

**RELATÓRIO TÉCNICO PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS  
CERTIFICAÇÃO LEED - MUSEU DO AMANHÃ**

---

**SUMÁRIO**

1. APRESENTAÇÃO
2. OBJETIVOS
3. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL
4. AVALIAÇÕES E IMPLANTAÇÃO
5. CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS
6. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS E ANÁLISE GRAVIMÉTRICA
7. COLETA E TRANSPORTES INTERNO E EXTERNO
8. TRIAGEM E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS
9. ARMAZENAMENTO
10. TREINAMENTO
11. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS
12. ANEXOS



## 1. APRESENTAÇÃO

A sustentabilidade de um empreendimento, e de suas respectivas operação e manutenção, está no equilíbrio entre as dimensões Social, Econômica e Ambiental. Este documento define o planejamento para o gerenciamento de resíduos sólidos gerados durante a operação das instalações do Museu do Amanhã, situado no Pier Mauá, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, em conformidade com o **DECRETO 7.404**, de 23 de Dezembro de 2010 que regulamenta a **LEI N° 12.305**, de 2 de Agosto de 2010, que institui a **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, no Capítulo I, Art. 5°, 6°, e 7°, Capítulo II Art. 9°, 10° e 11° (Anexo I), com a Lei n° 4.969, de 3 de dezembro de 2008 com a **Lei Municipal N° 3273**, de 6 de Setembro de 2001, no Capítulo I, Capítulo II, Art. 7°, Inciso IX, Capítulo III e Capítulo IV, Art. 18 (Anexo II), e conforme a **Resolução CONAMA N° 307**, de 5 de Julho de 2002 que regulamenta a gestão de RCC (Resíduos da Construção Civil), em concordância com a **Norma ABNT NBR 10004 / 2004**, que dispõe sobre a Classificação de Resíduos Sólidos e os critérios estabelecidos pela **Resolução SMAC 387** de 24 de Maio de 2005. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é estruturado tendo como foco principal à minimização da geração destes resíduos, com posteriores ações voltadas a sua reutilização, reaproveitamento e reciclagem, assim como na aplicação das tecnologias de tratamento e disposição final que assegurem a não contaminação dos solos e do lençol subterrâneo, bem como no atendimento à legislação pertinente. Dando prosseguimento às etapas de projeto e construção, as quais seguem os critérios sustentáveis da Certificação LEED (sigla em inglês para Liderança em Energia e Design Ambiental) Green Building, este planejamento determina:

- Estudo e avaliação das características arquitetônicas, da frequência de público e da geração dos resíduos do empreendimento, para estabelecer as diretrizes do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos;
- Orientação dos processos de planejamento, implantação e controle das ações relativas à gestão sustentável durante a operação do empreendimento, em acordo com a estética e arquitetura do imóvel.

## 2. OBJETIVOS

- Elaborar o Plano de Gestão de Resíduos para o Museu do Amanhã e executar a correta destinação dos materiais e resíduos gerados durante a fase de operação e manutenção do imóvel, de forma a atender à legislação ambiental, normas e critérios vigentes;
- Estabelecer critérios e o planejamento para a logística do fluxo de resíduos sob a ótica de operação sustentável da edificação;
- Elaborar os procedimentos de controle para a gestão dos resíduos com as orientações para os processos de coleta seletiva, triagem, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos, de forma sustentável;
- Alcançar o melhor desempenho na Gestão de Resíduos, visando desviar o maior volume de resíduos possível de aterros para aumentar a sua vida útil, e estimular a reciclagem de materiais e resíduos através de treinamento específico.

## 3. CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL

Área total construída: 10.516,01 m<sup>2</sup>

Área do terreno: 34.620,75 m<sup>2</sup>

Pavimentos: total de 2 pavimentos e Mezanino.

Tipo: Comercial

Ocupação: Museu com Salão para Exposições, Auditório, Átrio, Salas para Atividades Educacionais, Café / Restaurante.

## 4. AVALIAÇÕES E IMPLANTAÇÃO

- Verificação dos projetos arquitetônicos existentes;
- Avaliação das atividades do estabelecimento;
- Identificação e classificação dos materiais e resíduos gerados a serem coletados, triados e destinados;
- Definição das formas como cada resíduo será segregado e acondicionado, estabelecendo ainda, os locais de acondicionamento.

- Análise, verificação e indicação de equipamentos para a coleta de resíduos e dimensionamento de espaços necessários à gestão em acordo com a estética e arquitetura do imóvel;
- Organização da rotina interna e externa, e apresentação de critérios e ferramentas de controle para a coleta seletiva;
- Identificação dos locais para os quais serão encaminhados ou descartados os resíduos;
- Definição da forma de acompanhamento da implantação deste projeto.

Produtos a serem apresentados:

- Relatório com os critérios de projeto, diretrizes e principais parâmetros a serem seguidos no projeto e justificativa das soluções técnicas adotadas:
  - a. Classificação dos resíduos
  - b. Estimativa de geração diária e análise gravimétrica
  - c. Coleta e transporte interno
  - d. Triagem e acondicionamento
  - e. Armazenamento
  - f. Destinação (reciclagem, compostagem, aterro industrial, aterro sanitário)

## 5. CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A partir de uma análise da operação do Museu do Amanhã e os respectivos serviços oferecidos ao público nesse empreendimento, foi elaborado um inventário de resíduos que serão gerados durante o funcionamento a partir das seguintes atividades: utilização das instalações para a visitação de público, exposições, estudos e pesquisas, apresentações, shows, eventos, utilização dos serviços de bar / restaurante, venda de produtos nas lojas, operação, manutenção, reformas e reparos nas instalações prediais, gestão de resíduos e limpeza. Com esses dados, associados à frequência estimada 2.446 pessoas/dia (População flutuante), ao perfil do público, aos materiais utilizados e serviços específicos durante a operação do imóvel, os resíduos foram identificados e colocados em seus respectivos grupos, classificados de acordo com a norma **ABNT NBR 10004:2004** e a **Resolução CONAMA 307**, e através de critérios específicos,

técnicos e operacionais para o funcionamento do imóvel. Foi importante verificar detalhes sobre os tipos de resíduos, bem como as condições específicas em que serão gerados no estabelecimento, para que a respectiva classificação esteja em acordo com os requisitos, normas técnicas e leis ambientais.

