

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS – IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

**PROC-IBR-RSU 021/2019**  
**Análise dos Veículos e Equipamentos do Serviço de Operação  
de Aterro Sanitário**

Primeira edição válida a partir de: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

[www.ibraop.org.br](http://www.ibraop.org.br)

[irbcontas.org.br](http://irbcontas.org.br)

## **1. OBJETIVOS/JUSTIFICATIVAS**

O procedimento tem por objetivo verificar os veículos e equipamentos necessários para o serviço de operação de aterro sanitário.

A verificação se faz necessária, pois o maquinário utilizado constitui parte integrante do serviço de operação do aterro sanitário, influenciando diretamente na formação do orçamento, podendo levar ao sobrepreço ou superfaturamento durante a execução contratual.

## **2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS**

-

## **3. PROCEDIMENTOS**

A Equipe de Auditoria deverá verificar se o plano de operação do aterro sanitário contempla todas as atividades rotineiras do aterro, indicando quantidade de veículos e equipamentos, de forma a garantir uma operação segura e passível de ser controlada, em cada etapa.

Os veículos e equipamentos associados ao serviço de operação de aterro sanitário para destinação final de rejeitos da coleta de sólidos domiciliares (RSD) são os seguintes:

### **3.1 Equipamentos para operação:**

#### **3.1.1 Trator de esteira com lâmina ou equivalente:**

O trator de esteira com lâmina é o equipamento principal e deve ser alocado com disponibilização integral e uso exclusivo nos trabalhos relacionados à operação e manutenção do aterro.

As principais tarefas realizadas com esse equipamento são: compactação e cobertura diária do rejeito, manutenção dos acessos da área do aterro sanitário, cobrimento final dos maciços, ampliação da frente de trabalho, e abertura de valas.

Para fins de análise do dimensionamento, a Equipe de Auditoria deve considerar que o uso do trator de esteiras influencia diretamente na compactação dos rejeitos, na estabilidade do aterro e em sua vida útil. O grau de compactação dos rejeitos depende do número de passadas pelo equipamento, geralmente entre 3 a 6. Próximo do limite superior, haverá uma maior compactação, estabilidade e garantia da vida útil do aterro planejada.

A definição número de passadas, por sua vez, depende da espessura de camada de rejeitos a ser compactada (que não deve ser superior a 50 cm), e do porte do equipamento (peso, potência, modelo, etc.). Por exemplo, um trator D6, por ser mais pesado, possibilita uma maior compactação se comparado ao trator D4.

Todos esses parâmetros influenciam na quantidade de trator de esteiras necessária para operar o aterro.

A Equipe de Auditoria deverá observar, ainda, se na composição do custo desse equipamento foram consideradas, de forma pertinente, as horas produtivas e improdutivas. Como o trator de esteiras é o principal equipamento do aterro, as horas produtivas se aproximam do turno de trabalho. Para maiores esclarecimentos, consultar o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes DNIT/2017 - Volume 1 - Metodologias e Conceitos, Tópico 4.

#### **3.1.2 Caminhão basculante:**

O caminhão basculante pode ser utilizado no serviço de transporte, carga e descarga de revestimentos minerais para cobertura de rejeitos e de outros materiais necessários à operação e manutenção do aterro, como brita/rachão para drenos, como exemplo.

Como o caminhão é um equipamento para transporte, as horas improdutivas tendem a ser maiores, se comparadas às horas improdutivas do trator de esteiras.

### 3.1.3 Retroescavadeira/Pá carregadeira:

A retroescavadeira pode ser utilizada para o serviço de escavação, carga e descarga, além de transporte em pequenas distâncias dentro do aterro, abertura de valas, entre outros.

### 3.1.4 Caminhão pipa:

O caminhão pipa pode ser utilizado para o umedecimento periódico das vias de acesso, em épocas de estiagem, no umedecimento de compactações, entre diversas outras tarefas.

