aterro. Esta segunda alternativa é recomendada na literatura especializada pois, de acordo com o princípio de lodos ativados, a mistura deste líquido com os resíduos apresentará a decomposição da matéria orgânica reduzindo também a produção de mais efluentes. Também servirá para umedecer a massa de lixo confinado em uma região onde o balanço hídrico é negativo. Os drenos terão a mesma declividade do terreno natural.

2.3.2. Sistema de Drenagem de Biogás

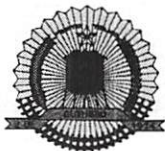
Para o controle da geração e migração dos gases será implantado um sistema de drenagem. Serão utilizados drenos (chaminés verticais), constituídos por tubos de concreto com 80 cm de diâmetros. Os furos existentes no tubo de concreto tem diâmetro de 3 cm de diâmetro, espaçados em linhas verticais a cada 30cm, sendo ainda, em linhas adjacentes, desordenadas em metade do espaçamento. Estes drenos serão localizados nas células obedecendo a uma área de influência de 954,56 m². Serão adotados dois tipos de dreno vertical. O primeiro terá início no pé da trincheira, isto é, nascendo em cima do dreno horizontal (coletor) e subindo até 1,00 acima da última cama de lixo, e o segundo tipo terá início na última camada de lixo com uma profundidade de 60cm, subindo 1,00 m acima da camada de terra que sela a trincheira. O primeiro tipo de dreno ajudará na drenagem de fundo fazendo com que os líquidos percolados escoem para o dreno horizontal.

Antes da compactação do lixo será colocado gradativamente ao redor dos drenos uma camada de 30 cm de brita nº 4, perfazendo um diâmetro total de 140 cm. Para contenção da brita será utilizado tela de aço soldada com um diâmetro de 140 cm.

Desenho 01: Detalhe dos Drenos Verticais:



Os tubos serão colocados uns sobre os outros como uma chaminé e o acoplamento de um com o outro dará pelo sistema de "ponto e bolsa".



No extremo desses drenos verticais serão instalados queimadores para eliminar os gases, evitando os seus inconvenientes, principalmente os maus odores. Esses queimadores serão providos de protetores com tela para que o vento não apague a chama. A extremidade do último tubo, em cada poço formado, deverá estar a uma altura mínima de 90 cm, a partir da cota da camada do lixo recoberto, que juntamente com os queimadores (principalmente no período noturno), evitarão eventuais danos aos veículos e ao pessoal em trânsito no aterro. O último tubo não será furado.

2.3.3. Sistema de Tratamento dos Líquidos Percolados

a) Produção do chorume

A vazão de produção do chorume corresponde à vazão a ser drenada, que é a função da precipitação na área do aterro, da evapotranspiração, da declividade, do tipo de cobertura da superfície do aterro, da capacidade da camada superficial reter águas e possíveis infiltrações subterrâneas nos drenos. Assim os seguintes parâmetros são necessários para o cálculo da vazão do chorume: precipitação (valores médios mensais), evapotranspiração, (valores médios mensais), escoamento superficial, infiltração, armazenamento de água no solo, perda de potencial de água acumulada.

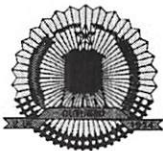
b) Formação de chorume

Na caracterização do lixo, um dos parâmetros mais importante é a umidade que expressa a quantidade de água contida na massa de resíduo. Esta água tenderá a solubilizar substâncias presentes nos resíduos sólidos, principalmente aqueles de composição orgânica, dando origem a uma mistura líquida complexa com composição química bastante variável.

Durante a vida ativa de um aterro sanitário, a geração do chorume é influenciada por uma série de fatores (QASIM & CHIANG, 1994), dos quais os mais importantes são: Fatores climáticos, fatores relativos ao resíduo sólido (composição, densidade, teor de umidade), fatores relativos ao tipo de disposição.

A caracterização do chorume quanto a composição orgânica e bacteriológica, foi obtida através do levantamento de valores médios encontrados para demanda bioquímica de oxigênio (DBO₅) e coliformes fecais na bibliografia especializada, considerando valores médios para um aterro novo, foram adotados um o seguinte conjunto de parâmetros, a seguir :

DBO ₅	5.000 mg/L
DQO	18.000 mg/L
SST	500 mg/L
PH	7,2
Coliformes fecais	5×10^7 CF/100mL



c) Quantificação do chorume

A época de maior contribuição do chorume corresponderá ao período chuvoso, sendo necessário calcular a produção do líquido percolado em função dos dados existentes de precipitação pluviométrica.

Para a estimativa da quantidade de chorume, normalmente adota-se para projetos de aterro de grande porte o método do Balanço Hídrico.

Os dados considerados para execução dos cálculos são:

- ⇒ Precipitação (P), em valores médios mensais;
- ⇒ Evaporação ou evapotranspiração potencial (EP), em valores médios mensais;
- ⇒ Escoamento superficial ($ES = C' \cdot P$), no qual C' é coeficiente de escoamento superficial, função do tipo de solo ($C' = 0,20$);
- ⇒ Infiltração ($I = P - ES$), referente a valores médios de infiltração;
- ⇒ Diferença entre as quantidades de água infiltrada e evaporada (ou evapotranspirada) ($I - EP$);
- ⇒ Perda potencial de água acumulada, $\Sigma_{neg} (I - EP)$, referente à soma mensal dos valores negativos de ($I - P$);
- ⇒ Armazenamento de água no solo (AS), capacidade de campo para valores iniciais;
- ⇒ Troca de armazenamento de água no solo (ΔAS), representativo da variação da quantidade de água armazenada no solo, mês a mês;
- ⇒ Evaporação (evapotranspiração) real: $ER = EP$ quando $(I - EP) > 0$; ou $ER = EP + [(I - EP) - \Delta AS]$, quando $(I - EP) < 0$. Representa a quantidade real de perda de água durante dado mês;
- ⇒ Percolação ($PER = P - ES - \Delta AS - ER$);
- ⇒ Vazão mensal que percola a camada de cobertura, em que A_{cont} = área de contribuição da seção considerada:

$$Q = (PER \times \text{Área}) / 2.592.000$$



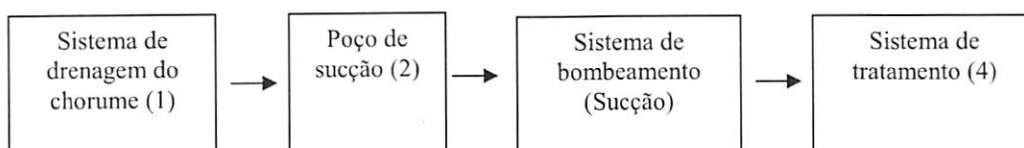
d) Tratamento do chorume

Devido a altas concentrações de substâncias orgânicas, (DBO e DQO) e de Sólidos Suspensos (SST) adotou-se uma alternativa de tratamento similar ao de esgoto doméstico, resguardando as diferenças potenciais.

A alternativa tecnológica adotada foi a de tratamento biológico através de um sistema de lagoas de estabilização que além de serem eficientes na remoção de matéria orgânica e coliformes fecais, apresentam custo muito baixo na operação e manutenção do sistema.

A configuração do sistema de tratamento por lagoas de estabilização é uma função da carga orgânica e dos parâmetros do projeto adotados.

e) Concepção do sistema



A concepção do sistema está baseada no armazenamento no poço de sucção do chorume gerados que são drenados por gravidade para o poço de sucção. Do poço de sucção o chorume é bombeado para o sistema de lagoas de estabilização.

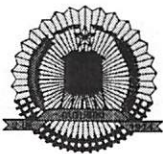
Na ausência de energia elétrica na área de implantação do Aterro Sanitário de Porto Velho, poderão ser utilizados, motor bomba à diesel.

f) Sistema de tratamento do chorume

O sistema concebido para o tratamento do chorume chama-se de sistema australiano, o qual consiste em lagoa anaeróbia - lagoa facultativa. Nesse tipo de sistema a DBO é em torno de 60% estabilizada na lagoa anaeróbia, enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa.

O sistema ocupa uma área inferior ao sistema único de lagoa facultativa, além de ter uma eficiência de cerca de 70 a 90% quanto à remoção de DBO e de 60 a 99,9% de remoção de coliformes. Esse sistema caracteriza-se também por facilidade de construção, operação e manutenção, baixo custo de implantação e operação, boa resistência à variação de carga de DBO e remoção de lodo necessária apenas após períodos superiores a 10 anos.

O sistema de tratamento do chorume do aterro sanitário em questão será composto basicamente de um conjunto de duas lagoas em série: uma anaeróbia e uma facultativa. A adoção desse modelo terá em vista a obtenção de parâmetros no efluente



que além de obedecer ao Art. 21 da Resolução Nº 020 do CONAMA de 18 de Junho de 1986, obtenha excelente qualidade bacteriológica.

g) Lagoa anaeróbia

As lagoas anaeróbias têm sido utilizadas para o tratamento de efluentes com altos teores de DBO e possuem uma eficiência de remoção de 50 a 60%. A temperatura do meio tem grande influência na eficiência do sistema, sendo favorável clima com temperatura elevada. Portanto teremos eficiência da lagoa anaeróbia em torno de 60%.

h) Lagoa facultativa

O processo de lagoas facultativas é essencialmente natural, de simples operação e não necessita de nenhum equipamento. Por esta razão, a estabilização da matéria orgânica se processa em taxas mais lentas, implicando na necessidade de um elevado período de detenção na lagoa. A fotossíntese, para que seja efetiva, necessita de uma elevada área de exposição para o melhor aproveitamento da energia solar pelas algas, desta forma implicando na necessidade de grandes unidades. Em decorrência, a área total requerida pelas lagoas facultativas é a maior dentre todos os processos de tratamento.

Os principais fatores ambientais externos que influenciam na operação das lagoas são: radiação solar, temperatura e vento. Essas três condições são consideradas ideais para o sistema em questão, vez que todos esses fatores são atuantes na região.

Uma medida para o controle da formação de maus odores é o da recirculação do efluente das lagoas facultativas para a lagoa anaeróbia. O efluente possuirá uma temperatura mais elevada, tendendo a permanecer na superfície da lagoa anaeróbia. Os gases causadores de mau cheiro são oxidados nesta camada superficial.

2.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

A operação do aterro implicará no desenvolvimento de diversas atividades rotineiras executadas geralmente em seqüência.

Outras atividades de controle e monitoração serão executadas paralela e independentemente daquelas. Estas atividades serão constantes no decorrer do prazo de concessão, repetindo-se para cada nova célula projetada.



2.4.1. Abertura de uma Trincheira.

A ocupação da área útil de um Aterro Sanitário é processada basicamente pelo Método da Trincheira combinado, nas áreas de topografia mais baixa com o Método da Área.

A combinação dos dois métodos se dá pela necessidade da superposição de 01(uma) camada de lixo em todas as células.

O desmatamento e escavações serão realizados a partir de determinadas trincheiras, sempre de acordo com o projeto original.

A escavação das trincheiras é executada por um trator com esteiras que, ao cortar a terra, acumula este material em área vizinha e que não seja o setor da próxima trincheira, para utilização do mesmo, no recobrimento do lixo compactado.

As profundidades das escavações das trincheiras serão variadas, de acordo com o estudo de sondagem considerado. As profundidades podem variar, mas neste caso serão no mínimo de 3,0 metros. A escavação das trincheiras será executada até encontrar material resistente ao trabalho do trator.

Definida a área e os parâmetros acima, o processo de abertura de uma trincheira, dar-se-á pela utilização de um trator com esteira ou Retro-escavadeira, além de uma pá mecânica e o apoio de um caminhão caçamba.

Para este tipo de aterro, a abertura de trincheiras deverá estar de acordo com a planta planialtimétrica e a definição do número de células e uma seqüência lógica de escavação. Realiza-se a escavação a partir de um ponto mais alto em direção a um ponto mais baixo.

Após escavação, executar terraplanagem no fundo da trincheira de modo que haja uma inclinação de 1% no mínimo em direção ao centro da trincheira e de 1% em direção a ponto de coleta do chorume área central, ou seja, na parte baixa da trincheira.



Após, implantar os drenos horizontais e verticais, um dreno central único com poço coletor colocado no final do dreno para a captação do chorume e colocação de drenos verticais para a exalação de gases.

2.4.2. Operação Diária: descarrego, espalhamento, compactação e recobrimento.

O lixo deverá ser descarregado na trincheira, em célula específica e em seguida espalhado e compactado por um trator com esteiras, que deverá passar por cima do lixo de 3 a 4 vezes até atingir o índice de $0,75 \text{ t} / \text{m}^2$, e recoberto com o material de escavação.

Todas as superfícies descobertas do lixo compactado serão recobertos com terra ou outro material inerte e permeável impreterivelmente no final do dia, não podendo passar mais de 24 horas sem o referido recobrimento. A camada de recobrimento deverá ter 30cm, sendo que na última camada será de 1,0 m.

À medida que as trincheiras vão sendo elevadas do terreno natural, é conveniente que tenham seus taludes vegetados de forma a evitarem-se erosões. Esta vegetação pode ser executada com a ajuda do material de capinação das ruas retirado da cidade. Este material deverá ser limpo e espalhado manualmente nos taludes das trincheiras

O recobrimento dos resíduos traz grandes vantagens no gerenciamento do aterro, promove uma melhor apresentação visual, melhora as condições de acesso à trincheira, evita o espalhamento do lixo leve (papel, plástico, etc.) pelo vento, reduz os riscos de transmissão de vetores, diminui odores, reduz a ocorrência de incêndios e ajuda na diminuição da produção de percolato.