Abaixo estão descritos os tipos de resíduos e respectivas classes, de acordo com a Norma Técnica **ABNT NBR 10004:2004**

### **CLASSE I – PERIGOSOS**

Resíduos perigosos – aqueles que apresentam periculosidade, ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade, ou constem dos anexos A ou B.

### **CLASSE II NÃO PERIGOSOS:**

#### **IIA – NÃO INERTES**

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos

Classe I – Perigosos ou de classe IIB – Inertes, nos termos desta Norma. Os resíduos IIA – Não Inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

#### **IIB – INERTES**

Resíduos Classe IIB – Inertes

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água desionizada, à temperatura ambiente, conforme a ABNT 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

Ainda de acordo com a **RESOLUÇÃO SMAC N.º 387 de 24 de maio de 2005**, que disciplina a apresentação de projetos de gerenciamento de resíduos, abaixo é descrita a Classificação dos resíduos da construção civil conforme Art. 3º da

Resolução CONAMA 307/02:

**Classe A** - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;  
b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios) produzidas nos canteiros de obras;

**Classe B** - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

**Classe C** - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

**Classe D** - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

**TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE ACORDO COM A NORMA ABNT NBR 10004:2004 e a RESOLUÇÃO 307 do CONAMA**

Classe dos Resíduos	Resíduos
<p><b>CLASSE II NÃO PERIGOSOS</b></p> <p><b>CLASSE A</b></p> <p>Resíduos da construção civil para as reformas e manutenção do imóvel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entulho de concreto</li> <li>▪ Entulho de alvenaria</li> <li>▪ Restos de argamassa</li> <li>▪ Sobras de agregados</li> <li>▪ Pedras</li> <li>▪ Restos de piso cerâmico</li> </ul>
<p><b>CLASSE II NÃO PERIGOSOS</b></p> <p><b>CLASSE B</b></p> <p>Resíduos recicláveis gerados durante a utilização do imóvel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Papel / papelão <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Embalagens diversas, Tetrapack</li> <li>○ Documentos e material de escritório (papel branco, misto e colorido)</li> <li>○ Informativos e folders (revistas, jornais)</li> </ul> </li> <li>▪ Plásticos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ embalagens diversas, garrafas pet</li> <li>○ copos, canudos, sacolas</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vidros (garrafas e embalagens)</li> <li>▪ Metais             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ alumínio (latas de bebidas)</li> <li>○ Ferro, arames, latas e embalagens metálicas</li> </ul> </li> <li>▪ Eletro-eletrônicos ( fios, resíduos tecnológicos)</li> <li>▪ Óleo de cozinha das atividades do restaurante</li> </ul>
<p><b>CLASSE II NÃO PERIGOSOS</b> <b><u>CLASSE C-Resíduos não-recicláveis, não identificados ou não passíveis de reutilização</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gesso acartonado</li> <li>▪ Trapos e estopas (não contaminados)</li> <li>▪ Isopor</li> </ul>
<p><b>CLASSE I – PERIGOSOS</b> <b>ou</b> <b><u>CLASSE D Contaminantes e Perigosos</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A geração de resíduos contaminantes e perigosos será mínima, limitando-se às ações de limpeza (estopas, trapos e esponjas), dedetização, higienização de ambientes, reformas, manutenção de equipamentos e máquinas (óleos lubrificantes). Eles serão consumidos integralmente, porém as embalagens, ferramentas e demais utensílios usados em sua manipulação serão classificados como resíduos contaminantes Classe I. Os resíduos originados das lâmpadas, na reposição dos sistemas de iluminação, serão acondicionados em embalagens especiais e enviados para empresas recicladoras especializadas em descontaminação, separação de metais, vidros e contaminantes.</li> </ul>

<p><b><u>Classe II A</u></b></p> <p><b><u>Não Inertes e Não Perigosos</u></b></p> <p><b><u>Resíduos orgânicos</u></b></p> <p><b><u>Gerados nas atividades de restaurante, jardinagem e varrição</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sobras de alimentos (orgânicos)</li><li>▪ Varrição</li><li>▪ Resíduos verdes</li><li>▪ Poda, vegetação e jardinagem.</li></ul>
---	--

O lixo seco, comumente conhecido como reciclável, é o material que pode ser reaproveitado e voltar a ser útil, gerando enorme economia de energia e recursos naturais. Nos recipientes com essa nomenclatura serão depositados materiais como: copo de plástico, papel, formulário contínuo, espiral de plástico, embalagens de papelão e papel, jornal, caixa polionda (plástico), garrafas plásticas (PET), latas de alumínio e metal, percevejos e clips, capas de processo, embalagens plásticas de alimentos, sacolas plásticas, embalagem, tetrapak e cabos de rede. O lixo úmido, denominado resíduo orgânico, que poderá ser aproveitado para compostagem e produção de adubo orgânico, passará por processo de reaproveitamento, viável economicamente ou será destinado a aterros sanitários. Estarão depositados nesse recipiente os restos de comida, resíduos de poda, papel toalha, guardanapos usados, embalagem de biscoito, sachês usados de chá, filtro de papel usado.