### 3.1.5 Escavadeira hidráulica:

A escavadeira hidráulica pode ser utilizada para o serviço de escavação, carga, descarga, e abertura de valas, entre outros. Normalmente, em aterros de maior porte, é previsto o uso dessa máquina - com esteiras - para tarefas complementares no maciço de rejeitos.

### 3.1.6 Outros Equipamentos eventualmente utilizados:

Trator de pneus com roçadeira, motoniveladora, rolo compactador.

### 3.1.7 Consideração final:

À exceção do trator de esteira, os demais equipamentos listados, dependendo do porte do aterro e da fase de operação, podem não necessitar de disponibilização integral. Nesse caso, poderá ser utilizado o fator de redução proporcional ao tempo de utilização de cada equipamento, ou considerar a diferenciação das horas produtivas e improdutivas.

## 3.2 Faixas de quantidade de equipamentos por tonelada operada, usualmente adotadas:

A Equipe de Auditoria poderá considerar os equipamentos abaixo indicados, na ausência de outras referências.

Ton/dia	Equipamentos principais (horas produtivas e improdutivas)	Quantidade	Equipamentos complementares (redução proporcional ao tempo de utilização)
Até 100	Trator de esteira	1	Caminhão pipa
	Retroescavadeira/Pá carregadeira	1	
	Caminhão basculante	1	
100-300	Trator de esteira	1-2	Escavadeira hidráulica
	Retroescavadeira/Pá carregadeira	1	Trator de pneus com roçadeira
	Caminhão basculante	2	
	Caminhão pipa	1	
Mais de 300	Trator de esteira	2 ou mais	Trator de pneus com roçadeira
	Retroescavadeira/Pá carregadeira	Avaliar cada caso	
	Caminhão basculante		
	Caminhão pipa		
	Escavadeira hidráulica		

O fator de redução proporcional ao tempo de utilização poderá ser utilizado para os equipamentos complementares, enquanto que a diferenciação das horas produtivas e improdutivoas, para os equipamentos principais, pois isso impactará nos custos de operação.

Para avaliação dos custos de veículos e equipamentos de operação de aterro sanitário poderão ser utilizados os seguintes Procedimentos do Ibraop: PROC-IBR-RSU 004/2017 – Análise do Orçamento da Coleta Domiciliar – custos fixos de veículos e equipamentos e PROC-IBR-RSU 005/2017 – Análise de Orçamento do Serviço de Coleta de RSD – Custos Variáveis de Veículos e Equipamentos.

#### **4. POSSÍVEIS ACHADOS DE AUDITORIA**

- a) **Super ou subdimensionamento quantitativo: (inconsistência de projeto na quantificação de veículos, caminhões e máquinas estimada para os serviços):** insuficiência do projeto e do plano operacional, levando a um super ou subdimensionamento dos equipamentos necessários (art. 6º, inciso IX, alínea f, c/c art. 7º, § 2º, inciso II, c/c art. 7º, § 4º, c/c art. 3º, *caput* da Lei Federal nº 8.666/93);
- b) **Super ou subdimensionamento quantitativo: (inconsistência na utilização operativa dos equipamentos):** insuficiência na mensuração das horas de operação dos equipamentos, pela ausência de demonstração das parcelas de horas produtivas e improdutivoas (art. 6º, inciso IX, alínea f, c/c art. 7º, § 2º, inciso II, c/c art. 7º, § 4º, c/c art. 3º, *caput* da Lei Federal nº 8.666/93).

#### **5. DOCUMENTOS PARA A INSTRUÇÃO PROCESSUAL**

Cópia dos seguintes documentos:

- a) Edital;
- b) Projeto executivo/termo de referência/orçamento básico;
- c) Manual de operação do aterro sanitário;
- d) Planilha de orçamento do órgão licitante, inclusive composição de custos, do serviço de operação de aterro sanitário;
- e) Série Histórica de gastos com equipamentos do serviço de operação de aterro sanitário, quando existente.

#### **6. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS**

- OT 007/2018 - IBRAOP – Projeto de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- ABNT NBR 13896:1997 – Aterro de Resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação.
- ABNT NBR 8419:1992/96 – Apresentação de Projetos de Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos.