



## ORIENTAÇÃO TÉCNICA

**OT - IBR 007/2018**

### **PROJETO DE SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Primeira edição: válida a partir de 01/03/2019

Palavras Chave:

Projeto, Obra, Serviço de Engenharia, Limpeza Urbana,  
Resíduos Sólidos, Coleta, Aterro Sanitário, Varrição.

18 páginas

#### **SUMÁRIO**

1. OBJETIVOS .....	2
2. REFERÊNCIAS .....	2
3. SIGLAS.....	2
4. DEFINIÇÕES.....	2
5. CONTEÚDO TÉCNICO.....	3
6. ELEMENTOS TÉCNICOS POR TIPO DE SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E/OU DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	5

#### **PREFÁCIO**

O IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas edita Orientações Técnicas, visando uniformizar o entendimento da legislação e práticas pertinentes à Auditoria de Obras e Serviços Públicos.

Esta OT – IBR 007/2018 estabelece requisitos de Projeto ou Termo de Referência para a contratação de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e foi elaborada com base em debates de âmbito nacional, por técnicos envolvidos diretamente com Auditoria de Obras e Serviços de engenharia do setor público e em consonância com a legislação e normas pertinentes.

## 1. OBJETIVOS

Esta Orientação Técnica visa uniformizar requisitos para a apresentação de Projeto ou Termo de Referência para contratações públicas, tendo por objeto a prestação de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, especificados nas Leis Federais nºs 11.445/2007 e 12.305/2010 e alterações posteriores.

## 2. REFERÊNCIAS

Leis, normas, atos e demais documentos a seguir relacionados foram especialmente considerados na edição desta Orientação Técnica, sem prejuízo de outros ordenamentos da legislação nacional.

Lei Federal nº 8.666/93	Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.
Lei Federal nº 10.520/02	Institui modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns.
Lei Federal nº 11.445/07	Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico.
Lei Federal nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
OT IBR 001/2006	Define Projeto Básico especificado na Lei Federal nº 8.666/93.
OT IBR 004/2012	Precisão do orçamento de obras públicas.
ABNT NBR 8.419/1992	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento.
ABNT NBR 13.896/1997	Aterro de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 15.849/2010	Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

## 3. SIGLAS

**3.1 ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**3.2 BDI:** Benefício e despesas indiretas

**3.3 CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente

**3.4 CREA:** Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

**3.5 NBR:** Norma Brasileira Regulamentadora

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1 Aterro sanitário:** Obra de engenharia cuja finalidade é garantir a disposição ambientalmente adequada de rejeitos no solo, buscando evitar danos ou riscos à saúde pública, bem como minimizar os impactos ambientais adversos, confinando os rejeitos à menor área e volume possíveis.

**4.2 Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**4.3 Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**4.4 Estações de transbordo:** locais ou instalações em que os resíduos coletados são transferidos de veículos ou equipamentos coletores, para outros veículos e/ou equipamentos de maior capacidade, com a finalidade de otimizar e reduzir as despesas com o transporte de resíduos ou rejeitos até o local de destinação ou disposição final.

**4.5 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de varrição, capina, poda e outros serviços pertinentes à limpeza urbana, bem como, coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e originários da limpeza urbana.

**4.6 Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

**4.7 Resíduos sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

**4.8 Resíduos sólidos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Respeitado o disposto no inciso II, do art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, os resíduos comerciais, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

**4.9 Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, raspagem, capinação, poda, desobstrução de bueiros e limpeza em geral de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

**4.10 Resíduos sólidos urbanos:** os englobados por resíduos domiciliares e de limpeza urbana.

**4.11 Roteiro de coleta:** distância de coleta efetuada por um único veículo coletor em um período/turno de trabalho, contemplando a saída e o retorno à garagem, estabelecido de forma a minimizar percurso improdutivo, podendo ser realizado em uma ou mais viagens.

**4.12 Setor de coleta:** subdivisão técnico-administrativa de uma área, com características homogêneas em termos de geração per capita de resíduos, uso e ocupação do solo, composta por um ou mais roteiros de coleta.

## 5. CONTEÚDO TÉCNICO

Todo Projeto ou Termo de Referência deve apresentar conteúdos suficientes e precisos, tais como os descritos nos itens 5.1 a 5.5, representados em elementos técnicos de acordo com a natureza, porte e complexidade da obra ou serviço de engenharia.

As pranchas de desenho e demais peças deverão possuir identificação contendo:

- Denominação e local da obra ou serviço;
- Nome da entidade executora;
- Tipo de projeto;
- Data;

- Nome do responsável técnico e empresa projetista, se for o caso, número de registro no CREA e sua assinatura.

### **5.1 Desenho**

Representação gráfica do objeto a ser executado, elaborada de modo a permitir sua visualização em escala adequada, demonstrando formas, dimensões, funcionamento e especificações, perfeitamente definida em plantas, cortes, elevações, esquemas e detalhes, obedecendo às normas técnicas pertinentes.

### **5.2 Memorial Descritivo**

Descrição detalhada do objeto projetado, na forma de texto, onde são apresentadas as soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, necessárias ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos referenciados no item 6.

### **5.3 Especificação Técnica**

Texto no qual se fixam todas as regras e condições que se deve seguir para a execução da obra ou serviço de engenharia, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição e avaliação da qualidade.

### **5.4 Orçamento**

Avaliação do custo total da obra ou serviço tendo como base preços dos insumos praticados no mercado ou valores de referência e levantamentos de quantidades de materiais e serviços obtidos a partir do conteúdo dos elementos descritos no item 6, sendo inadmissíveis apropriações genéricas ou imprecisas, bem como a inclusão de materiais e serviços sem previsão de quantidades.

O Orçamento deverá ser lastreado em composições de custos unitários e expresso em planilhas de custos e serviços, referenciadas à data de sua elaboração.

O valor e o detalhamento do BDI considerado para compor o preço total deverá ser explicitado no orçamento.

#### **5.4.1 Planilha de Custos e Serviços**

A Planilha de Custos e Serviços sintetiza o orçamento e deve conter, no mínimo:

- Discriminação de cada serviço, unidade de medida, quantidade, custo unitário e custo parcial;
- Custo total orçado, representado pela soma dos custos parciais de cada serviço e/ou material;
- Nome completo do responsável técnico e empresa projetista, se for o caso, seu número de registro no CREA e assinatura.

#### **5.4.2 Composição de Custo Unitário de Serviço**

Cada Composição de Custo Unitário define o valor financeiro a ser despendido na execução do respectivo serviço e é elaborada com base em coeficientes de produtividade, no que couber, de consumo e aproveitamento de insumos e seus preços coletados no mercado, devendo conter, no mínimo:

- Discriminação de cada insumo, unidade de medida, sua incidência na realização do serviço, preço unitário e custo parcial;
- Custo unitário total do serviço, representado pela soma dos custos parciais de cada insumo.

Para o caso de se utilizarem Composições de Custos de planilhas ou de sistemas referenciais de preços, a fonte de consulta deverá ser explicitada.

### 5.5 Cronograma físico-financeiro

Representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra ou serviço demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro a ser despendido.

## 6. ELEMENTOS TÉCNICOS POR TIPO DE SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

As tabelas 6.1 a 6.6 explicitam os conteúdos técnicos mencionados nos itens 5.1 a 5.5 por tipologia de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mais representativos, não esgotando ou limitando eventuais exigências de outros órgãos.

**Tabela 6.1 – Projeto de Coleta de resíduos sólidos domiciliares – RSD**

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Memorial	Definição das áreas a serem atendidas	Áreas urbanas, rurais, distritos, entre outros, que serão contemplados pela coleta.
	Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletada	a) Demonstração do critério adotado para estimativa do quantitativo de resíduos, inclusive descrevendo o peso específico. Caso a estimativa seja baseada em serviços anteriores, deve-se apresentar a série histórica; e b) Indicação da variação da geração de resíduos ao longo dos dias da semana e da sazonalidade ao longo do ano, levando-se em conta ainda possíveis metas de redução de geração de resíduos.
	Definição dos setores e roteiros de coleta	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) quantidade e peso específico dos resíduos a serem coletados; b) critérios adotados para a definição dos setores de coleta; c) estimativa da quantidade de resíduos por setor; d) estimativa dos parâmetros operacionais dos roteiros como, por exemplo: velocidade de coleta, distâncias percorridas, extensão total de cada roteiro; e) dimensionamento do número de roteiros necessários para cada setor; f) definição dos roteiros, em cada setor de coleta, disponibilizados em arquivo eletrônico em formato de fácil utilização; e g) definição e indicação de local de destinação final e- ou estações de transbordo.
	Definição das frequências e turnos/horários	Critérios e justificativas utilizados.
	Dimensionamento da frota e equipes	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) capacidade dos equipamentos; b) frota total necessária;