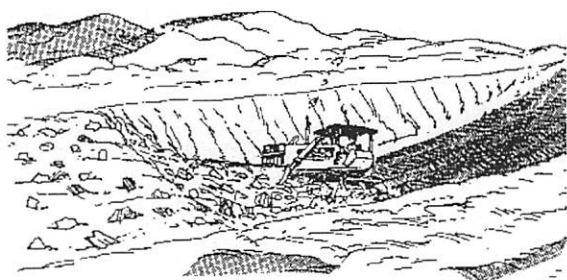
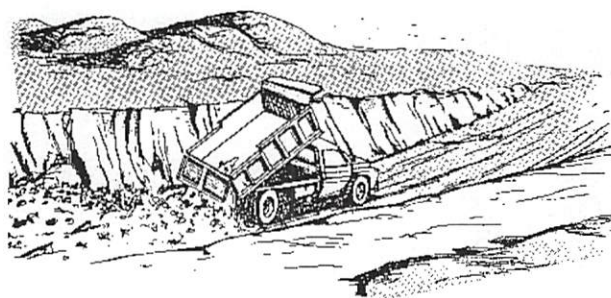
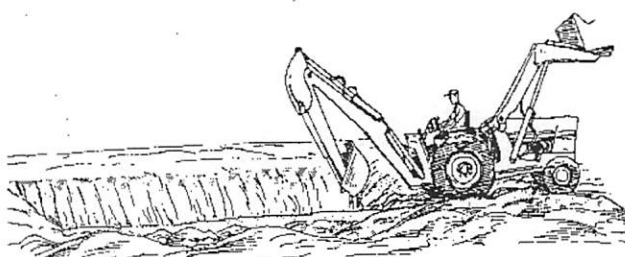
É importante a conservação da última camada de cobertura de forma que a mesma não seja destruída, principalmente pela erosão provocada por águas superficiais não controladas. O recobrimento do lixo compactado com terra ou material inerte e permeável deverá ser feito com trator de esteira no sentido de cima para baixo.



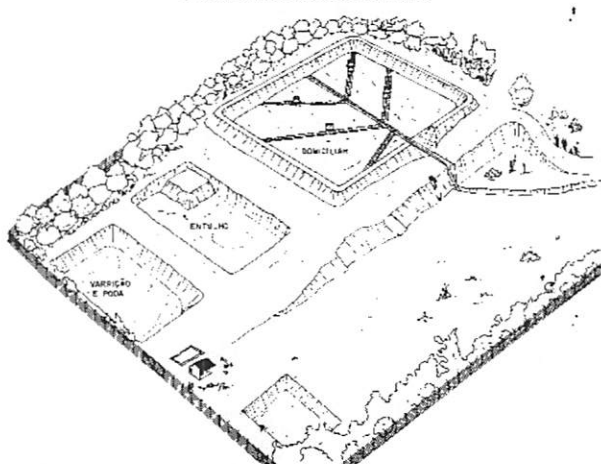
Quando as camadas de lixo, pelo método da trincheira, atingirem o terreno natural deve-se continuar a mesma sistemática de descarrego, espalhamento e recobrimento utilizado pelo método da trincheira, mas com o cuidado de proteger os beirais.

2.4.3. Material de Recobrimento.

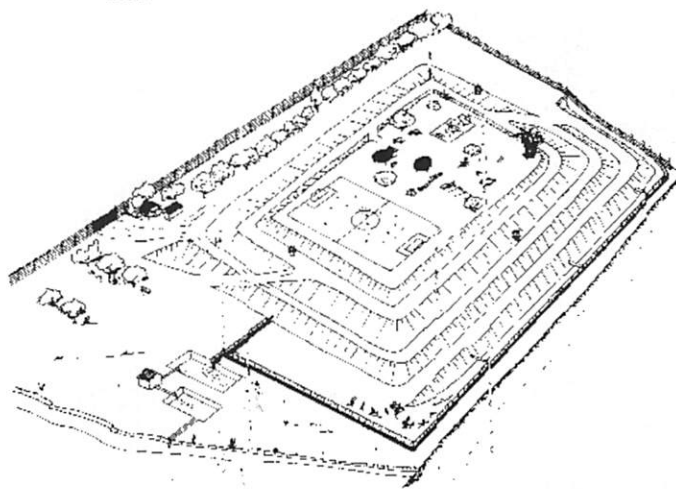
O material de recobrimento das células sanitário será utilizado das escavações das trincheiras.

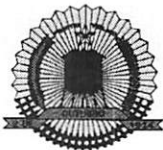


Zoneamento das áreas de disposição dos resíduos de acordo com suas características



Fechamento do aterro sanitário de acordo com o projeto





2.5. Resíduos de serviços de saúde

As valas sépticas serão utilizadas até o 12º mês, na qual será ter implantado a unidade de tratamento dos resíduos de serviços de saúde. Adota-se este tipo de valas para receber resíduos de serviços de saúde (RSS), na falta de um incinerador e na obrigatoriedade de destino em aterro sanitário, somente com a autorização do órgão de meio ambiente, no caso do Estado do Rondônia, conforme o artigo 10 e 11 da Resolução CONAMA Nº 05 de 05/08/93. Para a execução deste serviço aconselhamos os seguintes critérios:

- A escavação deverá ser feita com a utilização de uma retro escavadeira, ou trator de esteira e pá carregadeira, tendo sempre o cuidado de que o material da escavação fique do lado da vala, para que o mesmo sirva de recobrimento.
- Preparar também uma calha no solo para drenagem de águas pluviais ao redor da vala.
- Para dar início aos serviços de operação, deve-se isolar esta área com cerca de tela, arame, madeira, ou outro sistema qualquer, colocar placas indicativas de perigo e restringindo apenas ao acesso de pessoas credenciadas.
- Os resíduos devem ser depositados diretamente dentro da vala, sem que haja catação ou qualquer outro manuseio.
- Plantar grama dentro da área cercada para evitar erosão.
- Colocar no fundo da vala uma camada de cal virgem.
- Geralmente estes resíduos vêm dentro de sacos plásticos e deve-se ter o cuidado de não rasgar os sacos.
- Após o descarrego, estes resíduos devem ser imediatamente recobertos com 60cm de terra sem compactação, dos resíduos ou do recobrimento e outra camada de 20 cm de cal virgem, para evitar a ação bactericida.
- No período de operação é aconselhado que esta vala fique coberta com telhas de alumínio para evitar acesso ou em período de chuva o acúmulo d'água.
- Quando atingir a vida útil da vala, o último recobrimento deverá ficar pelo menos a 60cm do terreno natural a fim de evitar acúmulo de água pluvial.
- Não se aconselha o re-uso desta vala.



2.6. Período de chuva

Um aterro sanitário exige condições operacionais sob qualquer clima. Assim sendo é fundamental que em épocas chuvosas, sejam dadas condições especiais aos acessos e locais de descarga, que devem ser mantidos em perfeitas condições de tráfego, cascalhados e drenados se for o caso, se necessário com sinalização para orientação dos motoristas.

Quando não houver condição de recobrimento do lixo com o material escavado das trincheiras, deverá ficar em estoque, um material silte arenoso para recobrimento diário da célula, pelo menos para 4 (quatro) dias, pois em hipótese alguma o lixo poderá passar mais de 48 horas sem recobrimento.

Manter em perfeito estado a drenagem de águas superficiais, com o cuidado de que esta água não contribua com o aumento do chorume da trincheira.

Em período de chuva crítica, onde a trincheira tiver acumulado muita água deverão estar disponíveis pelo menos 2 (duas) bombas (potência de acima de 75HP).

2.7. Administração

Portaria / Balança

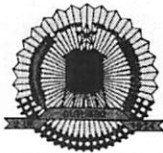
Para o controle de entrada e saída dos veículos transportadores de resíduos, a prefeitura deverá cadastrá-los anteriormente para facilitar o fluxo dos mesmos, com a identificação pela placa, por um número, ou outra identificação que se julgue mais eficiente.

O cadastramento também facilitará no controle da tonelada vazada, que poderá ser identificada pelo tipo de resíduo, ou pela região de coleta. O sistema de medição dos resíduos que chegam ao aterro poderá ser feito de duas maneiras, a primeira considerando o peso específico dos resíduos, e a capacidade de carga de cada veículo, que resultará num peso estimado. A segunda considerando o peso real, com a instalação de uma balança com capacidade de 60 toneladas. A instalação de uma balança rodoviária eletromecânica com precisão de 10 kg e sob plataforma. Isso servirá para garantir a prefeitura um real e verdadeiro controle dos resíduos ali depositados e seus custos operacionais. Os procedimentos de controle e relatórios dos resíduos vazados no aterro, deverá ser desenvolvido conjuntamente com a prefeitura e o fornecedor da balança.

Nos projetos das obras civis (imprescindíveis) para montagem e instalação da balança rodoviária, a Concessionária deverá levar em conta os seguintes critérios:

a) Dimensionamento: consideradas as cargas provenientes de veículos (caminhões) em fatores críticos de utilização e operação, além do fator impacto e sobrecarga que os veículos transmitem quando brecam ou deslocam-se sobre a plataforma de pesagem da balança e logicamente o peso próprio da estrutura da balança;

040



b) Ponte de pesagem: a laje de concreto da plataforma de pesagem da balança manter-se-á solidária (fundida à estrutura metálica que a sustenta) as longarinas, travessas a bordas laterais. A laje é dimensionada somente para tráfego longitudinal, não tendo essa estrutura capacidade interna de equilibrar as ações que provenham de outra situação que não a descrita acima como, por exemplo, carregamento concentrado no eixo longitudinal da plataforma.

2.8. Prevenção de riscos ambientais

Esta prevenção visa atingir uma orientação adequada no sentido de minimizar e eliminar os riscos de acidentes e doenças ocupacionais e manter durante o desenvolvimento dos trabalhos o ACIDENTE ZERO.

Consideram-se riscos ambientais o agente físico, químico e biológico existentes nos ambientes de trabalho que em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Os riscos físicos são formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, assim como: ruídos, vibrações, temperaturas extremas, radiações, etc.

Os riscos químicos são substâncias compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeira, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Os riscos bacteriológicos são as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus entre outros.

As medidas de proteção coletivas destinam-se a proteger os trabalhadores contra riscos de acidentes do trabalho.

Os tipos de medidas de proteção coletiva são :

- ventilação
- substituição de materiais
- modificação de processo de trabalho
- umectação
- enclausuramento
- aterramento

Os tipos de equipamentos de proteção coletiva são:

- ventilador
- exaustor
- biombos
- pára-raios
- cabo terra



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



- cabine de enclausuramento
- guarda corpo
- proteção de máquina
- porta corta-fogo
- cones e bandeirolas
- equipamentos de proteção contra incêndio

Os tipos de equipamentos de proteção individual são:

- proteção para a cabeça
- protetores faciais
- óculos de segurança
- máscaras de solda
- capacete
- proteção para membros superiores:
 - luvas
 - mangotes
- proteção para membros inferiores:
 - calçado de proteção com e sem biqueira de aço
 - bota de borracha
 - bota até a virilha
 - calçado isolante
 - perneiras
- proteção contra quedas de diferentes níveis:
 - cinto de segurança
- proteção auditiva:
 - protetor auricular tipo concha
 - protetor auricular tipo plug
- proteção respiratória:
 - respirador para poeiras
 - aparelhos autônomos
- proteção do tronco:
 - aventais
 - jaquetas
 - capas
 - conjuntos

2.9. Higiene e medicina do trabalho

A higiene e medicina do trabalho objetiva a prevenção da saúde, e da integridade física e mental do trabalho. Em virtude de um aterro Sanitário ser uma obra de risco,



serão realizados consultas e exames especializados quando necessário, para prevenir contra doenças contagiosas, além de programas de vacinação.

2.10. Equipamentos

O dimensionamento e escolha dos equipamentos foram baseados na quantidade de lixo produzidos, o grau de compactação, volume e localização de terra que será usado na cobertura. Levamos em conta também os equipamentos que podem desempenhar funções diversas, nas operações de escavação, material de cobertura e operação dos resíduos sólidos.

A concessionária deverá disponibilizar os seguintes equipamentos, para operação adequada do Novo Aterro Sanitário:

01 (um) Trator de esteiras, com peso operacional mínimo de 15 toneladas;

01 (uma) Pá carregadeira sobre pneus com capacidade mínima de concha de 2j³;

02 (dois) Caminhões basculantes, tipo caminhão médio, com peso bruto total de 12.000kg, equipado com caçamba basculante de capacidade volumétrica mínima de 5m³ e carregamento superior;

Balança eletrônica dotado de 02 (duas) plataformas, com as seguintes características:

- Capacidade mínima: 60.000 kg.
- Divisões de Leitura: 10 kg.
- Dimensões mínimas da Plataforma de Pesagem: 9 x 3m
- Plataforma de Pesagem: cobertura de concreto
- Instalação: totalmente sobre o piso
- Sistema de Leitura: indicador digital, com auto diagnóstico indicando qualquer eventual problema técnico antes que gere pesagens erradas.
- Sistema de Impressão: impressora de tíquetes em papel liso, formulários contínuos, fichas ou formulários pré-impressos.
- Sistema Gerenciador: permite o total controle de todos os veículos que entrem e saírem da Prefeitura por intermédio da balança rodoviária.
- Proteção: total, contra sobre e subtensão.
- Comunicação: saída de dados compatível para interligação c/ computador
- Célula de Carga: 06 (seis) células de carga
- Alimentação: 110/220 V

01 (um) Rolo Compactador, do tipo pé-de-carneiro Dynapac CA15 ou similar;

01 (um) Motoniveladora tipo CAT 120H ou similar;

01 (uma) Retroescavadeira, com força de desagregação mínima de 3 toneladas e capacidade volumétrica mínima de 0,15m³;



01 (um) Caminhão Tanque Pipa, para utilização no sistema de irrigação, abastecimento de água e na lavagem dos equipamentos, tipo caminhão médio, com peso bruto total de 12.000kg, equipado com tanque irrigador (pipa) para armazenamento de 7.000 litros de água, com bomba de alta vazão, acionada por dispositivo mecânico, com ponto dianteiro para encaixe do mangote com bico de lavagem, além da mangueira para irrigação com diâmetro de 1".