## 6. ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS E ANÁLISE GRAVIMÉTRICA

A estimativa do volume da geração de resíduos foi dimensionada através do cálculo da geração diária de lixo por tipo de construção, em concordância com o **SISTEMA DE DOCUMENTAÇÃO COMLURB -MANUSEIO DO LIXO DOMICILIAR EM EDIFICAÇÕES, 42-22-01, Emissão MAIO 04 – COMLURB**, considerado o trabalho mais atualizado e adequado em termos de geração de resíduos sólidos. O Museu do Amanhã estará inserido na categoria de grande gerador por ser um estabelecimento público ou privado, com atividades comerciais, industriais ou assistenciais de saúde, que produz, diariamente, mais de 120 (cento e vinte) litros ou 60 (sessenta) quilogramas de resíduos que possam ser classificados como lixo

domiciliar. A seguir, na primeira tabela estarão descritos: o volume de resíduos / lixo em cada categoria de construção, a classe (por volume), o coeficiente de geração Litros / m<sup>2</sup> e na outra tabela, são apresentados os dados referentes aos setores e respectivas áreas, o coeficiente da geração de lixo, o volume diário gerado por setor e o total da geração na edificação.

A importância de estabelecer parâmetros e conhecer os índices de geração de resíduos e análise gravimétrica auxiliará para a criação da base de dados para o desenvolvimento das próximas atividades desse plano. Essas informações ainda serão úteis para avaliar o dimensionamento dos equipamentos a serem utilizados na coleta e transporte interno e externo, nas rotinas e roteiros de coleta interna, no manuseio dos materiais, no armazenamento temporário, acondicionamento e triagem, assim como na utilização dos Equipamentos de Proteção Individual EPI's. E ainda permitirá determinar o potencial de reciclagem de cada resíduo, assim como estabelecer comparações e melhores condições para a destinação final de todos os resíduos gerados. A seguir, estarão representadas as tabelas para a estimativa de produção diária de lixo por tipo de construção e a tabela de geração diária de resíduos no Museu do Amanhã e, mais adiante, serão apresentados os índices e tabelas de análise gravimétrica.

**TABELA 2 - ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DIÁRIA DE LIXO POR TIPO DE CONSTRUÇÃO**

TIPO DE CONSTRUÇÃO	CLASSE DE GERAÇÃO	GERAÇÃO DE LIXO
<b>LAZER E DIVERSÃO</b>		
Bibliotecas, Museus e Galerias de Arte	Baixa	0,10 litros / m <sup>2</sup>
Jardins, Parques, Gramados e Áreas de Lazer	Baixa	0,10 litros / m <sup>2</sup>
<b>OUTRAS EDIFICAÇÕES</b>		
Auditórios	Baixa	0,10 litros / m <sup>2</sup>
<b>UNIDADES COMERCIAIS</b>		
Escritórios administrativos	Normal	0,30 litros / m <sup>2</sup>
Lojas em geral	Alta	0,70 litros / m <sup>2</sup>
<b>BARES E RESTAURANTES</b>		

Bares, Restaurantes, Lanchonetes e Similares	Muito Alta	1,00 litros / m <sup>2</sup>
---	------------	------------------------------

**TABELA 3 - GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS NO MUSEU DO AMANHÃ**

PAVIMENTO	AMBIENTE OU COMPARTIMENTO	ÁREA ÚTIL	COEFICIENTE DA GERAÇÃO DE LIXO POR SETOR	VOLUME DIÁRIO DE LIXO GERADO
1º	Loja do Museu	102,65 m <sup>2</sup>	0,70 Lts / m <sup>2</sup>	71,85 Litros
1º	Bilheteria e Informações	44,95 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	13,48 Litros
1º	Guarda-volumes	63,63 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	19,08 Litros
1º	Atividades Educacionais	152,07 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	45,62 Litros
1º	Observatório	125,50 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	12,55 Litros
1º	Centro de Referência	159,63 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	15,96 Litros
1º	Administração Museu	327,30 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	98,19 Litros
1º	Administração terceirizados	12,60 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	3,78 Litros
1º	Café	198,27 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	198,17 Litros
1º	Cozinha	47,60 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	47,60 Litros
1º	Sala de Segurança	15,32 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	4,59 Litros
1º	Exposição Temporária	364,66 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	36,46 Litros
1º	Auditório	377,27 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	377,27 Litros
1º	Sanitários	172,79 m <sup>2</sup>	2,00 Lts / m <sup>2</sup>	345,58 Litros
1º	Vestiários	64,86 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	64,86 Litros
1º	Primeiros Socorros	9,68 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	2,90 Litros
Mezanino	Sala VIP	115,51 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	34,65 Litros
Mezanino	Atividades Educacionais	98,96 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	29,68 Litros
Mezanino	Sala de Tradução	7,26 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	0,72 Litros
Mezanino	Arquivo Administração	31,50 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	9,45 Litros
Mezanino	Depósito Museu	17,60 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	5,28 Litros
Mezanino	Áreas Técnicas	209,35 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	20,93 Litros
Mezanino	Almoxarifado	29,95 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	29,95 Litros
Mezanino	Sanitário	7,92 m <sup>2</sup>	2,00 Lts / m <sup>2</sup>	15,84 Litros
2º	Galeria de Exposição	2.238,05 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	223,80 Litros
2º	Exposição / Circulação	1.649,50 m <sup>2</sup>	0,10 Lts / m <sup>2</sup>	164,95 Litros