		<p>c) número e composição das equipes com a justificativa dos índices de produtividade adotados para a mão de obra;</p> <p>d) quando houver a utilização de softwares de dimensionamento da frota e equipe, deverão ser disponibilizados os arquivos em meio eletrônico em formato de fácil utilização; e</p> <p>e) memória de cálculo.</p>
Especificações	Especificações técnicas	<p>a) características técnicas dos veículos, equipamentos, ferramentas e insumos que requeiram especificação; e</p> <p>b) descrição da forma de execução dos serviços, bem como os critérios para a sua medição, pagamento e avaliação da qualidade.</p>
Desenho e Memorial	Desenhos e plantas	<p>Apresentação do projeto com detalhamento gráfico e descritivo que contemple:</p> <p>a) planta geral do município contendo todos os logradouros e a setorização proposta (setores de coleta) por turno de serviço (formato dwg ou similar);</p> <p>b) planta geral georreferenciada do município contendo os respectivos logradouros e roteiros de coleta em cada setor, por turno de serviço (disponibilizados em arquivo eletrônico gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados);</p> <p>c) planilha com a extensão dos roteiros de coleta contemplando a relação de logradouros atendidos em cada setor de coleta, com a respectiva extensão dos logradouros, com a indicação dos trechos produtivos e improdutivos;</p> <p>d) quadro com detalhamento de pessoal e equipamentos, por setores de coleta, informando o número de viagens por veículo, em cada setor, frequência e turno de serviço; e</p> <p>e) quando houver a utilização de softwares de roteirização para elaboração de planos de coleta, deverão ser disponibilizados os arquivos em meio eletrônico em formato de fácil utilização.</p>
Orçamento	Planilha Orçamentária	<p>Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens:</p> <p>a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados;</p> <p>b) planilha com a referência ou cotação de preços de veículos, equipamentos, ferramentas, e outros insumos utilizados na composição de preços;</p> <p>c) detalhamento dos custos fixos e variáveis, com justificativa dos índices de consumo adotados para os veículos, equipamentos, ferramentas e outros insumos;</p> <p>d) detalhamento dos custos de administração local, quando houver;</p> <p>e) custos de mão de obra com detalhamento dos encargos sociais adotados;</p>

		f) detalhamento e cálculo do BDI; e g) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas
--	--	---

Observação: As orientações desta tabela se aplicam aos demais serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, no que couber, tais como coleta de resíduos da varrição, da raspagem, de capina e poda, de bocas de lobo, de praias, de feiras livres e parques, entre outros.

**Tabela 6.2 – Projeto de varrição manual em vias pavimentadas**

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Memorial	Definição das áreas a serem atendidas	Áreas urbanas, distritos, entre outros, que serão contemplados na varrição.
	Definição dos setores e roteiros	Concepção e metodologia, apresentando: a) critérios adotados para a definição dos setores e roteiros de varrição; b) relação de vias pavimentadas por setor, com a respectiva extensão, de eixo ou de sarjeta, a ser atendida; e c) definição dos roteiros em cada setor de varrição, disponibilizados em arquivo eletrônico.
	Definição das frequências e turnos e horários	Critérios e justificativas utilizados.
	Dimensionamento das equipes, veículos, equipamentos e ferramentas	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) número e composição das equipes com a justificativa dos índices de produtividade adotados para a mão de obra, incluindo equipamentos e ferramentas; b) número de veículos, quando necessários; c) quando houver a utilização de softwares de dimensionamento de equipe, deverão ser disponibilizados os arquivos em meio eletrônico em formato de fácil utilização; e d) memória de cálculo.
Especificações	Especificações técnicas	a) características técnicas dos veículos, equipamentos, ferramentas e insumos que requeiram especificação; e b) descrição da forma de execução dos serviços, bem como os critérios para a sua medição, pagamento e avaliação da qualidade.
Desenho e Memorial	Desenhos e plantas	Apresentação do projeto com detalhamento gráfico e descritivo que contemple: a) planta geral do município contendo todos os logradouros e a setorização proposta (setores de