01 (um) Caminhão dotado de equipamento do tipo Comboio de Lubrificação, dimensionado para atender a todos os equipamentos operacionais do Aterro Sanitário;

01 (uma) Escavadeira Hidráulica com profundidade mínima de escavação de 5m, caçamba mínima de 0,5m³

01 (um) Grupo Gerador com potência mínima de 80KVa

2.11. Pessoal

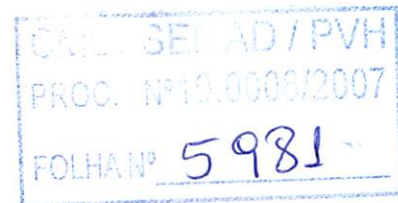
O horário de funcionamento do Novo Aterro Sanitário de Porto Velho será de 24 horas.

Para o funcionamento adequado do Novo Aterro Sanitário, a Concessionária deverá prever os seguintes profissionais:

- Coordenador Geral: Esta função será ocupada por engenheiro civil ou especialista em saneamento ambiental, e terá as seguintes atribuições: Chefiar e coordenar todas as atividades de administração, operação e apoio do aterro sanitário. Emitir relatório mensal de todas atividades. Fazer reuniões com técnicos e estabelecer diretrizes a serem seguidas no aterro. Fiscalizar todas as atividades previstas para o bom andamento das obras do aterro.
- Encarregado de operações: Esta função será ocupada por técnico de nível médio, e terá as seguintes atribuições: Encarregar-se de todas as operações técnicas do aterro, como a pesagem de veículos, compactação e recobrimento do lixo e a utilização da área do aterro. Supervisionar a atividade de pesagem de veículos: Orientar e controlar todas as operações e funcionários na área de descarga, levando ao conhecimento do chefe do aterro quaisquer irregularidades, lançando em livro de ocorrência próprio.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

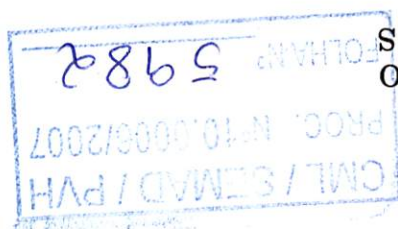


- Auxiliar de administração: Esta função será ocupada por funcionário com pelo menos 1º grau completo com noções de computador e terá as seguintes atribuições: Executar uma variedade de tarefas de natureza administrativa podendo atuar em qualquer área de trabalho, classificar e arquivar documentos, formulários, etc.
- Operador de máquinas: Esta função será ocupada por funcionário alfabetizado, e terá as seguintes atribuições: Operar as máquinas do aterro como tratores e pá carregadeira, zelando por sua conservação.
- Motorista: Esta função será ocupada por funcionário alfabetizado e terá as seguintes atribuições: Conduzir veículos médios (caminhões caçamba) ou camionetas do aterro, zelando por sua conservação. Vistoriar diariamente a viatura verificando pneu, água, bateria, óleo, etc., visando à boa conservação da mesma.
- Vigilante: Esta função será ocupada por funcionário alfabetizado e terá as seguintes atribuições: Executar serviços de vigilância fixa na portaria do aterro tomando medidas preventivas. Preencher a ficha de controle de entrada e saída de veículos particulares e de pessoas do aterro. Executar serviços de vigilância de ronda na área do aterro, especialmente em volta das instalações e dos equipamentos. Verificar se as portas, janelas e portões foram fechados após o encerramento do expediente. Tomar medidas recomendadas em casos de incêndio ou de outras eventualidades que afetam os bens do Aterro.
- Zelador: Esta função será ocupada por funcionário alfabetizado, e terá as seguintes atribuições: Varrer e limpar diariamente todas as dependências da administração do aterro (banheiros, escritórios, refeitórios, jardim, etc). Guardar o material de limpeza, reservando-o para o uso exclusivo no serviço. Coletar e distribuir expedientes em geral, auxiliar na distribuição de café, água e outros.

03. PROJETO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE COLETA



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





03. PROJETO BÁSICO DOS SERVIÇOS DE COLETA

3.1. PLANO DE TRABALHO DE COLETA REGULAR MANUAL E TRANSPORTE AO DESTINO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Os serviços de coleta regular manual e transporte ao destino final de resíduos sólidos domiciliares deverão ser executados pela Concessionária de segunda a domingo, nos períodos diurno e noturno, em todas as vias públicas oficiais abertas à circulação ou que venham a ser abertas durante a vigência do contrato, respeitadas as frequências e horários estipulados no Plano de Trabalho.

Os serviços de coleta regular manual e transporte de resíduos sólidos domiciliares somente poderão ser interrompidos nos feriados civis e religiosos, desde que solicitado previamente a PMPV com antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis, a qual emitirá uma autorização expressa.

Nos setores onde for adotado o regime de coleta domiciliar em dias alternados, não poderá haver intervalo superior a 72 (setenta e duas) horas entre duas coletas.

A Concessionária deverá recolher os resíduos sólidos domiciliares, sejam quais forem os recipientes utilizados pelos munícipes-usuários, competindo-lhe tomar as medidas necessárias e cabíveis para regularização do acondicionamento dos resíduos, na forma das normas que regem a matéria.

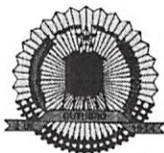
A Concessionária deverá recolher todos os resíduos sólidos depositados nos locais regulares de coleta, presumindo-se, até prova em contrário, que tais resíduos integrem os serviços de limpeza urbana, prestados em regime público.

Os coletores deverão manusear e transportar os recipientes com o cuidado necessário para não danificá-los e evitar o derramamento de chorume e lixo nas vias públicas.

Os resíduos depositados nas vias públicas pelos munícipes-usuários e os que tiverem caído dos recipientes ou da atividade de coleta deverão ser, obrigatoriamente, recolhidos pela Concessionária.

Os caminhões coletores compactadores deverão ser carregados de maneira que o lixo não transborde na via pública, sendo vedado o depósito de resíduos no compartimento de carga traseira do veículo, quando este estiver em trânsito.

A equipe mínima estimada para execução dos serviços de coleta regular manual e transporte ao destino final dos resíduos sólidos domiciliares será composta por 01 (um) motorista, 03 (três) coletores e 01 (um) caminhão coletor compactador de carga traseira, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.



A equipe mínima estimada para a execução dos serviços nos locais onde for implantada a coleta regular containerizada (mecanizada) será composta por 01 (um) motorista, 02 (dois) coletores e 01 (um) caminhão coletor compactador de carga traseira, com sistema hidráulico de basculamento de contêineres;

A equipe mínima estimada para a execução dos serviços de coleta regular manual em conjunto com a coleta regular containerizada (mecanizada) - sistema misto - será composta por 1 (um) motorista, 03 (três) coletores e 01 (um) caminhão coletor compactador de carga traseira, com sistema hidráulico de basculamento de contêineres;

3.2. COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILARES (COLETA SELETIVA).

Considera-se coleta diferenciada, a coleta de resíduos sólidos domiciliares em que os resíduos secos e/ou inertes são coletados separadamente dos resíduos orgânicos.

São resíduos secos e/ou inertes os plásticos, vidros, metais, papel/papelão ou qualquer outro material inerte proveniente dos resíduos sólidos domiciliares, passíveis de reutilização e/ou reciclagem.

São resíduos orgânicos os restos de alimentos e/ou materiais putrescíveis.

A Concessionária deverá implantar sistema de coleta diferenciada até o final do 12º (décimo segundo) mês da concessão, na mesma regição da coleta regular manual dos resíduos sólidos domiciliares.

A coleta e transporte diferenciado de resíduos sólidos domiciliares deverão, em princípio, ser realizados nos mesmos moldes da coleta regular manual, por meio da utilização de caminhões coletores compactadores, com identificação visual diferente da coleta regular, conforme definida pela PMPV, que percorram os setores de coleta. Neste caso, deverão ser providenciadas a regulagem do sistema hidráulico de compactação (baixa compactação) e a lavagem e desinfecção da caçamba coletora.

No sistema de coleta diferenciada, a coleta de resíduos secos e/ou inertes será realizada uma única vez por semana, em horário ou dia diferente da coleta regular manual, acrescentando-se uma coleta nos setores em que a coleta regular manual se realiza diariamente ou em dias alternados.

Os resíduos secos e/ou inertes denominados materiais recicláveis deverão ser encaminhados pela Concessionária a Central de Triagem localizada na Lixeira Pública Municipal.

A equipe mínima estimada para execução dos serviços de coleta diferenciada (seletiva) e transporte ao destino final será composta por 01 (um) motorista, 03 (três) coletores e 01 (um) caminhão coletor compactador de carga traseira, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.



3.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DA COLETA CONTEINERIZADA (MECANIZADA) DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Ao final do 12º (décimo segundo) mês de concessão, a concessionária deverá implantar a coleta mecanizada, com containerização, que compreende a deposição, pelos munícipes-usuários, em contêineres de polietileno de alta densidade e/ou metálicos, quando for o caso, de resíduos sólidos domiciliares, devidamente acondicionados, os quais, durante a coleta, serão transferidos para a caixa de carga de caminhão coletor compactador, dotado de dispositivo especial para basculamento mecânico dos contêineres.

Até este prazo, a concessionária deverá disponibilizar aos munícipes-usuários a capacidade mínima de 220 (duzentos e vinte) mil litros em contêineres.

As áreas onde serão implantados o sistema de coleta containerizada serão prioritariamente sentido centro – bairros.

Ao final do Contrato, os contêineres deverão ser revertidos, em perfeito estado de conservação, ao patrimônio do Poder Concedente.

A concessionária deverá coletar desde o início do contrato todos os contêineres em polietileno de alta densidade e/ou metálicos remanescentes do contrato anterior, já instalados e distribuídos na cidade.

As áreas onde estão localizados esses contêineres serão inventariadas pela CONCESSIONÁRIA e incorporadas ao plano de coleta regular.

3.4. NÚCLEOS DE DIFÍCIL ACESSO

O serviço de coleta de resíduos sólidos gerados em núcleos de difícil acesso será executado pela Concessionária, de segunda a sábado, no período diurno ou noturno, em todas as áreas da CIDADE existentes e as que vierem a existir durante a vigência da Concessão, respeitadas as frequências e os horários estipulados no Plano de Trabalho, para cada local específico, considerando-se a mesma frequência do correspondente setor de coleta.

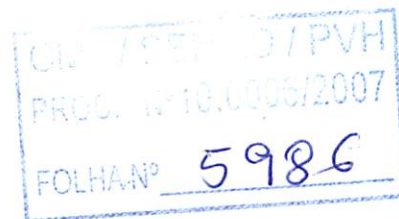
Para a execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares em núcleos de difícil acesso deverão ser observadas as especificidades de cada local e mantidas as melhores condições de higiene e limpeza, principalmente nos pontos de acumulação de resíduos.

Nos locais de pequena concentração de domicílios e com possibilidade de tráfego do veículo coletor compactador, a coleta deverá ser realizada da mesma forma prevista para a coleta regular manual de resíduos sólidos domiciliares.

Nos demais locais, deverão ser colocados contêineres em quantidade suficiente para recolher os resíduos, que posteriormente serão transferidos para o caminhão coletor



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



compactador dotado de sistema de basculamento de contêiner, com frequência do correspondente setor de coleta domiciliar.

Os locais de instalação dos equipamentos, bem como os próprios equipamentos deverão ser mantidos e higienizados.

3.5. COLETA DE RESÍDUOS DE SAÚDE

Prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos, originários dos serviços de SAÚDE PÚBLICA, compreendendo originários dos serviços de saúde classificados nos Grupos "A, B e C", de acordo com as Resoluções CONAMA e ANVISA.

A quantidade média estimada de resíduos de serviços de saúde de provenientes das instituições públicas é de 710 quilogramas dia.

A relação referência dos estabelecimentos públicos municipais de Saúde consta no quadro abaixo.

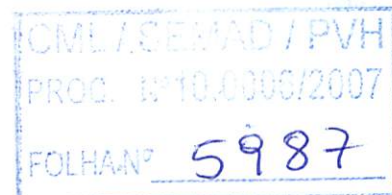
RELAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS DE SAÚDE

UNIDADE DE SAÚDE	BAIRRO
Pol. Ana Adelaide	Pedrinhas
Pol. Hamilton Raulino Gondim	Tancredo Neves
Pol. José Adelino da Silva	Ulisses Guimarães
Pol. Manoel Amorim de Matos	J. Eldorado
Pol. Rafael Vaz e Silva	N. Senhora das Graças
Centro de Saúde Agenor de Carvalho	Agenor de Carvalho
Centro de Saúde Alfredo Silva	Nova Porto Velho
Centro de Saúde Areal da Floresta	Areal da Floresta
Centro de Saúde Caladinho	Caladinho
Centro de Saúde Maurício Bustani	Liberdade
Centro de Saúde Osvaldo Piana	Areal
Centro de Saúde Nova Floresta	Nova Floresta
Centro de Saúde Pedacinho de Chão	Pedacinho de Chão
Centro de Saúde Renato Medeiros	Cidade do Lobo
Centro de Saúde Ronaldo Aragão	Nacional
Centro de Saúde Ernandes Índio	Nova Porto Velho

050



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



Centro de Saúde de Fisioterapia	Bairro Pedrinhas
SAMU	Embratel

A operação, manual e/ou containerizada (mecanizada) da coleta de resíduos de serviços de saúde e seu transporte até a descarga deverão atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – Normas Brasileira NBR 12.807, 12.808, 12.809, 12.810 e 7.500 utilizando-se equipamento e pessoal adequado, da seguinte forma:

Os resíduos sólidos objetos do presente são aqueles produzidos por estabelecimentos municipais de serviço de saúde, com prévia separação, acondicionáveis em sacos plásticos brancos, com volumes inferior ou igual a 100 (cem) litros, conforme normas da ABNT-NBR nºs 12.810, 9.190 e 9.191.