2°	Livraria	200,45 m <sup>2</sup>	0,30 Lts / m <sup>2</sup>	60,13 Litros
2°	Café	200,45 m <sup>2</sup>	1,00 Lts / m <sup>2</sup>	200,45 Litros
2°	Sanitários	57,48 m <sup>2</sup>	2,00 Lts / m <sup>2</sup>	114,96 Litros
	<b>Total da área útil</b>	<b>7.102,76 m<sup>2</sup></b>	<b>Total gerado em um dia</b>	<b>2.268,73 Litros</b>

Análise Gravimétrica é a determinação da percentagem de cada um dos componentes do lixo (papel, papelão, vidro, matéria orgânica putrescível), a partir da relação entre o peso do componente analisado e o peso total da amostra considerada. Este estudo determina o conhecimento prévio de parâmetros como o teor de umidade e peso específico, permite determinar o potencial de reciclagem e a proporção de materiais recicláveis que são segregados de forma incorreta e assim orientar o gestor de resíduos quanto a novas estratégias para alcançar os melhores resultados no gerenciamento. Ainda como fator volumétrico, contribui para indicar a possibilidade de aproveitamento da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Esse estudo do Percentual por Componente foi originado a partir da avaliação do quantitativo de resíduo coletado em cada roteiro de coleta fornecido pela COMLURB, assim como o cálculo do tamanho da amostra, que foi baseado nas informações adquiridas em pesquisas no banco de dados dos Institutos Pereira Passos (IPP) e Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

**Tabela 4 – Percentual por Componente no Município do Rio de Janeiro**

COMPONENTES	PERCENTUAL EM PESO	CLASSE
Papel / papelão / Tetrapack	16,08 %	<b>B</b>
Plástico duro / Pet / Plástico filme	20,31 %	<b>B</b>
Vidro incolor / vidro colorido	2,84 %	<b>C</b>
Matéria orgânica putrescível	53,63 %	<b>Classe II A</b>
Metal ferroso e não ferroso	1,74 %	<b>B</b>
Outros componentes: Pano, trapo, borracha, madeira,	5,40 %	<b>C</b>

vela/parafina, folha/flores, osso, couro, agregado fino eletro-eletrônicos, pedra, louça, cerâmica, inertes.		
	100%	

RECICLÁVEIS	MATÉRIA ORGÂNICA	OUTROS COMPONENTES
40,97 %	53,63 %	5,40 %

**Tabela 5 – Percentual por Componente na região em que o Museu do Amanhã está localizado**

COMPONENTES	PERCENTUAL EM PESO	CLASSE
Papel / papelão / Tetrapack	15,95 %	<b>B</b>
Plástico duro / Pet / Plástico filme	18,86 %	<b>B</b>
Vidro incolor / vidro colorido	2,58 %	<b>C</b>
Matéria orgânica putrescível	55,47%	<b>Classe II A</b>
Metal ferroso e não ferroso	1,56 %	<b>B</b>
Outros componentes: Pano, trapo, borracha, madeira, vela/parafina, folha/flores, osso, couro, agregado fino, eletro-eletrônicos, pedra, louça, cerâmica, inertes.	5,58 %	
	100%	

RECICLÁVEIS	MATÉRIA ORGÂNICA	OUTROS COMPONENTES
38,95 %	55,47 %	5,58 %

Com base nos estudos do Percentual por Componente ou Análise Gravimétrica, será possível identificar os diferentes componentes que constituem a massa de resíduos sólidos gerados na

região e serão adquiridos dados e subsídios que permitirão aprimorar e atualizar o planejamento estratégico da Gestão de Resíduos do Museu do Amanhã. Além disso, será possível identificar o quantitativo de materiais potencialmente recicláveis, bem como a oscilação dos percentuais ao longo dos próximos anos e, ainda identificar, nas amostras de resíduos sólidos coletados, o percentual do componente eletro-eletrônico e outros resíduos especiais.

Outra maneira para estimarmos o volume de geração de resíduos foi através do cálculo da frequência de público. Os dois públicos principais que frequentarão o Museu do Amanhã serão os visitantes e os funcionários do empreendimento (não foi computado o cálculo para o público formado por fornecedores, auditores, fiscais ou potenciais prestadores de serviços). Baseado nos estudos de frequência fornecidos, o número de funcionários (População fixa) será de 104 e o de visitantes 2.342 pessoas (População flutuante) por dia. Para os funcionários, estimou-se uma permanência média de seis horas por dia e, para os visitantes, estimou-se um período de três horas para visitação diária. Com esses dados, teremos um total de permanência de 612 horas para os funcionários (102 x 6 horas) e para os visitantes, teremos um total de 7.026 horas (2.342 x 3 horas). Baseado na média de geração per capita diária de um habitante do Rio de Janeiro, que é de 1.200 gramas ou 1,2 Kg, e divididos pelo número de horas em que o habitante está em atividade para gerar resíduos durante um dia, que seria em torno de 16 horas (24 – 8 horas de repouso = 16 horas), temos o coeficiente médio de 80 gramas por hora per capita. Então, para se calcular o volume em Kg, multiplica-se o número de horas dos dois públicos pelo coeficiente 0,08 (80 gramas / 1000) para achar o volume em Kg. Sendo assim, teremos:

$$102 \times 6 \text{ horas} = 612 \text{ horas} \times 0,08 = 48,96 \text{ Kg}$$

$$2.342 \times 3 \text{ horas} = 7.026 \text{ horas} \times 0,08 = 562,08 \text{ Kg}$$

$$\text{Total: } 48,966 + 562,08 = 611,04 \text{ Kg}$$

A partir das amostragens e respectivas análises e avaliações dos resíduos gerados nos vinte primeiros dias de funcionamento do Museu do Amanhã, será possível avaliar com maior precisão o volume gerado e suas oscilações.