		<p>varrição) por turno de serviço (formato dwg ou similar);</p> <p>b) planta geral georreferenciada do município contendo os respectivos logradouros e roteiros de varrição em cada setor, por turno de serviço (disponibilizados em arquivo eletrônico gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados);</p> <p>c) planilha com distribuição dos roteiros de varrição, com os logradouros e as respectivas extensões;</p> <p>d) quadro com detalhamento das equipes, por setor de varrição, por turno e frequência; e</p> <p>e) quando houver a utilização de softwares de roteirização para elaboração de planos de varrição, deverão ser disponibilizados os arquivos em meio eletrônico em formato de fácil utilização.</p>
Orçamento	Planilha Orçamentária	<p>Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens:</p> <p>a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados;</p> <p>b) planilha com a referência ou cotação de preços de veículos, equipamentos, insumos e ferramentas utilizados na composição de preços;</p> <p>c) detalhamento dos custos fixos e variáveis, com justificativa dos índices de consumo adotados para os veículos, equipamentos, insumos e ferramentas;</p> <p>d) detalhamento dos custos de administração local, quando houver;</p> <p>e) custos de mão de obra com detalhamento dos encargos sociais adotados;</p> <p>f) detalhamento e cálculo do BDI; e</p> <p>g) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas.</p>

**Tabela 6.3 – Projeto de outros serviços de limpeza urbana, tais como: raspagem, capina e poda, bocas de lobo, praias, feiras livres e parques, entre outros**

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Memorial	Identificação, localização e quantificação das áreas e/ou logradouros	Áreas urbanas, rurais, distritos, entre outros contemplados no serviço.
	Definição da frequência	a) critérios utilizados; e b) se executado a partir de ordens de serviço, a estimativa de quantidade das ordens deve ser justificada com base em uma série histórica ou critério de dimensionamento adotado.



	Definição dos turnos/horários	a) critérios utilizados; e b) justificativa para os turnos e horários adotados.
	Dimensionamento das equipes, veículos, equipamentos e ferramentas	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) relação de vias, áreas ou locais a serem atendidos, com a respectiva extensão ou dimensão; b) número e composição das equipes com a justificativa dos índices de produtividade adotados para a mão de obra, incluindo equipamentos e ferramentas; c) número de veículos, quando necessários; e d) memória de cálculo.
Especificações	Especificações técnicas	a) características técnicas dos veículos, equipamentos, ferramentas e insumos que requeiram especificação; e b) descrição da forma de execução dos serviços, bem como os critérios para a sua medição, pagamento e avaliação da qualidade.
Orçamento	Planilha Orçamentária	Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens: a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados; b) planilha com a referência ou cotação de preços de veículos, equipamentos, insumos e ferramentas utilizados na composição de preços; c) detalhamento dos custos fixos e variáveis, com justificativa dos índices de consumo adotados para os veículos, equipamentos, insumos e ferramentas; d) detalhamento dos custos de administração local, quando houver; e) custos de mão de obra com detalhamento dos encargos sociais adotados; f) detalhamento e cálculo do BDI; e g) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas.

Tabela 6.4 – Projeto de Aterro Sanitário

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Especificações	Informações cadastrais	a) qualificação da entidade responsável pelo aterro sanitário; b) qualificação da entidade ou profissional responsável pelo projeto do aterro sanitário e sua situação perante a entidade profissional competente;