A coleta e transporte dos recipientes ou resíduos ensacados, deverão ser executados com o cuidado necessário para não danificá-los, evitando, assim, o derramamento em via pública.

O recipiente vazio se for o caso, deverá ser recolocado em seu local de origem.

Os veículos deverão estar equipados com dispositivos especiais e serem carregados de maneira a não transbordarem os resíduos, chorume e líquidos na via pública.

Os serviços de coleta, transporte e descarga dos resíduos de Saúde serão realizados, por furgão ou similar, em dias alternados, de segunda a sábado, em 01 (um) turno de oito horas por dia.

Para a execução dos serviços são estimados os seguintes equipamentos e mão de obra:

01 (um) veículo do tipo Furgão, caminhão baú ou similar, provido de carroceria revestida internamente com material de superfície lisa, impermeável e lavável, e apresentar capacidade mínima de 2,50 m³ e grade protetora entre a carroceria e a porta traseira do veículo, de forma a evitar que derrame o material na operação de coleta. A equipe, por veículo, será composta por 01 (um) motorista e 01 (um) coletor.

3.6. VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS PARA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

O caminhão coletor compactador para coleta domiciliar deverá ter caçamba do tipo fechada, com vedação estanque e caixa coletora de chorume, sistema de carga traseira, compactação hidráulica com taxa de compactação de 3:1, sinalizador traseiro tipo giroflex, capacidade volumétrica mínima de 15 m³, montada em chassis de caminhão.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0000/2007
FOLHA Nº 5988

O caminhão coletor compactador que será utilizado para a coleta containerizada (mecanizada), além das condições estabelecidas anteriormente, deverá dispor de sistema hidráulico de basculamento de contêineres.

A quantidade estimada de veículos coletores compactadores para realização das coletas regular manual, containerizada (mecanizada) e diferenciada (coleta seletiva), já computada reserva técnica é de 12 (doze) caminhões coletores compactadores, com capacidade volumétrica igual ou superior a 15 m³.

Uma vez comprovada, durante a vigência do contrato, a otimização e eficiência na execução dos serviços, e mediante o encaminhamento a PMPV de estudos técnicos de ganho de produtividade, poderá, a critério do Poder Concedente e desde que seja mantida a qualidade dos serviços prestados, ser reduzida a quantidade de equipamentos estabelecidos no contrato.

Os veículos e equipamentos, inclusive as unidades que são reservas, deverão, durante a vigência do contrato, ser mantidos com todos os seus componentes funcionando nas mesmas condições especificadas, não obstante o desgaste normal por uso.

A Concessionária deverá prever um Plano de Manutenção para os veículos e equipamentos, baseado em inspeções diárias, com programas de manutenção preventiva e corretiva, serviços internos e externos, de limpeza e aparência (lavagem, desinfecção e pintura periódica), de controle de itens de segurança (iluminação, pneus, dentre outros) e de manutenção, limpeza e reparos dos contêineres.

Todos os veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana deverão respeitar os limites estabelecidos em lei para fontes sonoras, emissão de gases e demais normas reguladoras do tráfego de veículos.

Deverão ser obedecidos os limites de Peso Bruto Total – PBT - de cada tipo de veículo coletor ou conjunto transportador utilizado nos serviços.

Durante a vigência do Contrato, os veículos automotores utilizados para o serviço de coleta de resíduos domiciliares não poderão ter idade superior a 05 (cinco) anos. A substituição de veículo que atingiu a idade limite, somente poderá ser efetivada por outro veículo zero quilômetro. A substituição de veículo que não atingiu a idade limite poderá ser efetivada por outro veículo da mesma idade.

Os padrões de pintura, adesivos e identificação dos veículos deverão seguir as normas definidas pela PMPV.

Os veículos coletores compactadores deverão trafegar até o seu destino final com o escudo compactador e com a tampa da caçamba coletora de lixo fechadas, sendo proibida a colocação de qualquer resíduo proveniente de coleta, sobre a tampa e a caçamba coletora dos veículos.



O ciclo de compactação e a descarga dos resíduos serão feitos por intermédio de atuação hidráulica.

3.7. EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS DA COLETA CONTEINERIZADA (MECANIZADA) DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.7.1. Contêineres Polietileno de Alta Densidade

Os contêineres deverão ser apropriados ao acondicionamento e basculamento mecânico em caminhões coletores compactadores, por meio de elevadores hidráulicos.

Os contêineres confeccionados em Polietileno de Alta Densidade - PEAD deverão ser aditivados contra a ação de raios ultravioleta e antichama, compostos por corpo com tampa de fácil abertura, duas ou quatro rodas, a depender da capacidade do recipiente.

Na ausência de normas nacionais, as dimensões e resistência mecânica dos contêineres PEAD deverão atender a padrões de qualidade estabelecidos nas normas internacionais EN – DIN - 840-1-6, ANSI 245 – 30 e 60, ou outras reconhecidas por organismos oficiais.

Os contêineres deverão seguir rigorosamente a padronização nas dimensões físicas, de paredes, cubagens, resistência mecânica e fadiga, assim como especificação de número de rodas (duas ou quatro rodas).

No caso em que opção tecnológica adotada for pela utilização de equipamentos individuais, o plano deverá dimensioná-lo de forma adequada a esses espaços.

No caso em que a opção tecnológica adotada for pela utilização de equipamentos coletivos, instalados em vias públicas, os mesmos deverão ser especificados de forma a não agredir a paisagem urbana e nem atrapalhar os pedestres e/ou o trânsito.

Todos os contêineres deverão ser numerados e identificados, em padrão a ser definido pela PMPV.

Também deverão ser observadas as seguintes determinações mínimas para a garantia da Qualidade dos Serviços:

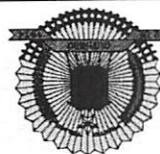
- O uso de técnicas visando não acarretar prejuízo à saúde ocupacional, à saúde pública e ao meio ambiente.
- A logística de coleta e o dimensionamento dos contêineres deverão prever o acondicionamento dos resíduos com folga e sem riscos de constantes transbordamentos.
- Adaptações nas vias públicas e calçadas para implantação dos contêineres poderão ser realizadas desde que previamente que aprovadas pela PMPV.

difficil acesso.

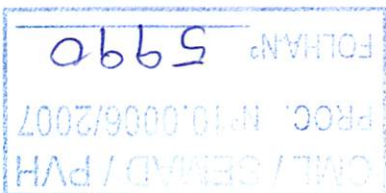
A utilização dos contêineres metálicos deverá ser restrita a coleta dos núcleos de

3.7.2. Contêineres Metálicos

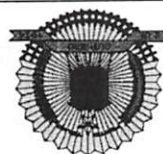
- Os contêineres deverão ser mantidos em perfeito estado de conservação e manutenção, com as reposições que se fizerem necessárias, até o limite de 10 (dez) % ao ano da quantidade inicialmente implantada, decorrentes da ação de intempéries e/ou depreciações.
- A higienização dos contêineres instalados nas vias e logradouros públicos será de responsabilidade da Concessionária, devendo ocorrer periodicamente, por intermédio da sua lavagem com água e detergentes, em caminhões dotados de equipamento especialmente desenvolvidos para este fim.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



04. CENTRAL DE TRIAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

FOLHA Nº 5991

PROC. Nº 10.0006/2007

CML / CELMAD / PVH



04. CENTRAL DE TRIAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS

4.1. A CENTRAL DE TRIAGEM

A Concessionária deverá construir uma central de triagem e reciclagem, destinadas à separação e triagem de materiais recicláveis de forma a suprir a demanda do programa da coleta diferenciada e da coleta seletiva.

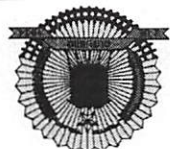
A central de triagem e reciclagem deverá ser construída na atual área da Lixeira Pública Municipal, com aproximadamente 500 m² de área construída.

A Central de Triagem deverá estar implantada no prazo máximo de 12 (doze) meses, contados da disponibilização, pelo Poder Concedente, da área respectiva.

A Concessionária deverá fornecer e instalar, os seguintes equipamentos:

- 1 (um) fragmentador de papel com capacidade de 100 Kg/hora, dotado de motor trifásico;
- 1 (uma) prensa hidráulica vertical para enfardamento de papel, papelão, plástico fino, garrafas PET, latas de alumínio ou de metais e similares, com potência mínima de 10 (dez) toneladas força;
- 1 (um) balança mecânica balança mecânica, com coluna, leitura com régua, capacidade de 500 kg, divisão de 200 gramas, plataforma de pesagem com medidas aproximadas 50 x 70 cm e dotada de rodízios metálicos para movimentação;
- 1 (uma) empilhadeira manual eletrohidráulica, com estrutura confeccionada em chapas e perfis de aço carbono com rodízios para movimentação da máquina, com capacidade de carga mínima de 500 kgf.
- 5 (cinco) carrinhos metálicos novos, modelo armazém/caixaria, para transporte, capacidade mínima de 200 kg, construído em chapa de aço carbono, com duas rodas com pneu e câmara – diâmetro 15" (38,1cm);
- 1 (um) transportadores contínuos de correia (esteira de catção manual) para utilização na separação manual de materiais recicláveis, com comprimento mínimo de 15 metros e largura mínima de 1 metro.

A Concessionária deverá fornecer para a Central de Triagem e Reciclagem, 03 (três) caminhões do tipo gaiola com capacidade volumétrica de 20 m³, 03 (três) trailers simples de 01 eixo (4m x 2m) e 01 (um) veículo leve, do tipo pick-up com capacidade mínima de 1.000 quilograma.



Todos os veículos e equipamentos relacionados no parágrafo anterior deverão ter no máximo 05 (cinco) anos de uso e estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

A edificação, os equipamentos e os veículos referidos deverão ser colocados à disposição da Cooperativa de trabalhadores indicada pela MPV.

A operação e manutenção da usina de triagem e reciclagem, a comercialização dos materiais recicláveis e a renda obtida serão única e exclusivamente de responsabilidade e propriedade das Cooperativas permissionárias dos serviços de coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis indicadas pela MPV.

4.2. CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

Construção de um prédio, destinado às atividades de separação e triagem de materiais recicláveis, com área aproximada de 500,00 m². A implantação do prédio no local deverá contar com a construção de muros de fechamento, guarita com banheiro, sistema de drenagem, tratamento arquitetônico de área externa com plantio de árvores, grama e pavimentação para circulação de pessoas e veículos.

A Concessionária deverá providenciar a execução e instalação de placas alusivas ao objeto contratual, nos padrões de MPV, além daquelas obrigatórias pela legislação vigente.

A Concessionária deverá providenciar junto às concessionárias dos serviços públicos de energia elétrica, água, saneamento e meio ambiente, os estudos correspondentes às entradas de energia elétrica, dimensionamento de cavalete e ramal de esgoto e, no caso de se tratar de área de manancial, da aprovação do projeto para o tratamento de esgoto.

A Concessionária deverá executar a limpeza do terreno, nos locais em que for necessária, inclusive a remoção de cobertura vegetal inútil, o acerto manual de taludes e as demolições que venham a interferir na execução da obra.

Deverá ser removido todo o entulho proveniente das demolições e restos da limpeza final da obra.

O local de instalação da central de triagem deverá ser previamente submetido à aprovação formal da fiscalização.

Os blocos e baldramas deverão ser executados sobre o terreno devidamente apilado e com lastro de concreto magro com 5 cm de espessura mínima de cimento de 150 Kg/m³.

Na alvenaria de embasamento e baldramas, nas suas faces superiores e laterais, deverá ser aplicada camada de impermeabilizante de no mínimo 2cm de espessura, com



argamassa cimento-areia 1:3 e adição de 2% de impermeabilizante, conforme especificações do fabricante.

A execução deverá obedecer rigorosamente as normas técnicas da ABNT que regem o assunto, em especial NB1, NB4, NB5 e EB 3/67 na sua forma mais recente.

Para a execução das obras de concreto armado, a concessionária deverá dispor, no canteiro, equipamentos de dosagem, transporte e aplicação, em perfeita ordem de utilização.

As modificações na estrutura, que se fizerem necessárias durante a execução dos trabalhos, só poderão ser executadas depois de aprovada pela Fiscalização.

Todos os elementos, principalmente os pilares e degraus que durante a execução das obras estiverem sujeitos a impactos ocasionais, deverão ser protegidos.

As lajes de forro deverão ser mistas, treliçadas com $h=12\text{cm}$ e capeamento 4cm .

Os pilares, vigas e caixa d'água em anéis pré-moldados deverão ser em concreto aparente protegido com 2 demãos de verniz à base de poliuretano bicomponente.

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que resultem nas superfícies deverão ser reparadas de maneira a se obter as características do concreto circundante.

As rebarbas e saliências maiores que eventualmente ocorram deverão ser eliminadas.

Todos os serviços de reparo deverão ser previamente aprovados pela fiscalização que, inspecionará e orientará a re-execução.

As peças que apresentarem falhas que comprometam as resistências especificadas deverão ser impugnadas pela fiscalização e refeitas pela Concessionária.

As alvenarias de elevação deverão ser executadas em blocos vazados de concreto aparente com juntas a prumo, assentes com a argamassa de cimento, cal e areia. As paredes receberão revestimento na face interna do edifício.

As divisões internas dos boxes dos sanitários deverão ser em placas de granilite, com espessura de 30 e 40 mm , com batentes em alumínio tipo cadeirinha.

A impermeabilização da laje de cobertura da guarita deverá ser feita com manta asfáltica $e=3\text{mm}$, estruturada com véu de poliéster, assentada sobre regularização de argamassa de cimento/areia, traço 1:3. Após o teste de estanqueidade deverá ser executada a proteção mecânica com argamassa de cimento e areia e proteção térmica com uma camada de 15 cm de argila expandida solta.