## 7. COLETA E TRANSPORTE INTERNO E EXTERNO

A coleta e o transporte interno serão integrados com a rotina da operação do Museu do Amanhã e a arquitetura da edificação. Essa operação estará focada no recolhimento e traslado dos resíduos dos pontos de geração pela equipe de limpeza até o local destinado ao armazenamento temporário.

Em função da dinâmica de funcionamento do Museu do Amanhã, o método de coleta adotado consiste no recolhimento dos resíduos diretamente dos pontos de geração (coletores localizados no mezanino e pavimentos que estarão indicados nas plantas de arquitetura), no transporte interno para a área destinada ao armazenamento temporário, que deverá abrigar os resíduos recicláveis e não recicláveis. Esse espaço, para armazenamento temporário, tem área de 17,00 m<sup>2</sup>, está previsto em projeto nomeado como Depósito de Lixo, fica localizado no 1º pavimento do prédio e funcionará como uma central de resíduos. Há ainda uma área de 3,4 m<sup>2</sup> no 2º Pavimento, que servirá de apoio para a coleta e transporte interno de resíduos.

A coleta nos pavimentos será executada manualmente por duplas, os resíduos serão recolhidos dos coletores estacionários (indicados nas plantas baixas) e acondicionados em contêineres com rodas, para serem transportados internamente. Haverá uma segregação preliminar na origem, executando a separação de acordo com os tipos de resíduos que, inicialmente serão divididos em três grupos:

**1º Grupo: Resíduos Classe II ou Classe B** (Recicláveis) e **Classe C** (não recicláveis);

**2º Grupo: Resíduos Classe IIA** (Orgânicos)

**3º grupo: Resíduos Classe I** ou **Classe D** (Contaminantes/Perigosos) e **Resíduos Classe A** (Resíduos da Construção Civil – RCC).

Devido ao maior volume na geração de resíduos do primeiro e do segundo grupo, haverá prioridade no recolhimento dos mesmos para evitar acúmulo nos coletores fixos do Museu do Amanhã. Os resíduos do terceiro grupo terão a mesma importância, entretanto haverá menor frequência devido à menor geração.

Os resíduos do primeiro grupo (**Classe II**, Recicláveis **Classe B** e Não Recicláveis **Classe C**) serão coletados e transportados em contêineres com rodas de 240 litros para o Depósito de Lixo Seco para triagem e segregação em uma mesa de separação de resíduos (sugerida nesse

plano) e posteriormente acondicionados em baias, recipientes específicos, tambores ou prensados e enfardados para maximização de espaço. Após essa etapa, ficarão armazenados temporariamente para aguardar o transporte e destinação final.

Os resíduos do segundo grupo (Resíduos Orgânicos **Classe IIA**) serão coletados e transportados para o Depósito de Lixo e, como previsto, a coleta externa será executada diariamente, tendo em vista que há espaço insuficiente para a instalação de uma câmara frigorífica para armazenamento temporário. Com relação ao resíduo de óleo comestível originado pela cozinha e conforme o **Decreto Nº 32889 de 8 de Outubro de 2010** que regulamenta a destinação ambientalmente adequada, o encaminhamento, em recipiente rígido e à prova de vazamentos, para empresas ou cooperativas, devidamente regularizadas/cadastradas perante os órgãos competentes, que coletam, beneficiam ou utilizam os óleos e gorduras em concordância com o decreto citado. A definição da capacidade do recipiente fica a critério do responsável pelo estabelecimento gerador em função do volume a ser descartado, observadas as restrições quanto à rigidez e proteção contra vazamentos e à facilidade para o manuseio. Para a coleta e transporte interno, indicamos a utilização de Bombonas de 40 litros e um recipiente de 200 litros para estocagem na área de orgânicos.

Quanto aos resíduos do terceiro grupo, os Resíduos **Classe A** originados em obras de reformas, reparos ou manutenção predial, os mesmos serão coletados, e acondicionados inicialmente em sacos de entulho, e posteriormente serão acondicionados em uma caçamba de 5 m<sup>3</sup>, posicionada na área externa da edificação.

Caso houver geração de Resíduos **Classe I ou Classe D** - Contaminantes ou Perigosos, os mesmos serão coletados em separado dos demais tipos de resíduos e serão segregados no local de origem, para evitar que possam gerar condições perigosas quando combinados. Em caso de geração de resíduos contaminantes como: tintas, solventes, óleos lubrificantes, produtos químicos, esses serão acondicionados inicialmente em recipientes fechados, preferencialmente, usando as suas próprias embalagens e logo em seguida coletados em bombonas de plástico rígido de 20 ou 40 litros. Em caso de derrames ou vazamentos de pequenas proporções, a própria guarnição deve remover os resíduos do local atingido com o auxílio de material absorvente e efetuar a limpeza e remoção. Em caso de acidente de grandes proporções, a empresa e/ou administração responsável pela execução da coleta externa deve

notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública. A coleta desses resíduos será realizada nos pontos de geração em recipientes específicos transportados pelos próprios contêineres com rodas.