		c) titularidade da área do imóvel – comprovada por meio de registro de propriedade; e d) apresentação das licenças ambientais cabíveis.
Memorial	Informações sobre os rejeitos	a) origem dos rejeitos; b) estimativa da composição físico-gravimétrica dos resíduos, com indicação, no mínimo, das frações de resíduos orgânicos, recicláveis e de rejeitos; c) peso específico dos rejeitos; e d) peso específico dos rejeitos compactados.
	Estimativa da quantidade de rejeitos	a) quantidade diária, mensal e anual de rejeitos; e b) demonstração do critério adotado para estimativa do quantitativo de rejeitos, considerando, se possível, a série histórica.
	Caracterização do local	a) critérios básicos utilizados para a seleção da área; b) localização e caracterização topográfica; c) caracterização geológica e geotécnica; d) caracterização climatológica; e) caracterização e uso de água e solo; f) caracterização da área e da circunvizinhança; g) caracterização arqueológica, quando couber; h) informações sobre as jazidas a serem utilizadas na implantação ou na operação do aterro, quando houver necessidade de utilização desses materiais; e i) prazo de operação do aterro sanitário por etapa, estimado em função da quantidade de rejeitos a ser disposta e capacidade da área.
	Concepção e justificativa do projeto	Concepção e metodologia que serão adotados para operação, justificando-os em face às suas finalidades, considerando a vida útil do aterro e das etapas de operação.
Especificações e Memorial	Descrição e especificações dos elementos do projeto	a) acessos e isolamento da área do aterro sanitário; b) locais de recepção, administração, pesagem, células de disposição final de rejeitos, tratamento de lixiviados, entre outros; c) terraplenagem, com volumes de movimentação de terra, quantificação detalhada e mapa de cubação; d) preparo do local de disposição; e) sistema de impermeabilização de base e de cobertura final; f) sistema de drenagem e remoção de lixiviados; g) sistema de tratamento de lixiviados; h) sistema de drenagem e tratamento de gases; i) sistema de drenagem superficial; j) sistema de monitoramento ambiental; k) sistema de cobertura diária; l) sistema viário; m) projeto de estabilidade do maciço e taludes;

	<p>n) procedimentos de controle operacional e manutenção do aterro;</p> <p>o) plano de encerramento e monitoramento do aterro;</p> <p>p) projetos complementares, tais como de instalações;</p> <p>q) sistemas de proteção ambiental; e</p> <p>r) indicação das áreas de preservação ambiental, quando houver.</p>
Células de disposição final	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) metodologia de construção, implantação e operação;</p> <p>b) indicação dos taludes, alteamentos, camadas de impermeabilização do solo, drenos de lixiviados e gases, entre outros;</p> <p>c) apresentação das hipóteses, parâmetros para o cálculo da estabilidade de taludes, bermas de equilíbrio e recalques diferenciais; e</p> <p>d) memória de cálculo.</p>
Sistema de impermeabilização de base e de cobertura final	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) tipo de impermeabilização adotado;</p> <p>b) dimensões e capacidades dos elementos, com memória de cálculo;</p> <p>c) materiais empregados com suas especificações e características; e</p> <p>d) especificações construtivas.</p>
Sistema de drenagem e remoção de lixiviados	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) estimativa da quantidade de lixiviados;</p> <p>b) dimensões e capacidades dos elementos, com memória de cálculo;</p> <p>c) materiais empregados com suas especificações e características; e</p> <p>d) especificações construtivas.</p>
Sistema de tratamento de lixiviados	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) estimativa da quantidade de lixiviados a tratar;</p> <p>b) características física, química e biológica dos lixiviados;</p> <p>c) dimensões e capacidades dos elementos, com memória de cálculo;</p> <p>d) materiais empregados com suas especificações e características;</p> <p>e) especificações construtivas;</p> <p>f) tipo de tratamento e sequência de operações</p> <p>g) características do corpo receptor, quando houver; e</p> <p>h) parâmetros estabelecidos para o controle tecnológico.</p>
Sistema de drenagem e tratamento de gases	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) estimativa da quantidade de gases gerados;</p> <p>b) dimensões e capacidades dos elementos, com memória de cálculo;</p>