A estrutura da cobertura deverá ser em treliças metálicas planas apoiadas nos pilares de concreto.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CIP 1234567/PVH
PROC. Nº 10.0063/2007
FOLHA Nº 5995

A cobertura deverá ser em telha trapezoidal de aço galvanizado espessura 0,5mm e h=40mm, com pintura eletrostática nas duas faces.

As portas internas em madeira deverão ser encabeçadas e amassadas para receber pintura com esmalte sintético.

As portas de abrir levarão no mínimo 3 dobradiças por folha de aço polido de 31/2" com pino de latão. As fechaduras deverão ser de embutir, de metal da melhor qualidade, com maçanetas tipo alavanca e espelhos de latão cromado.

As portas dos boxes dos sanitários deverão receber 3 dobradiças de aço cromado e pino de latão e tarjeta de sobrepor do tipo "livre-ocupado".

A bitola de ferros será compatível com o vão a ser fechado, de forma a garantir uma estrutura sólida.

Todos os quadros, móveis ou fixos, serão perfeitamente esquadrejados, devendo ter todos os ângulos soldados, bem como esmerilhados e lixados.

As esquadrias receberão sempre, antes de serem colocadas, uma demão de zarcão a pincel.

As alavancas e puxadores dos caixilhos basculantes serão sempre de latão cromado.

Para a realização da instalação elétrica deverá ser empregada mão-de-obra especializada de padrão técnico compatível e com observância da norma NBR 5410, das Normas Técnicas e Especificações da Concessionária dos Serviços de Eletricidade.

Quando embutidas em elementos de concreto, a tubulação e caixas deverão ser rigidamente fixadas, a fim de serem evitados deslocamentos durante a concretagem.

Todos os condutores deverão ser identificados, nos pontos terminais, por meio de marcadores adesivos.

Deverá ser executado sistema de proteção contra descargas atmosféricas de acordo com a NBR 5419 da ABNT.

No galpão e calçadas externas, o piso deverá ser em cimentado liso, com acabamento à desempenadeira sobre lastro de brita. Onde houver acesso de veículos o piso será armado com tela de aço.

Os muros deverão receber demãos em aguada de cal.

As vigas e pilares em concreto aparente deverão ser protegidos com pelo menos duas demãos de verniz poliuretano bicomponente.

As esquadrias de madeira receberão pintura em tinta esmalte sintético acetinado, sobre base de massa.

As esquadrias e estrutura metálicas deverão ser pintadas com tinta esmalte sintético, em duas demãos, sobre duas demãos de zarcão.

Os quadros de luz, força e postes metálicos receberão pintura em tinta esmalte sintético, em duas demãos, sobre duas demãos de zarcão.

Deverão ser executados muros de fechamento em blocos de concreto aparentes, com acesso de pessoas e veículos em grade de ferro galvanizado eletrofundido e pintura eletrostática.

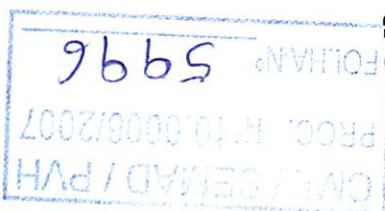
Terminada a obra, deverá ser removido todo o entulho proveniente dos serviços executados. O prédio deverá ser entregue totalmente limpo, interna e externamente.

A limpeza abrangerá vidros, pisos, ladrilhos, ferragens, revestimentos, aparelhos etc. Deverão ser executados a remoção de manchas e salpicos de tinta, e o encerramento e lustração dos pisos.

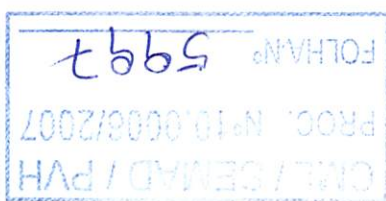
Deverão ser feitos os retoques onde se fizer necessário, sendo a obra considerada terminada, somente após a verificação do funcionamento perfeito de todas as instalações, equipamentos e aparelhos e sanitários.



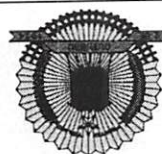
MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



05. IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





05. IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DA USINA DE COMPOSTAGEM

Até final do 12º (décimo segundo) mês da Concessão, a Concessionária deverá implantar uma usina de compostagem, com capacidade de processamento de 40 (quarenta) toneladas/dia, para processar os resíduos orgânicos provenientes da coleta regular.

5.1. REQUISITOS AMBIENTAIS PARA A USINA DE COMPOSTAGEM

Todo o processo de elaboração de EIA/RIMA e obtenção das licenças ambientais para instalação e operação da usina de compostagem será de responsabilidade da concessionária.

A usina deverá ser instalada e operada pela Concessionária no Novo Aterro Sanitário, respeitando as seguintes premissas:

- Tratamento dos efluentes líquidos produzidos devido ao processo, de forma a atender aos parâmetros estabelecidos pela Legislação de Controle de Poluição Ambiental antes de lançamento na rede coletora de esgoto e/ou corpo hídrico.
- Baixa emissão de ruídos dada a necessidade de operação contínua das plantas industriais.

5.2. LOGÍSTICA DE TRANSPORTE

Os resíduos orgânicos serão conduzidos à unidade de compostagem e o rejeito será disposto no Novo Aterro Sanitário.

O material verde proveniente de podas, folhagens, capina deverá ser conduzido a usina de compostagem.

A venda e escoamento do composto curado serão de inteira responsabilidade da Concessionária, cabendo a estas a implantação da logística que melhor atender às necessidades.

A destinação final dos rejeitos gerados no processo de compostagem será de inteira responsabilidade da Concessionária.

A PMPV poderá solicitar repasse mensal de até 15% (quinze por cento) da parte do composto produzido, para aplicação em áreas verdes ou outros locais de interesse e conveniência da PREFEITURA, sem quaisquer ônus ao Poder Concedente



5.3. ESTRUTURA E EQUIPAMENTOS

A Usina de Compostagem é composta pelos seguintes equipamentos estacionários:

Estacionários

- 01 moega metálica – 25m³
- 01 alimentador mecânico de taliscas – 1000mm x 5000mm (L x C)
- 01 transportador de correia para triagem - 915mm x 20000mm (L x C)
- 01 moinho triturador – 600mm (D)
- 02 transportadores de correia de elevação – 864mm x 10000mm (L x C)
- 01 peneira rotativa sextavada – 1200mm (D)
- tanque de combustível + bomba
- eletroímã ou polia magnética
- dispositivo de basculamento dos bags

A Usina de Compostagem é composta pelas seguintes Instalações prediais:

- Galpão coberto de processamento, estoque e ensacamento do composto em estrutura metálica, com área mínima de 300,00 m² - pátio de recepção, trituração e separação, além de pátio de cura com leiras suficientes para tratar a quantidade de resíduos e pátio de rejeito e/ou refugo.

Descrição das obras civis

- Fundações do Alimentador / Dosador;
- Fundações do Transportador de Correia;
- Fundações / Base do Moinho Triturador;
- Fundações da Peneira Rotativa;
- Fundações da Cobertura;
- Muros verticais com alturas variáveis entre os diversos patamares indicados em projeto; alvenaria de bloco de concreto, vigas e pilares em concreto armado;
- Piso de concreto liso sob a área coberta;
- Canaletas de drenagem e caixas de passagem nas laterais do piso;
- Tubo de drenagem (PVC diâmetro = 200 mm) de interligação caixas/canaletas e para destino final de descargas;
- Escadas de acesso aos diversos patamares, em concreto, com corrimão em tubo metálico.

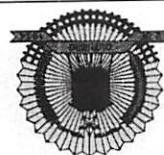
Caixa d'água e Instalações Hidráulicas:

- Caixa d'água metálica, tipo taça, capacidade de 10.000 litros, com tratamento interno anticorrosivo e pintura externa em esmalte sintético (ou outro tipo, capacidade 10.000 litros).
- Rede de distribuição para os diversos prédios em tubulação de PVC de alta pressão.

Instalação Elétrica:

- Trifásica, com transformador de acordo com a carga instalada. Rede de distribuição aérea para os diversos prédios e postes, ou subterrânea, em

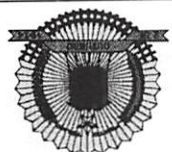
tubulação de ferro galvanizado. Iluminação externa para trabalhos noturnos. Voltagem de acordo com a existente no local. As instalações elétricas de cada prédio deverão obedecer às normas vigentes.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



06. IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO "ECO PONTO"



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



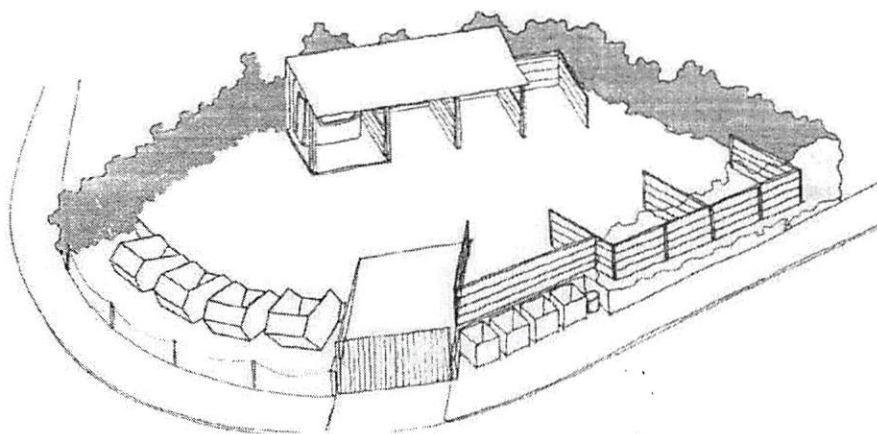


MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 6003

O transporte das caçambas metálicas dispostas nos ECOPONTOS à destinação final será de responsabilidade da Concessionária e deverá ser executada por intermédio de 01(um) caminhão do tipo poliguindaste, com PBT mínimo de 14.000 quilogramas e 08 (oito) contêineres metálicos com capacidade de 5m³.

Até a implantação do NOVO ATERRO SANITÁRIO, a destinação de Resíduos da Construção Civil depositados nos ECOPONTOS será a Lixeira Pública Municipal ou outro local indicado pela PMPV.

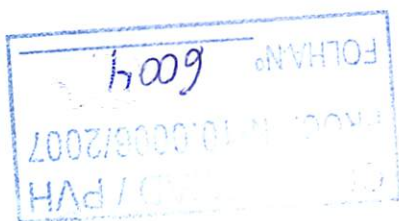


Desenho Esquemático do "EcoPonto"

07. IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





07. IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE

Até o final do 12º. (décimo segundo) mês de concessão, a Concessionária deverá implantar um sistema de tratamento de resíduos de saúde, com capacidade mínima de tratamento de 1 (uma) tonelada por dia de resíduos sólidos de saúde, atendendo a todas as exigências ambientais federais, estaduais e municipais.

A operação da unidade consiste em receber os resíduos de serviços de saúde e efetuar o seu tratamento e destinação final, obedecendo as seguintes etapas:

- I - Recepção dos veículos coletores – Consiste em receber os resíduos de serviços de saúde recolhidos pelos veículos coletores.
- II - Pesagem dos veículos coletores – Consiste em realizar a pesagem na balança definida pela PMPV dos veículos coletores
- III - Descarga e Alimentação – Os detritos descarregados pelos veículos coletores são introduzidos em caixas ou sacos na porta de alimentação do equipamento.

Limpeza da unidade – Os pátios de carga e descarga deverão ser varridos e lavados pelo menos duas vezes por dia, devendo ser adotadas as medidas de remoção de acúmulo de sujeira e preventivas para o combate a insetos e roedores. A Concessionária será responsável pelo destino final do chorume gerado na Unidade de Tratamento a ser instalada no Novo Aterro Sanitário.

Conservação – Os equipamentos deverão ser conservados de acordo com suas características, mantendo as especificações e limites de tolerância determinados pelos fabricantes. Para tal, a Concessionária deverá elaborar e executar plano de manutenção preventiva dos equipamentos, que deverá ser verificada e fiscalizada pelo órgão competente, devendo ser emitido laudo técnico, bem como constar do livro de ocorrências, observadas as periodicidades bimestrais.

Vigilância – A vigilância das instalações deverá ser realizada por pessoal devidamente uniformizado e identificados, todos os dias da semana, 24 horas por dia,



inclusive sábados, domingos e feriados, sendo única e exclusivamente de responsabilidade da Concessionária.

Manutenção corretiva e reformas — Os serviços de manutenção corretiva e reformas de equipamentos, edificações, pavimento e infra-estrutura (redes e dutos elétricos, hidráulicos e sanitários) serão única e exclusivamente de responsabilidade da

Concessionária.

Caberá à Concessionária a definição da tecnologia da execução e de modernização da técnica utilizada para o tratamento de resíduos de saúde a ser instalado no Novo Aterro Sanitário, respeitadas as condições estabelecidas, especificações e normas da legislação aplicável e oriundas do edital, em especial, das normas técnicas brasileiras pertinentes, e desde que aprovada pela PMPV e que seu entendimento venha propiciar a melhor solução técnico-econômica.

A destinação dos resíduos finais oriundos do tratamento dos resíduos sólidos de saúde deverá obedecer às legislações pertinentes de âmbito federal, estadual e municipal.

Todo o processo de elaboração de EIA/RIMA e obtenção das licenças ambientais para instalação e operação da unidade de tratamento dos resíduos sólidos de saúde serão de responsabilidade da Concessionária.

08. EQUIPE PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SEMAD/PVH
PROC. Nº 0.0006/2007
FOLHA Nº 6007

17

Todos os caminhões compactadores e demais veículos da concessionária deverão ter em suas laterais mensagens de educação ambiental.