Com relação aos Resíduos **Classe I**, como: lâmpadas de mercúrio usadas, pilhas, celulares, baterias, carregadores de celulares e eletro-eletrônicos (denominados Resíduos Especiais), esses deverão ser coletados, acondicionados e armazenados adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos. Serão disponibilizados recipientes específicos para manuseio e coleta, em conformidade com a **Lei Municipal Nº 4.969 de 3 de Dezembro de 2008**, Capítulo V, Seção I e com a **Resolução CONAMA Nº 257**, de 30 de Junho de 1999. Em seguida à coleta, serão colocadas no contêiner com rodas de 360 litros e transportados para o Depósito de Lixo. Todas as precauções necessárias deverão ser tomadas durante as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Para os Resíduos de Serviços de Saúde – RSS, também considerados **Classe I**, os mesmos serão recolhidos, em concordância com as **Normas NBR 12.809** para Manuseio de RSS, a **Norma NBR 12.810** para procedimentos de coleta. Os sacos utilizados devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento, de acordo com a **Norma NBR 9191/2000** da ABNT, que classifica sacos plásticos para acondicionamento de resíduos quanto à finalidade, espécie de lixo e dimensões. Deve ser respeitado o limite de peso de cada saco, além de ser proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Durante a coleta, colocar os sacos em coletores de material lavável, resistente ao processo de descontaminação utilizado pelo laboratório, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, e possuir cantos arredondados.



#### EXEMPLO DE MANUSEIO E COLETA DE RESÍDUOS SERVIÇOS DE SAÚDE COM UTILIZAÇÃO DE EPI

A rotina da equipe obedecerá a demanda do volume gerado diariamente que está estimado em 2.268,73 Litros e, de acordo com essa estimativa, a coleta e transporte interno deverão ser realizados em dois turnos e atendidos por duas duplas de colaboradores equipadas de contêineres com rodas e sacos de lixo. Estão previstas inicialmente, duas coletas por turno para cada dupla de colaboradores, recolhendo primeiramente os resíduos recicláveis, não-recicláveis e orgânicos e, em seguida, os resíduos contaminantes / RSS / Eletro-eletrônicos todos separadamente e nessa ordem de prioridade. Poderá haver a adição de coletas extras, com apenas um integrante ou dois e sem a utilização do contêiner com rodas, dependendo da variação de volume e para suprir acúmulos na geração de resíduos em determinados pontos do Museu do Amanhã. Todos os procedimentos extraordinários deverão ser avaliados pelo responsável do setor de resíduos, o qual analisará a frequência de público e volume de resíduos gerados, nos períodos de mínima, média e máxima ocupação do Museu do Amanhã. A princípio, todas as coletas planejadas serão transportadas para os depósitos pelos contêineres com rodas. O início do primeiro turno deve acontecer duas horas antes da abertura do museu, o que viabilizará tempo suficiente para organizar as tarefas de coleta seletiva e limpeza, e cada turno deverá cumprir o mínimo de oito horas diárias de trabalho, de acordo com a CLT.

As atividades da Gestão de Resíduos deverão estar integradas com as de limpeza, manutenção, reparos e outras atividades na edificação. Recomendamos que, além da equipe de limpeza dos pavimentos e instalações do Museu do Amanhã, seja disponibilizado um efetivo de

funcionários exclusivamente dedicados às atividades e respectivos procedimentos de coleta seletiva. Essa equipe receberá treinamento específico e, inicialmente, poderá ser constituída de seis pessoas por turno, para executarem as atividades de coleta seletiva, transporte interno, triagem, segregação, acondicionamento, preparação para o transporte e destinação final, além de executarem as tarefas e procedimentos para organização, limpeza e higienização dos contêineres, recipientes, baias e do Depósito de Lixo. Enfatizamos que essa equipe deverá ter atuação voltada única e exclusivamente para as questões de coleta seletiva e gestão de resíduos, sem ter participação direta nas atividades de limpeza e manutenção, ficando a critério do responsável pela gestão organizar a rotina. Outros arranjos e formatos poderão ser estudados durante a operação do Museu do Amanhã, para suprir eventuais demandas de atividades similares, tarefas ou procedimentos.

Durante o funcionamento do museu, haverá monitoramento constante dos recipientes e coletores em todos os pavimentos e instalações do prédio, para o melhor controle possível na geração, assim como no volume de resíduos e respectivos procedimentos para a coleta seletiva. Sugerimos que o controle e monitoramento sejam realizados por um funcionário responsável em cargo de gerente ou supervisor, que comandará a equipe da Gestão de Resíduos e indicará a necessidade para as tarefas específicas e rotina de trabalho durante o funcionamento do Museu do Amanhã, e que deverão ser constantemente integradas às atividades de limpeza e manutenção do prédio.

O roteiro de coleta foi estudado e previamente definido e as operações de coleta ocorrerão em períodos não coincidentes com os horários de pico da utilização e visitação do museu, ou da entrada e saída de aberturas de exposições, apresentações, eventos ou períodos de maior fluxo de pessoas e atividades, a não ser que haja acúmulo substancial de resíduos nos coletores. As duas operações de coleta por turno serão realizadas de forma a cobrir com maior ênfase as áreas de significativa geração de resíduos, como o os setores administrativos, a loja, o café, a cozinha, a livraria, as salas de atividades educacionais, os sanitários. As salas de exposição, o auditório, os acessos, e salas técnicas terão igual importância, mas haverá menor geração e volume de resíduos.

A rota de coleta interna deverá observar as outras rotinas de fluxo, reposição, fornecimento de material limpo e evitar, sempre que possível, o roteiro cruzado. O roteiro adequado será através dos acessos da edificação, buscando-se através de tentativas e alternativas, a melhor solução que atenda simultaneamente as condicionantes tais como o sentido, a frequência e horário, evitando-se assim, o já mencionado fluxo cruzado e percursos duplicados ou improdutivos.