		<p>c) materiais empregados com suas especificações e características;</p> <p>d) especificações construtivas; e</p> <p>e) destinação do gás gerado.</p>
	Sistema de drenagem superficial	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) vazão de dimensionamento, com memória de cálculo;</p> <p>b) dimensões e capacidades dos elementos, com memória de cálculo;</p> <p>c) tipo de revestimento dos canais com especificação quanto ao material utilizado; e</p> <p>d) locais de descarga da água coletada pelos canais.</p>
	Sistema de monitoramento ambiental	<p>Contemplando os seguintes sistemas, dentre outros:</p> <p>a) drenagem e tratamento dos gases e lixiviados;</p> <p>c) águas subterrâneas, com a localização dos poços de monitoramento;</p> <p>d) corpos hídricos no entorno; e</p> <p>e) geotécnico, quando couber.</p>
	Sistema de cobertura diária	<p>Apresentação dos seguintes itens, no que couber:</p> <p>a) tipo de cobertura adotada;</p> <p>b) materiais empregados com suas especificações e características;</p> <p>c) procedimento de execução; e</p> <p>d) indicação de áreas de empréstimo de material para cobertura e/ou aproveitamento do material escavado.</p>
	Uso futuro da área do aterro sanitário	Destinação prevista a ser dada ao aterro, após o encerramento da vida útil efetiva.
Desenho	Concepção Geral	<p>Devem ser apresentados os seguintes elementos:</p> <p>a) localização geográfica georreferenciada do aterro sanitário;</p> <p>b) acessos principais e instalações de apoio;</p> <p>c) cursos de água e poços existentes na região;</p> <p>d) caracterização do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento com identificação de áreas que sofrerão impacto ambiental;</p> <p>e) indicação georreferenciada das jazidas de empréstimo, se couber;</p> <p>f) indicação da área de armazenamento do material de cobertura, quando necessário; e</p> <p>g) indicação das áreas de preservação ambiental, quando houver.</p>
	Áreas de disposição de rejeitos	<p>Apresentação de desenho planialtimétrico da área do aterro sanitário em formato dwg ou similar, contendo, no que couber:</p> <p>a) indicação das áreas de disposição dos rejeitos;</p> <p>b) limites da área total a ser utilizada;</p> <p>c) vias internas; e</p>

		d) sequência de preenchimento da área ao longo do tempo.
Células de disposição final		Apresentação de plantas em formato dwg ou similar, contendo, no que couber: a) levantamento planialtimétrico da área de implantação deste sistema; e b) plantas baixas, cortes longitudinais, transversais e detalhes esquemáticos necessários para adequada visualização dos elementos das células (taludes, alteamentos, camadas de impermeabilização do solo, drenos de lixiviados e gases, entre outros)
Sistema de drenagem de lixiviados e gases		Apresentação de plantas em formato dwg ou similar, contendo, no que couber: a) elementos componentes do sistema de drenagem e remoção de lixiviados das células; b) elementos componentes do sistema de drenagem de gases das células; c) plantas baixas, cortes longitudinais, transversais, e detalhes esquemáticos necessários para adequada visualização dos elementos dos dois sistemas; e d) representação esquemática da interligação do sistema de drenagem ao sistema de tratamento dos lixiviados.
Sistema de drenagem superficial		Apresentação de plantas em formato dwg ou similar, contendo, no que couber: a) canais de drenagem superficial, com indicação da seção transversal e declividade do fundo; b) plantas baixas, cortes longitudinais, transversais, e detalhes esquemáticos necessários para adequada visualização dos elementos; e c) indicação dos locais de descarga.
Sistema de tratamento de lixiviados		Apresentação de plantas em formato dwg ou similar, contendo, no que couber: a) levantamento planialtimétrico da área de implantação deste sistema; b) fluxograma do processo de tratamento; c) detalhamento dos elementos constituintes; d) plantas baixas, cortes longitudinais e transversais necessários a adequada visualização do sistema; e e) locação dos pontos de descarga de efluentes.
Representação do aterro sanitário concluído		Apresentação de plantas em formato dwg ou similar, contendo, no que couber: a) apresentação de planta da área do aterro sanitário, onde esteja representado o aterro concluído; e b) apresentação de cortes transversais e longitudinais do aterro sanitário concluído,

		posicionados de forma a representar os detalhes necessários à perfeita visualização da obra.
Orçamento	Planilha Orçamentária	Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens: a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas, ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados; b) planilha de quantitativos com referência ou cotação de preços dos serviços; c) detalhamento dos custos de administração local, quando houver; d) detalhamento e composição analítica dos encargos sociais adotados; e) detalhamento e cálculo do BDI; e f) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas.
	Cronograma	Apresentação do cronograma físico e financeiro da construção do aterro.