A Concessionária deverá encaminhar mensalmente um programa de atuação a ser aprovado pela PMPV.

Cada equipe estimada para a execução das ações de educação ambiental deverá ser composta de pelo menos: 01 (um) educador ambiental de nível superior e 01 (um) ajudante de coleta para panfletagem, fixação de cartazes e placas ou outros modelos de divulgação, bem como as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

A Concessionária elaborará planos e programas visando a conscientização da população no que tange a preservação ambiental, limpeza urbana e os benefícios inerentes a estas atividades.

A Concessionária deverá contratar mínimo de 1 (uma) equipe, composta por profissionais especializados em desenvolvimento e divulgação de programas de educação ambiental junto às escolas e comunidades.

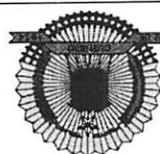
08. EQUIPE PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



09. MEMÓRIA DE CÁLCULO



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

FOLHA Nº	6009
PROJ. Nº	10.00006/2007
Assinatura	PVH



09. MEMORIAL DE CÁLCULO

9.1. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA ÁREA DO ATERRO

Para o dimensionamento do aterro foram considerados os dados preliminares do Censo de 2007 e os índices de geração *per capita* de resíduos sólidos recomendados na literatura técnica. A projeção dos resíduos sólidos gerados e a serem depositados no aterro nos próximos 20(vinte) anos, utilizando-se a taxa de crescimento da população urbana do ano 2007, segundo o IBGE.

Quadro 11 :População de Porto Velho:

População Urbana
369.345

Fonte IBGE (2007)

- Taxa anual de crescimento urbano 1,48 %
- Vida útil do aterro 20 anos

9.2. ÁREA NECESSÁRIA AO ATERRO

Para a determinação das áreas e alturas das células de lixo, foi realizada a previsão de lixo gerado pelo município até o ano 2028. A concepção do aterro sanitário teve como premissa básica o máximo aproveitamento da área, ou seja, um volume acumulado de 2.176.774,75 m³ (volume total de lixo + taxa de recobrimento).

O volume acima apresenta a quantidade de resíduos produzidos no município por tipo (doméstico, podas, serviços de saúde e entulhos). Como estimativa preliminar não foi considerado o volume de resíduos que deverá ser reciclado ou compostado.

Além da área necessária às células de aterramento de 220.000 m², estima-se a necessidade de 6.000 m² para as áreas para Administração, Fiscalização/Controle, unidade de tratamento de percolado, entrada/balança, cinturão verde e do Centro de Educação Ambiental/Administração a área útil necessária à implantação do aterro.

9.3. CONCEPÇÃO DO PROJETO

Tendo em vista as premissas de projeto e a necessidade fundamental de se obter material de cobertura dentro da própria área do aterro, concebeu-se um partido que permitisse a implantação do aterro em etapas, onde o solo escavado numa etapa fosse utilizado para as atividades de deposição de resíduos daquela própria etapa. A partir daí,



concebeu-se um aterro que se eleva célula sobre célula, obtendo nos cortes efetuados no terreno natural, o material necessário para a execução da cobertura do lixo e outros serviços.

Esta premissa anterior é de fundamental importância, pois condiciona toda a metodologia executiva do aterro. Em função dela foram definidas etapas de implantação, onde o solo cortado em cada etapa é utilizado nas operações de execução do aterro, como cobertura diária, acessos e cobertura final, do lixo depositado na respectiva etapa.

Isso obriga que somente após o término da operação de uma etapa é que se pode dar início à implantação da etapa subsequente. Vale Salientar que em cada célula de aterramento dos resíduos domiciliares/comerciais, será separada uma área para a execução de uma vala séptica, isolada da célula do aterro de resíduos urbanos por uma cortina impermeável de 01 (um) metro de espessura.

A execução de valas sépticas, possui várias vantagens, entre elas:

- Baixo investimento inicial e custo de operação e manutenção;
- Implantação rápida;
- Operação manual e tecnologia simples;
- Só utiliza equipamento pesado (escavadeira ou retro-escavadeira) uma vez por mês, para a abertura de nova vala;
- Possibilidade de utilização futura da área para vários tipos de lavoura ou pastagem.

9.4. DIMENSIONAMENTO DAS CÉLULAS

Dimensionamento das Células

O Aterro Sanitário de Porto Velho será composto por 25 células, que serão dotadas de sistemas de drenagem de líquidos percolados e de gases, como também estruturas para a recirculação do chorume tratado.

Os líquidos percolados das células serão tratados em lagoas de tratamento, sendo uma do tipo anaeróbia e uma facultativa. Antes de serem tratados esses líquidos serão recirculados para o interior das células, com isso a vazão que chegará até as lagoas serão mínimos, além de umedecer a massa de lixo e de terra, acelerando a decomposição da matéria orgânica.

O projeto prevê também um sistema viário interno que permita o acesso dos veículos coletores à frente de serviço, em qualquer época do ano, sendo necessário para isso à implantação de um sistema de drenagem de águas pluviais que evita a ocorrência de processos erosivos e danos aos acessos.

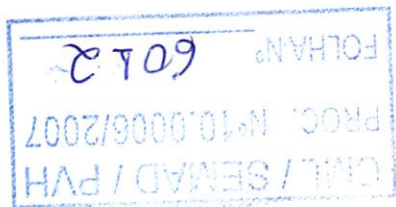
A área deverá ser cercada e ter o acesso ao seu interior controlado, evitando assim o aparecimento de catadores, que além de dificultar a operação do aterro, consistem num grave problema social.

Os elementos de projeto apresentados na sequência estão dimensionados de acordo com as normas técnicas, visando atender a legislação ambiental e solucionar o problema de tratamento e destinação final dos resíduos.

As células do aterro foram dimensionadas considerando um tempo de utilização máximo 9,60 meses por célula, de forma que não exista uma variação muito grande na idade do lixo aterrado.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CUL/SENAD/PVH
PROC. Nº 00006/2007
FOLHA Nº 6013

Quadro 12: Dimensionamento das Células.

Célula	Cotas		Comprimento (m)	Largura (m)	Escavação (m³)	Remoção (m³)	Cobertura (m)	Capacidade Total (m³)	Capacidade Líquida (m³)	Vida Útil (meses)	Acumulado (meses)
	Superior (m)	Inferior (m)									
1	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	9,60
2	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	19,20
3	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	28,80
4	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	38,40
5	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	48,00
6	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	57,60
7	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	67,20
8	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	76,80
9	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	86,40
10	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	96,00
11	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	105,60
12	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	115,20
13	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	124,80
14	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	134,40
15	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	144,00
16	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	153,60
17	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	163,20
18	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	172,80
19	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	182,40
20	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	192,00
21	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	201,60
22	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	211,20
23	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	220,80
24	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	230,40
25	117,45	110	88,00	100,00	55.675,51	46.968,41	8.707,10	87.070,99	78.030,46	9,60	240,00
TOTAL (ANOS)											20,00



A cobertura de terra será de 20 cm e tem a finalidade de evitar propagar os macros vetores como: ratos, baratas, moscas e urubus. Esta cobertura deverá acontecer sempre que encerrar a disposição do lixo ao final do dia de trabalho ou após atingir uma cota de 1,0 m de lixo. A última camada de terra terá uma espessura mínima de 60 cm.

Coroamento do topo

Considerando que o volume de solos escavados será de grandes proporções, recomenda-se que o topo seja corado exclusivamente pelos mesmos, com altura mínima de 1,20 metros no eixo da vala e espessura mínima de 40 cm nas bordas.

Isto visa que aproveitar os volumes de solos remanescentes, garantir altura mínima de solos de forma que, mesmo havendo recalques do lixo, se reduza o risco de inversão de declividades do centro das valas para as bordas, além de constituir proteção contra a infiltração de águas na célula, dirigindo-se para as canaletas a serem instaladas entre as células.

Dos volumes excedentes de solo

Mesmo em se utilizando os solos para o coroamento de topo das células, haverá volume significativo a ser retirado da gleba. Assim, é de vital importância que se preveja a necessidade dessa remoção, planejando-se as áreas onde possa ser utilizada de imediato ou a constituição de aterro de solos que poderá se constituir em empréstimo oficial da prefeitura. Este planejamento deverá ser feito conjuntamente com a Prefeitura Municipal.

9.5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE IMPEMEABILIZAÇÃO

O sistema de impermeabilização no aterro objetiva impedir a percolação de águas de chuva através da massa de resíduos, após a conclusão da operação de aterramento (impermeabilização superior) e garantir um confinamento dos resíduos e líquidos percolados, impedindo a infiltração de poluentes no subsolo e aquíferos adjacentes (impermeabilização inferior).

O sistema de impermeabilização proposto apresenta as seguintes características:

- ⇒ Estanqueidade;
- ⇒ Durabilidade;
- ⇒ Resistência mecânica;
- ⇒ Resistência a intempéries;
- ⇒ Compatibilidade com os resíduos a serem aterrados.

Ao projetar o sistema de impermeabilização do aterro, foram considerados os seguintes aspectos:

- ⇒ Preparação de uma base de assentamento estável;



- ⇒ Execução da impermeabilização (polietileno de alta densidade) com manta PEAD de 2 mm de espessura, por apresentar resistência mecânica, durabilidade e compatibilidade com uma gama bem variada de resíduos;
- ⇒ Execução de uma proteção eficiente contra esforços mecânicos e intempéries.

A preparação da base de assentamento consiste de um aterro de regularização com espessura variável, executado com solo argiloso compactado, sobre a qual se lança a manta de PEAD.

A proteção consistirá de outra camada de aterro, sobre a manta, com espessura de 0,40 m, com as mesmas características do material da base.

Na seleção da membrana sintética do aterro, foram utilizados os seguintes requisitos:

- ⇒ Resistir satisfatoriamente ao ataque de todos os produtos químicos aos quais estará exposto, assim como ao envelhecimento a ozona, à radiação ultravioleta e aos microorganismos;
- ⇒ Apresentar resistência às intempéries para suportar os ciclos de umedecimento-secagem;
- ⇒ Apresentar adequada resistência à tração, e flexibilidade e alongamento suficientes para suportar os esforços de instalação e de operação, sem apresentar falhas;
- ⇒ Resistir à laceração, abrasão e punção de qualquer material pontiagudo ou cortante que possa estar presente nos resíduos;
- ⇒ Apresentar facilidade para execução de emendas e reparos em campo, sob quaisquer circunstâncias.

A membrana escolhida apresentará espessura uniforme, devendo ser fornecida por um só fabricante.

Quando do seu recebimento no local de disposição, será convenientemente inspecionada, não devendo apresentar defeitos extensos visíveis, tais como rasgos, rachaduras, falhas, furos, bolhas, ondulações, beiras serrilhadas ou de corte irregular.

Trata-se de uma membrana flexível para revestimentos impermeabilizantes, contendo em sua composição aproximadamente 97,5% de PEAD e 2,5% de teor de negro de fumo. Com relação às suas principais propriedades, serão obedecidas as especificações técnicas do quadro a seguir.

Densidade	g/cm ³	ASTM D- 792/91
Teor negro de fumo	%	ASTM D- 4218
Resistência na ruptura	kn/m	ASTM D- 638/IV
Alongamento na ruptura	%	ASTM D- 638/IV
Rasgamento	N	ASTM D- 1004/90
Resistência à perfuração	N	ASTM D - 4833



Colocação das membranas.

As membranas serão estocadas de maneira adequada, protegidas da luz solar, se possível, à sombra.

Portanto, antes da instalação das mesmas em campo, será importante verificar se a sub-base encontra-se compactada e regularizada, e não existe água parada sobre a mesma; se o dente de ancoragem foi completado em todo o perímetro da instalação e removida a terra escavada; se todas as estruturas de concreto foram seladas em seu contorno e se foram executadas todas as estruturas de drenagem.

Frequentemente, iniciar-se-á a colocação desdobrando-se ou desenrolando-se o painel no sentido do seu comprimento.

Em seguida, ele será posicionado no local apropriado, cuidando-se para que seja fixado na posição correta, utilizando-se, para tal, sacos de areia. O próximo passo será a execução das emendas, seguida da ancoragem e da colocação de camada de proteção sobre as membranas.

Emendas de campo.

Os painéis serão desdobrados ou desenrolados somente o suficiente para sobrepor a emenda nos painéis adjacentes, recomendando-se sobreposição de 10 a 30 cm por emenda.

As emendas de campo constituirão um fator crítico na instalação de membranas, sendo executado pelo próprio fabricante, sob a supervisão dos técnicos responsáveis.

O fator mais importante para a integridade das emendas, associado ao uso sob as condições de campo, será a compatibilidade entre o sistema adesivo e o material da membrana.

Quando da execução das emendas, as partes a serem coladas serão limpas e secas, pois a presença de sujeira ou material estranho poderá alterar as características de cura e colagem do adesivo, diminuindo a resistência da emenda e proporcionando falhas.

Após a colocação do adesivo, será necessária a aplicação de uma pressão sobre a emenda, devendo a membrana estar sobre superfície seca, firme e lisa. Muitas vezes, utiliza-se uma tábua por baixo da sobreposição para se obter essa superfície.

Durante a execução das emendas, toda a superfície será lisa e comprimida uniformemente com rolos, e os adesivos aplicados e espalhados uniformemente, evitando a formação de rugas, prejudiciais ao desempenho da impermeabilização.

As emendas de campo começarão do meio do painel para as pontas. Essa técnica reduz ao mínimo a extensão das rugas. Normalmente, os painéis são colocados de forma que as emendas tenham um sentido perpendicular ao pé da inclinação, o que minimiza a pressão sobre as mesmas.



Ancoragem.

Outro ponto para garantir o bom desempenho da manta será a execução de uma ancoragem adequada ao longo do perímetro da contenção.