O transporte interno entre o acondicionamento inicial e final será executado normalmente em duplas de funcionários equipados de contêineres com rodas, e serão utilizados os acessos existentes nos pavimentos e os elevadores para transporte de subida e descida. Os resíduos serão transportados, devidamente acondicionados em seus recipientes, evitando o manuseio dos mesmos e conseqüentemente, rompimento dos sacos plásticos.

Os locais dos pontos de coleta serão aqueles que permitem facilidade de acesso para a coleta e transporte internos, a movimentação, expedição e retirada pelos veículos de transporte. Para evitar riscos de acidentes, as rotas do transporte interno serão específicas, planejadas, e obedecerão a um roteiro definido de menor percurso entre as fontes geradoras, evitando horários e locais de grande fluxo de pessoas e outros transportes ou serviços do empreendimento. As equipes utilizarão os contêineres com rodas evitando a proximidade com as áreas de maior circulação e acesso ao público. Para esses casos, e durante o recolhimento de resíduos, os carros poderão ficar estacionados temporariamente próximos às áreas técnicas, de serviços, administrativas, ou posicionados em pontos com pouca movimentação de público nos pavimentos, para que não interfiram no livre acesso dos visitantes.

No entanto, esta configuração poderá ser alterada, a critério do responsável pela gestão de resíduos, de acordo com as informações coletadas nas duas ou três primeiras semanas de operação, de forma a atender o bom funcionamento do Museu do Amanhã.

O cuidado no manuseio das operações de coleta, acondicionamento inicial e transporte interno com os contêineres serão fundamentais para evitar quaisquer constrangimentos ou incômodo ao público nas áreas de livre acesso. É sugerido treinamento específico para essas operações de forma a garantir o melhor desempenho, a integridade e a segurança de todos os envolvidos.

Conforme citado anteriormente, o transporte interno dos resíduos será executado por contêiner plástico com rodas – recipiente fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), atendendo às normas americanas **ANSI Z 245-60 – Compatibilidade Dimensional (Tipo B)** e **ANSI Z 245-30 – Requisitos de Segurança**, nas capacidades de 240 (duzentos e quarenta) e 360 (trezentos e sessenta), imagens abaixo.

Os contêineres devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, com cantos e bordas arredondados, e identificados com a sinalização correspondente ao tipo de resíduo. Visando atender a demanda de geração de resíduos no Museu do Amanhã e para fins de dimensionamento dos compartimentos previstos pelas normas estabelecidas pela COMLURB,

Para fins de dimensionamento dos compartimentos previstos pelas normas estabelecidas pela COMLURB, será sugerida a aquisição de 10 contêineres de 240 litros (2.400 litros) e 6 de 360 litros (2.160 litros) para o transporte interno, cálculo esse baseado no coeficiente da geração diária de lixo nas **tabelas 2 e 3**. O total da capacidade de transporte será de 4.560 litros, pouco mais do que o dobro da estimativa da geração diária que totalizará um volume suficiente para acumular dois dias do equivalente ao volume gerado de resíduos, caso ocorra alguma interrupção na coleta, por diversos motivos (greves, problemas de acesso, obras, entre outros). O ideal será prever, no mínimo, espaço para três dias de armazenamento, e por esta razão, é sugerido uma ampliação na área do Depósito de Lixo, para o aumento da capacidade de armazenamento temporário, conforme será descrito nos comentários referentes ao capítulo sobre Armazenamento.

Optamos por um número reduzido de contêineres visando disponibilizar mais espaço para a colocação de baias ou “big-bags” para resíduos recicláveis no depósito, mas esse formato poderá ser modificado, de acordo com as avaliações nas primeiras três semanas de funcionamento do Museu do Amanhã.

Para os **Resíduos Orgânicos** e **Resíduos de Óleo Comestíveis (Classe II)**, o transporte interno será executado com o contêiner de 360 litros com rodas, uma vez a cada turno, de acordo com o volume gerado. Os resíduos orgânicos serão acondicionados inicialmente em sacos com capacidade máxima de cem litros e mínima de quarenta litros e os resíduos de óleo comestível em bombonas de 40 litros. As especificações como: espessuras e dimensões são regulamentadas pela **Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR** e em

conformidade com o **Sistema de Manuseio de Lixo Domiciliar da Comlurb**. O transporte interno dos Resíduos **Classe B** (Recicláveis) e **Classe C** (Não-recicláveis) será realizado inicialmente duas vezes por turno nos contêineres de 240 litros com rodas e ainda poderá contar com o suporte do contêiner de 360 litros com rodas para eventuais acúmulos em dias de grande ocupação e geração acima da média. O mesmo contêiner de 360 litros será utilizado para a coleta de resíduos de poda e jardinagem, de coleta dos sanitários, resíduos de varrição, os quais serão ensacados e ficarão prontos para o acondicionamento inicial e recolhimento. Para os Resíduos **Classe I** como: Pilhas/Baterias, Carregadores de Celulares, Lâmpadas de mercúrio, Resíduos Eletrônicos ou Tecnológicos, Resíduos Contaminantes / Perigosos, RSS - Resíduos de Serviços de Saúde, será utilizado o contêiner de 360 litros com rodas. Para a coleta e transporte interno de Resíduos **Classe A** (entulho, agregado, calça, fragmentos de argamassa, concreto) ou de materiais oriundos de reformas, reparos, ou manutenção, os mesmos poderão ser coletados por contêineres com rodas um pouco maiores (500 ou 600 litros), fornecidos pelas empresas terceirizadas e contratadas para os serviços ou alugados pela gerência da Gestão de Resíduos do Museu do Amanhã para cumprirem essas tarefas. Após o recolhimento e acondicionamento inicial, os resíduos serão transportados nesses coletores com rodas para caçambas estacionárias externas de 5m<sup>3</sup>.