Observação: Em casos de aterros sanitários de pequeno porte (com disposição de resíduos sólidos urbanos igual ou inferior a 20T/dia), assim definidos na Resolução nº 404/2008 do CONAMA, as disposições desta tabela, podem ser compatibilizadas, de forma a atender ao que estabelece a NBR 15.849/2010.

**Tabela 6.5 – Projeto de Operação do Aterro Sanitário**

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Especificações	Informações cadastrais	a) projeto do aterro sanitário (tabela 6.4), incluindo o <i>as built</i> ; b) qualificação da entidade ou profissional responsável pelo projeto do aterro sanitário, e sua situação perante a entidade profissional competente; c) qualificação da entidade responsável pela construção do aterro sanitário; d) apresentação da Licença Ambiental de Operação; e) horário de funcionamento do aterro; e f) indicação do prazo de operação de cada etapa.
Memorial	Informações sobre os rejeitos	a) origem; b) estimativa da composição físico-gravimétrica dos resíduos, com indicação, no mínimo, das frações de resíduos orgânicos, recicláveis e de rejeitos; c) peso específico dos rejeitos; e d) peso específico dos rejeitos compactados.
	Estimativa da quantidade de rejeitos	a) quantidade diária, mensal e anual de rejeitos; e

		b) demonstração do critério adotado para estimativa do quantitativo de rejeitos, considerando, se possível, a série histórica.
	Concepção e justificativa do projeto	Concepção e metodologia de operação adotadas, justificando-as em face às suas finalidades, considerando a vida útil do aterro.
	Procedimentos de controle, operação e manutenção	a) logística de recepção e pesagem dos rejeitos; b) sistema de disposição e compactação dos rejeitos em células de disposição final; c) sistema de impermeabilização; d) sistema de drenagem e remoção de lixiviados; e) sistema de tratamento de lixiviados; f) sistema de drenagem e tratamento de gases; g) sistema de drenagem superficial; h) sistema de cobertura diária; i) sistema viário; j) plano de monitoramento ambiental; k) plano de análise e amostragem de resíduos; l) plano de emergência; m) plano de inspeção e manutenção; n) monitoramento da vida útil estimada; o) infraestrutura operacional e de apoio (edificações, instalações, paisagismo, cercas, portões, etc); p) manuais de operação dos sistemas; e q) registros da operação e monitoramento.
Especificações e Memorial	Logística de recepção e pesagem dos rejeitos	a) controle de recebimento de rejeitos; b) identificação e pesagem; e c) controle da origem, características e quantidade dispostas.
	Sistema de disposição e compactação dos rejeitos em células de disposição final	a) metodologia de operação e encerramento das células; b) procedimentos e logística de descarga, espalhamento e compactação dos rejeitos; c) procedimentos de movimentação de terra e recobrimento; e d) informações sobre as jazidas a serem utilizadas para operação das células, quando houver necessidade de utilização de materiais de empréstimo.
	Sistema de monitoramento ambiental	Apresentação, no mínimo, dos seguintes elementos: a) monitoramento das águas subterrâneas com a localização dos poços de monitoramento; b) monitoramento dos corpos hídricos no entorno; c) monitoramento geotécnico, quando couber; e d) monitoramento das áreas de preservação ambiental, se houver.