A fixação da membrana a ser utilizada será executada pelo método de trincheira e aterramento, devido a sua simplicidade e economia.

Cobertura de proteção.

Após a impermeabilização com membranas flexíveis, será executada a cobertura com terra (espessura da ordem de 40 cm) que objetivará protegê-la contra danos mecânicos e de exposição ao tempo, assim como atuar como uma camada permeável para drenagem e coleta de lixiviados gerados durante o preenchimento do aterro.

Dimensionamento do sistema de impermeabilização.

Com base na descrição do sistema de impermeabilização apresentado, torna-se possível dimensionar a camada de manta que será aplicada nas células de disposição. As quantidades apresentadas referem-se à impermeabilização do fundo das células, evitando o contato direto dos resíduos com o terreno.

O quadro a seguir apresenta o dimensionamento do sistema de impermeabilização de cada célula, por meio do cálculo unitário das áreas da base e das laterais das trincheiras.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML / SEMAD / PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 6018

Quadro 13: Dimensionamento do Sistema de Impemeabilização.

Célula	Cotas		Comprimento (m)	Largura (m)	Impermeabilização da Base das Células (m²)	Área Total de Impermeabilização (m²)	Área Total Acumulada (m²)
	Superior (m)	Inferior (m)					
1	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	8.800,00
2	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	17.600,00
3	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	26.400,00
4	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	35.200,00
5	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	44.000,00
6	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	52.800,00
7	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	61.600,00
8	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	70.400,00
9	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	79.200,00
10	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	88.000,00
11	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	96.800,00
12	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	105.600,00
13	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	114.400,00
14	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	123.200,00
15	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	132.000,00
16	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	140.800,00
17	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	149.600,00
18	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	158.400,00
19	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	167.200,00
20	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	176.000,00
21	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	184.800,00
22	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	193.600,00
23	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	202.400,00
24	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	211.200,00
25	117,45	110	88,00	100,00	8.800,00	8.800,00	220.000,00

9.6. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE LÍQUIDOS PERCOLADOS

9.6.1. Método do Balanço Hídrico.

O balanço hídrico implica na soma de todas as quantidades de água que entram no aterro e a subtração das quantidades de águas consumidas nas reações químicas, assim como a quantidade que sai em forma de vapor d'água, determinando-se o percolado como a quantidade de água, em excesso, da capacidade de campo, que para o solo ou resíduo, escapa da massa sólida. O balanço hídrico de um aterro pode ser descrito da seguinte forma:

$$\text{ÁGUA QUE ENTRA} = \text{ÁGUA QUE SAI} + \text{ÁGUA RETIDA}$$

A água está presente em um aterro através da infiltração gerada pela precipitação ou através da umidade presente no lixo depositado. Uma parte da precipitação poderia escoar pela superfície, e outra poderia evaporar do material do lixo ou ser removida pela



transpiração da cobertura vegetal. Uma pequena parte ainda poderia ser consumida por processos biológicos. O restante deve ser acumulado ou eliminado pela drenagem.

Cálculo da vazão de chorume – Método do Balanço Hídrico.

Com base na descrição dos fatores condicionantes que influenciam o cálculo do Método do Balanço Hídrico, tornou-se possível a determinação da vazão de chorume em cada mês do ano.

Os dados considerados para execução dos cálculos são:

- ⇒ Precipitação (P), em valores médios mensais;
- ⇒ Evaporação ou evapotranspiração potencial (EP), em valores médios mensais;
- ⇒ Escoamento superficial ($ES = C' \cdot P$), no qual C' é coeficiente de escoamento superficial, função do tipo de solo ($C' = 0,20$);
- ⇒ Infiltração ($I = P - ES$), referente a valores médios de infiltração;
- ⇒ Diferença entre as quantidades de água infiltrada e evaporada (ou evapotranspirada) ($I - EP$);
- ⇒ Perda potencial de água acumulada, $\square_{neg} (I - EP)$, referente à soma mensal dos valores negativos de ($I - P$);
- ⇒ Armazenamento de água no solo (AS), capacidade de campo para valores iniciais;
- ⇒ Troca de armazenamento de água no solo ($\square AS$), representativo da variação da quantidade de água armazenada no solo, mês a mês;
- ⇒ Evaporação (evapotranspiração) real: $ER = EP$ quando $(I - EP) > 0$; ou $ER = EP + [(I - EP) - \square AS]$, quando $(I - EP) < 0$. Representa a quantidade real de perda de água durante dado mês;
- ⇒ Percolação ($PER = P - ES - \square AS - ER$);
- ⇒ Vazão mensal que percola a camada de cobertura, em que $Acont$ = área de contribuição da seção considerada:

$$Q = (PER \times \text{Área}) / 2.592.000$$

A tabela a seguir apresenta o cálculo mensal dos líquidos percolados gerados na área do futuro Aterro:

MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

MÉTODO DO BALANÇO HÍDRICO

DESCRIÇÃO	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	ANUAL
EP (mm)	71,19	52,17	54,11	54,97	47,99	48,88	58,90	68,70	61,54	61,79	76,16	82,59	738,99
P (mm)	178,05	184,89	131,72	72,72	92,01	121,87	103,12	77,68	139,92	148,02	101,45	127,30	1.478,75
c'	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,17	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
ES (mm)	39,17	40,68	28,98	16,00	20,24	26,81	22,69	13,21	30,78	32,56	22,32	28,01	321,44
I (mm)	138,88	144,21	102,74	56,72	71,77	95,06	80,43	64,47	109,14	115,45	79,13	99,29	1.157,31
I - EP (mm)	67,69	92,04	48,63	1,75	23,78	46,18	21,53	-4,23	47,60	53,66	2,97	16,70	418,32
Σ (neg)(I-EP)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,23
AS	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	76,00	123,60	150,00	150,00	150,00	1.699,60
Δ AS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-74,00	47,60	26,40	0,00	0,00	0,00
ER	71,19	52,17	54,11	54,97	47,99	48,88	58,90	138,47	61,54	61,79	76,16	82,59	808,76
PER	67,69	92,04	48,63	1,75	23,78	46,18	21,53	0,00	0,00	27,26	2,97	16,70	348,55
Q (l/s)	5,75	7,81	4,13	0,15	2,02	3,92	1,83	0,00	0,00	2,31	0,25	1,42	2,47

$$Q \text{ (l/s)} = \frac{\text{PER} \cdot A}{2.592.000}$$

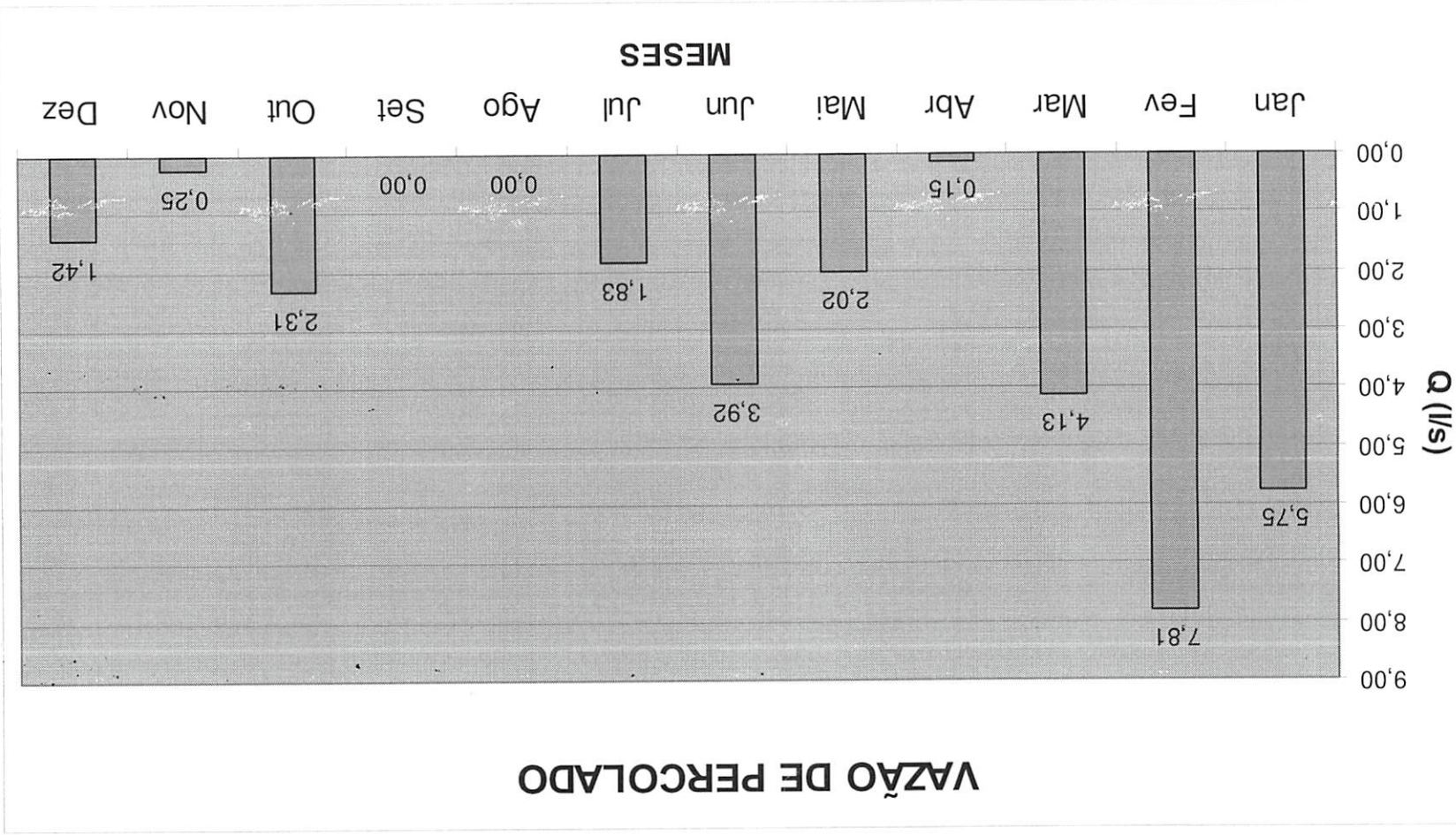
A (m²) 220.000,00 - Área de contribuição

Vazão média mensal: Q (vazão) = 2,47 l/s



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CNEL/SECRETAD/PVH
PROC. Nº 00.0006/2007
FOLHA Nº 6021





9.6.2. Dimensionamento do Sistema de Drenagem de Líquidos Percolados.

O sistema de drenagem subsuperficial visará coletar e conduzir os líquidos percolados para uma unidade de tratamento, evitando o comprometimento do lençol freático; esse sistema será constituído basicamente de estruturas drenantes com escoamento em meio poroso e formado por drenos horizontais, preenchidos com britas, com inclinação de fundo em torno de 1%.

Sobre as britas serão colocados materiais sintéticos, como manta geotêxtil, visando à retenção de materiais em suspensão que poderiam vir a colmatar o dreno.

A implantação do sistema de drenagem dos líquidos percolados será efetuada através da execução de drenagem de fundo e também por drenos verticais. O avanço dessa implantação será progressivo, acompanhando o avanço das camadas do aterro.

Quadro 14: Dimensionamento do sistema de drenagem de líquidos percolados.

Fileira	Drenagem Célula - Estação de Tratamento (m)	Extensão Total (m)
1,00	465,00	465,00
2,00	465,00	465,00
3,00	465,00	465,00
4,00	465,00	465,00
5,00	465,00	465,00
Fileiras-ETE	375,00	375,00
TOTAL (m)		2.700,00

Célula	Cotas		Comprimento (m)	Largura (m)	Drenagem principal (m)	Drenagem na célula (m)	Extensão Total (m)	N.º Caixas de Passagem	
	Superior (m)	Inferior (m)							
1	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
2	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
3	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
4	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
5	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
6	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
7	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
8	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
9	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
10	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
11	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
12	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
13	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
14	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
15	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
16	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
17	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
18	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
19	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
20	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
21	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
22	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
23	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
24	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
25	117,45	110	88,00	100,00	180,00	144,00	324,00	1,00	
TOTAL (m)			8.100,00						25,00



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

6023



9.7. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES

9.7.1. Concepção e Especificações Técnicas.

Os sistemas de drenagem de efluentes líquidos e gasosos serão implantados de modo que as vazões assim produzidas sejam prontamente captadas e conduzidas à queima, evitando o seu encaminhamento à superfície e a elementos de drenagem pluvial.

O sistema de captação de gases ora preconizado está associado à implantação de drenagens de fundação, poços verticais drenantes e drenos horizontais internamente às células seqüenciais, de maneira que, no sentido descendente, capta e esgota os efluentes líquidos e, no sentido ascensional, capta e conduz os efluentes gasosos.

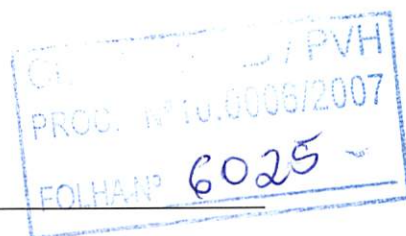
Essa concepção visa dessa maneira, efetivamente garantir a ampla intervenção em toda a massa, minimizando a formação errática de bolsões de gases e líquidos.

A concepção de tais elementos levou em consideração vários aspectos inerentes não só à captação de chorume como de gases. Tomando como exemplo a imposição de poços verticais transpassando toda a altura do maciço sanitário, da fundação à superfície, com o objetivo de coletar os efluentes gasosos em todos os níveis das células interceptadas.

Em maciços de resíduos pouco orgânicos, como grande parte de resíduos sólidos urbanos de países europeus ou norte-americanos, há, inclusive, procedimentos corriqueiros de execução das células de lixo para, subsequentemente, efetivar a perfuração de poços de captação de biogás. Em muitos casos, como no Canadá, defende-se de forma contundente a reinjeção de chorume para fins de aumento da capacidade de geração desse biogás, alterando-se as condições de degradação biológica de resíduos mais recentes, e aceleração de recalques.