	Plano de Inspeção e Manutenção	<p>a) frequência da inspeção, que deve levar em conta a probabilidade de falha do equipamento ou componente do sistema e o plano de emergência;</p> <p>b) situações que devem ser observadas durante a inspeção, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bombas inoperantes ou vazando, erosão nos diques, drenos entupidos, etc.;</li> <li>- aparecimento de trincas, fissuras ou surgências de lixiviados;</li> <li>- processos erosivos;</li> <li>- recalques e rebaixamento da camada superior do aterro;</li> <li>- existência e adequação da cobertura operacional;</li> <li>- condição operacional da frente de trabalho;</li> <li>- existência e adequação da cobertura vegetal;</li> <li>- condição operacional do aceiro;</li> <li>- condição operacional do sistema de drenagem;</li> </ul> <p>e</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carreamento de resíduos pelo vento, dentre outros.</li> </ul>
Orçamento	Planilha Orçamentária	<p>Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens:</p> <p>a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados;</p> <p>b) relação de pessoal (com funções e atribuições), máquinas e equipamentos dimensionados para a operação do aterro (com as respectivas atividades previstas);</p> <p>c) planilha de quantitativos com referência ou cotação de preços dos serviços;</p> <p>d) detalhamento dos custos fixos e variáveis, com justificativa dos índices de consumo adotados para os veículos, equipamentos, insumos e ferramentas;</p> <p>e) detalhamento dos custos de administração local, quando houver;</p> <p>f) custos de mão de obra com detalhamento dos encargos sociais adotados;</p> <p>g) detalhamento e cálculo do BDI; e</p> <p>h) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas.</p>
Orçamento	Cronograma	Apresentação do cronograma físico e financeiro de operação do aterro.

Observação: Em casos de aterros sanitários de pequeno porte (com disposição de resíduos sólidos urbanos igual ou inferior a 20T/dia), assim definidos na Resolução nº 404/2008 do CONAMA, as disposições desta tabela podem ser compatibilizadas, de forma a atender ao que estabelece a NBR 15.849/2010.



Tabela 6.6 – Projeto de transporte de resíduos pós transbordo

Elemento	Conteúdo	Detalhamento
Memorial e Desenho	Definição da quantidade de rejeitos que serão transportados para disposição final	Demonstração do critério adotado para estimativa do quantitativo de rejeitos, inclusive descrevendo o peso específico. Caso a estimativa seja baseada em serviços anteriores, deve-se apresentar a série histórica.
	Estação de Transbordo	Apresentar: a) local georreferenciado, disponibilizado em arquivo eletrônico, gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados; b) elementos de projeto demonstrando as instalações existentes, inclusive com a forma de armazenamento de rejeitos adotado; c) capacidade de armazenamento de rejeitos; d) capacidade operacional (carga e descarga de caminhões, entre outros); e e) licença ambiental da estação de transbordo, quando exigível.
	Local da disposição final	Apresentar: a) local georreferenciado, disponibilizado em arquivo eletrônico, gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados; b) licença ambiental de operação do local da disposição final; e c) documento de autorização para a disposição final dos resíduos emitido pela entidade ou profissional responsável pelo aterro.
	Roteiro de transporte	Apresentar: a) critérios adotados para a definição do roteiro de transporte, tais como distância percorrida e tempo de deslocamento; e b) roteiros georreferenciados, disponibilizados em arquivo eletrônico, gerado por softwares de tratamento e manipulação de dados.
	Dimensionamento da mão de obra, veículos, equipamentos e insumos	Concepção e metodologia adotadas, apresentando: a) capacidade dos veículos de transporte; b) dimensionamento do número de viagens necessárias; c) conformidade do tempo de armazenamento com o plano de controle ambiental da estação de transbordo; d) número de caminhões e equipamentos; e) número de motoristas e ajudantes, descrevendo a quantidade de horas trabalhadas; e f) consumo de insumos utilizados para o transporte (combustível, pneus, entre outros).
Orçamento	Planilha Orçamentária	Apresentação, no mínimo, dos seguintes itens:

		<p>a) detalhamento das composições de custos unitários adotadas ou indicação das planilhas ou sistemas referenciais utilizados;</p> <p>b) planilha com a referência ou cotação de preços de veículos, equipamentos, insumos e ferramentas utilizados na composição de preços;</p> <p>d) detalhamento dos custos de administração local, quando houver;</p> <p>e) custos de mão de obra com detalhamento dos encargos sociais adotados;</p> <p>f) detalhamento e cálculo do BDI; e</p> <p>g) planilhas desenvolvidas para a elaboração do orçamento estimativo em meio eletrônico, com fórmulas discriminadas, sem a exigência de senhas de acesso ou de qualquer forma de bloqueio aos cálculos, e, quando for o caso, descrição do inter-relacionamento com outras planilhas.</p>
--	--	--