No nosso caso, com resíduos com frações orgânicas da ordem de até 50% a 70%, os recalques e os deslocamentos horizontais são de grande amplitude, muitas vezes criando dificuldade de compreensão inicial para técnicos de outros países; as vazões de biogás são muito superiores e sendo gerados mediante condições diferenciadas às bibliograficamente estabelecidas, comprovado por inúmeros ensaios efetivados. As vazões de chorume resultam de maior amplitude às decorrentes de estimativas por formulações de aterros de outros países, não pela diferença de clima, mas pela composição dos resíduos; além do estabelecimento de níveis de pressão de gás muito superiores aos avaliados nesses outros casos, algumas vezes com valores de 10 a 20 vezes superiores.

Dessa forma, o sistema de drenagem interno preconizado, considera todos esses aspectos condicionantes e procura definir um sistema de drenagem conjugado, para gases e líquidos, simultaneamente, além dos aspectos construtivos, deformabilidades, resistências e capacidades de drenagem a curto e longo prazo, compatíveis com as amplitudes previstas.



9.7.1.1. Poço drenante vertical

Os poços verticais de drenagem, com função de drenagem de gases e chorume, constituirão em drenos verticais circulares com diâmetro externo de 1,40 m, compostos por um tubo de concreto armado perfurado de diâmetro mínimo interno de 0,8 m, envolto por uma camada anelar de rachão de 0,3 m de espessura.

A função do poço drenante é a de drenar ascencionalmente os gases, e os efluentes líquidos até os drenos de fundação.

9.7.1.2. Drenos horizontais no interior das células de resíduos

O sistema de drenagem de gases do novo aterro sanitário contará com uma ampla rede de drenos horizontais a serem implantados no interior das células de resíduos, conforme essas forem sendo executadas. Esses drenos horizontais possuem dupla função, encaminhando pela mesma via o chorume e o biogás em direção aos poços drenantes verticais.

9.7.1.3. Sistema de queima e/ou distribuição do biogás

O sistema de drenagem de gases consiste em uma rede de elementos com função de encaminhar os gases gerados no interior do aterro sanitário para a atmosfera, estabelecendo sua exaustão no topo dos poços drenantes verticais. A partir desse ponto, serão implantados sistemas de tratamento que permitirão a queima, evitando que o mesmo seja lançado in natura para atmosfera.

Durante a execução do aterro, o processo de tratamento do biogás consistirá na queima no topo dos poços drenantes. Para tanto será implantado um queimador, acoplado ao poço drenante de maneira a tornar fácil tanto sua instalação como a sua desconexão no momento que for necessário o prolongamento dos poços verticais.

Assim, no momento da cobertura das células de resíduos deverá ser instalado no topo dos poços verticais um cabeçote com diâmetros ligeiramente maior que o diâmetro externo do tubo de concreto interno ao poço, de 800 mm, com uma base metálica de diâmetro 3,0 metros, envolvendo o tubo de concreto interno do poço, apoiado sobre o rachão constituinte da parte externa do poço e estendendo-se sobre o lixo depositado.

A queima do biogás no topo dos poços verticais já se constitui uma medida de atenuação de impactos, visto que o metano queimado se converte em gás carbônico e vapor d'água, e quando lançado diretamente para a atmosfera torna-se potencialmente danoso para o meio ambiente, uma vez que este gás é cerca de 21 vezes mais prejudicial que o gás carbônico em termos de efeito estufa.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



9.7.2. Dimensionamento do Sistema de Drenagem de Gases.

Deste modo, a rede de drenagem dos gases gerados pela massa de resíduos disposta no Aterro será dimensionada unitariamente para cada célula, de acordo com a etapa de ocupação das áreas.

A tabela a seguir apresenta a metodologia de cálculo utilizada para determinação da extensão dos drenos:

Quadro 15: Dimensionamento do Sistema de Drenagem de Gases.

Célula	Comprimento (m)	Largura (m)	Área da célula (m²)	Área de influência de cada dreno (m²)	Número de Drenos	Altura dos drenos (m)	Extensão Total (m)
1	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
2	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
3	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
4	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
5	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
6	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
7	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
8	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
9	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
10	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
11	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
12	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
13	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
14	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
15	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
16	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
17	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
18	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
19	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
20	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
21	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
22	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
23	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
24	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
25	88,00	100,00	8.800,00	954,56	10,00	7,8	78,00
TOTAL (m)							1.950,00



9.8. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE COLETA DOMICILIAR E SELETIVA

9.8.1. Dados da Coleta:

Para que se torne possível o dimensionamento da frota necessária à realização dos serviços de coleta domiciliar na cidade de Porto Velho, algumas premissas operacionais foram estabelecidas, refletidas em condições distintas de serviço para os diferentes turnos de trabalho.

Dentre estas premissas, têm-se o número médio estimado de viagens por dia estabelecido para a coleta domiciliar e a carga média transportada por viagem, definidos com base nos quantitativos estipulados de coleta e nas características e especificações dos caminhões coletores.

Os recursos necessários à realização da coleta regular dos resíduos sólidos são função direta da quantidade de lixo a coletar, sendo estimada em 73.150 (setenta e três mil e cento e cinquenta) toneladas por ano, correspondente a 6.096 (seis mil e noventa e seis) toneladas mensais, e das premissas operacionais definidas adiante.

Assim, com base nestas considerações preliminares, tornou-se possível a definição dos principais parâmetros de dimensionamento da frota, o qual será realizado abrangendo as condicionantes que influenciam nas atividades executivas, atribuindo maior precisão e detalhamento da seqüência de cálculo desenvolvida.

Quantidade anual (Qa):	73.150,00 ton/ano
Quantidade mensal (Qm):	6.096,00 ton/mês
Dias úteis por mês (D):	26,00 dias/mês
Turno (Tn):	2,00 turnos
Peso médio por viagem (Pv):	7,35 ton/vg
Nº de viagens diárias por turno (Vg)	2,00 vg/dia

9.8.2. Dimensionamento dos Veículos e Equipamentos.

Levando-se em conta aos dados da coleta estabelecidos, os equipamentos necessários ao cumprimento do plano de coleta domiciliar manual são dimensionados seguindo uma metodologia de cálculo.

Por conseguinte, em função das diretrizes anteriormente expostas, no dimensionamento da frota necessária será utilizada a seguinte expressão:



Para determinação do número de veículos coletores (N) que serão empregados para execução da coleta regular manual, no período diurno, utilizaremos a seguinte expressão:

$$N = \frac{Q_m}{D \times T_n \times P_v \times V_g}$$

Partindo-se da expressão definida e levando-se em conta os quantitativos de lixo a serem coletados, será dimensionada a quantidade de veículos compatíveis e suficientes para o atendimento da quantidade estimada.

$$N = \frac{6.096,00}{26,00 \times 2,00 \times 7,35 \times 2,00}$$

N = 8 veículos coletores.

Para coleta mecanizada será disponibilizado 01(um) veículo coletor e 01 (um) veículo coletor para coleta seletiva.

Portanto, serão necessários 10 (dez) veículos coletores para atendimento dos serviços de coleta regular manual, coleta mecanizada e coleta seletiva diferenciada. Serão mobilizados 02 (dois) caminhões compactadores como reserva técnica, sendo um total de 12 (doze) veículos coletores de 15m³.

Além disso, ao final do 12º (décimo segundo) mês de Concessão, deverá ser implantada um Projeto Piloto de Coleta Mecanizada Containerizada em área a ser definida pela Prefeitura Municipal de Porto Velho.

Containers	Qtde.
Container 1.200 litros	80
Container 5.000 litros	25

Tabela 3 – Relação de Containers



9.9. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS DE SAÚDE

9.9.1. Dados da Coleta:

Para que se torne possível o dimensionamento da frota necessária à realização dos serviços de coleta dos resíduos de saúde do município de Porto Velho, algumas premissas operacionais foram de antemão estabelecidas, obedecendo às condições de serviços identificadas pela Construtora Marquise levantadas através de pesquisas de campo.

Como parâmetros técnicos de coleta, destacamos alguns critérios que devem ser abordados para a perfeita elaboração desta metodologia, bem como para a determinação dos recursos a serem alocados para realização dos serviços discriminados:

Quantidade anual (Qa):	222,00 ton/ano
Quantidade mensal (Qm):	18,50 ton/mês
Dias úteis por mês (D):	26,00 dias/mês
Turno (Tn):	1,00 turno
Peso médio por viagem (Pv):	0,375 ton/vg
Nº de viagens diárias por turno (Vg)	2,00 vg/dia

9.9.2. Dimensionamento dos Veículos.

Levando-se em conta aos dados da coleta estabelecidas, os equipamentos necessários ao cumprimento do plano de coleta dos resíduos de saúde são dimensionados seguindo uma metodologia de cálculo.

Por conseguinte, em função das diretrizes anteriormente expostas, no dimensionamento da frota necessária será utilizada a seguinte expressão:

$$N = \frac{Qm}{D \times Tn \times Pv \times Vg}$$

Partindo-se da expressão definida e levando-se em conta os quantitativos de lixo a serem coletados, será dimensionada a quantidade de veículos compatíveis e suficientes para o atendimento da quantidade estimada.

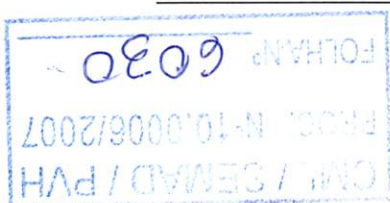
$$N = \frac{18,50}{26,00 \times 1,00 \times 0,375 \times 2,00}$$

N = 01 veículo coletor.

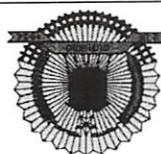
Portanto, será mobilizado 01 (um) veículo do tipo furgão, caminhão baú ou similar, de 2,50 m³ para o atendimento dos serviços de coleta dos resíduos sólidos de saúde.



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES



10. Área Administrativa



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES

CML/SBMD/PVH
PROC. Nº 10.0006/2007
FOLHA Nº 6031



10. Área Administrativa

10.1. UNIDADES ADMINISTRATIVAS

As unidades administrativas são componentes do Projeto que dizem respeito a segurança, ao controle, a manutenção, ao estoque de materiais, ou seja todas as instalações que apoiarão a atividade fim de destinação final dos resíduos.

10.2. ARRANJO GERAL

Para permitir a operação do Aterro Sanitário pelo período de 20 anos de concessão imposto pelo contrato, será necessária a implantação de uma estrutura de apoio compatível com as atividades que serão desenvolvidas.

Assim, foram projetadas unidades que atenderão às demandas e que foram organizadas em três setores distintos, que são:

- Administração: área caracterizada pelo apoio às funções de gestão e controle da operação, e englobará as unidades do escritório, ambulatório, laboratório, balanças e a portaria;
- Apoio aos funcionários: área destinada ao suporte dos funcionários, em atendimento às normas de segurança, medicina e higiene do trabalho. Será composta pelas unidades de sanitário/vestiário, refeitório e área de apoio para coletores;
- Apoio à produção: área destinada ao suporte das atividades de produção, que será caracterizada pelas unidades de oficina, almoxarifado, pátio de veículos e pátio de materiais.

As instalações de apoio, conforme abaixo, são estruturas auxiliares que terão por objetivo garantir o funcionamento do aterro, dentro dos padrões estabelecidos pelas técnicas da engenharia e do saneamento ambiental.

- Área para administração e apoio;
- Área para Balança;
- Prédio da balança;
- Prédio de apoio;
- Guarita;

O projeto apresentado a seguir ilustra o arranjo geral estimado pela Contratante para as instalações de apoio e unidades de operação.

PVH
12/2007
6033

LEGENDA

- 01 GUARITA
- 02 ADMINISTRAÇÃO
- 03 PRÉDIO DE APOIO
- 04 PRÉDIO DA BALANÇA
- 05 ÁREA DE BALANÇA
- 06 USINA DE COMPOSTAGEM
- 07 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO - ETE
- 08 CÉLULAS DO ATERRO SANITÁRIO

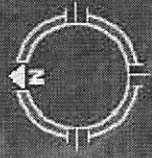


Image © 2009 DigitalGlobe

© 2009 MapLink/Tele Atlas

Fluxo 100%

628 m

Ponto 8:50'13.31" S 63:49'17.26" O elev 81 m

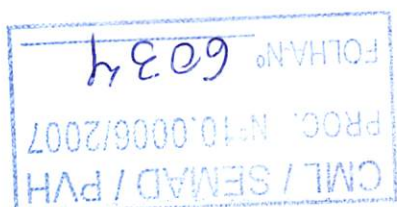
Google™

Altitude do ponto de visão 2.27 km

11. BIBLIOGRAFIA



MUNICÍPIO DE PORTO VELHO
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO
COORDENADORIA MUNICIPAL DE LICITAÇÕES





11 BIBLIOGRAFIA

- LIMA, LUIZ MÁRIO QUEIROZ. Tratamento de Lixo. Hemus, 1991. 240 p.
- ORTH, MARIA HELENA DE ANDRADE e DA MOTTA, FERNANDO SODRÉ. Caracterização Gravimétrica e Físico-Química dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Paulo realizada em maio de 1998". Revista Limpeza Pública 1998; volume 48: p. 9-16.
- CONDER – COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR. Dias D'Ávila - Plano Diretor de Limpeza Urbana. Salvador, 1994.
- IPT. Lixo Municipal Manual de Gerenciamento Integrado. Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). 1995. 278 p.
- Carvalho Junior, Francisco Humberto de – Curso Básico de Resíduos Sólidos Urbanos – ABES- Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza, 1996.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento – CETESB. Treinamento a distância de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública. São Paulo, 1990.
- Mota, Suetônio. Introdução à engenharia ambiental. ABES, 1997.