As medidas dos contêineres com rodas estão detalhadas abaixo:

PRODUTO	CAPACIDADE	MEDIDAS: COMP X LARG X ALT
CONTEINER COM RODAS	240 LITROS	74 cm x 59 cm x 108 cm
CONTEINER COM RODAS	360 LITROS	110 cm x 65 cm x 82 cm

O equipamento deve ter o selo de qualidade e aprovação do Inmetro. Será realizada higienização periódica dos contêineres, no Depósito de Lixo.

A seguir são apresentadas imagens dos contêineres com rodas:



O roteiro de coleta deve ser estudado e previamente definido e, a menos que houver acúmulo substancial de resíduo nos coletores dos pavimentos, as operações de coleta ocorrerão em períodos não coincidentes com os horários de pico de visitação do Museu do Amanhã. Os mesmos procedimentos deverão evitar os horários de pico, de entrada ou saída de exposições, apresentações, eventos ou períodos de maior fluxo de pessoas e atividades.

A rota de coleta interna deverá observar as outras rotinas de fluxo, de reposição de produtos, de fornecimento de material limpo e evitar, sempre que possível, o roteiro cruzado. O roteiro adequado foi traçado e indicado em planta, buscando-se através de tentativas e alternativas, a melhor solução que atenda simultaneamente as condicionantes tais como o sentido, a frequência e horário, evitando-se assim, o já mencionado fluxo cruzado e percursos duplicados ou improdutos.

Os locais dos pontos de recolhimento foram escolhidos de modo a permitir o fácil acesso para a coleta e transporte internos, para a expedição e retirada pelos veículos de transporte, seguindo os critérios para o melhor aproveitamento dos acessos existentes, e indicados nas rotas de coleta com marcações em planta baixa. No entanto, esta configuração poderá ser alterada, a critério do responsável pela gestão de resíduos, para atender o bom funcionamento da operação do Museu do Amanhã.

Em casos de aumento na geração de resíduos, outras medidas poderão adotadas tais como:

- Efetuar a coleta em horas extras, atentando para os limites da legislação trabalhista;

- Aumentar o número de turnos de coleta, criando o segundo turno de trabalho ou até mesmo o terceiro turno;
- Colocar uma equipe reserva em operação;
- Contratar equipamentos e contêineres extras.

Caso ocorra a geração de resíduos **Classe D** - Contaminantes ou Perigosos, os mesmos deverão ser coletados separadamente dos demais tipos de lixo em um recipiente especial com tampa, de plástico resistente ou metal e será colocado em caixas de contenção de madeira forradas com manta plástica para conter possíveis derrames ou vazamentos, e o carro plataforma também poderá ser utilizado para a coleta e transporte. Para maiores detalhes sobre o acondicionamento,

As operações citadas envolvem risco potencial de acidente, principalmente para os profissionais que atuam nas atividades de manuseio, coleta seletiva, varrição, limpeza e transporte interno. Com o objetivo de proteger as áreas do corpo expostas ao contato com os resíduos, os integrantes da equipe devem, obrigatoriamente, usar Equipamento de Proteção Individual – EPI, conforme previsto na NR-6 do Manual de Segurança e Medicina do Trabalho, e também seguirem a NR-32, sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Caberá ao empregador dispor de equipamentos de proteção que se adaptem ao tipo físico do funcionário. A adequação do peso da embalagem transportada com o biotipo do funcionário é fundamental para evitar, principalmente, carga biomecânica excessiva.



Uso de Equipamentos de proteção individual - EPI

Na cidade do Rio de Janeiro, os contêineres utilizados para a estocagem dos resíduos para grandes geradores são de cor azul, enquanto os da coleta normal são de cor laranja. Tal fato facilita a fiscalização. O correto manuseio dos resíduos sólidos, incluindo a limpeza, manutenção e conservação dos recipientes e dos locais de estocagem e oferta, é de exclusiva responsabilidade de seus geradores, pessoas físicas ou jurídicas.

O transporte externo consiste no recolhimento dos resíduos do Depósito de Lixo e na sua remoção para a destinação visando ao tratamento ou à disposição final. Deverão ser realizados de acordo com as normas **NBR 12810 e NBR 14652 da ABNT**. A empresa transportadora deve observar o **Decreto Federal nº 96.044, de 18 de Maio de 1988**, e a **Portaria Federal nº 204, de 20 de Maio de 1997**.

A coleta externa será executada por empresas especializadas e credenciadas pela Comlurb e pelos órgãos ambientais. Os resíduos ensacados serão transportados para os veículos de coleta nos contêineres de 240 e de 360 Litros. Há que se considerar ainda a capacidade de armazenamento dos resíduos durante o funcionamento do Museu do Amanhã, apesar de estarmos prevendo espaço para armazenagem durante três dias de geração, é sugerido estabelecer a coleta domiciliar com frequência diária (de preferência noturna) para Resíduos Orgânicos e Resíduos Classe C (Não Recicláveis), frequência semanal para Resíduos Classe B ou Classe II ( Resíduos Recicláveis ) e frequência mensal para os Resíduos Classe D (Perigosos ou Contaminantes), de acordo com a geração. Esse formato de frequência poderá ser modificado de acordo com o funcionamento nas primeiras duas ou três semanas.

As viaturas de coleta externa e transporte de resíduos podem ser de dois tipos: Compactadores, no Brasil são utilizados equipamentos compactadores de carregamento traseiro ou lateral, normalmente utilizados para resíduos orgânicos. O outro tipo de veículo utilizado é o sem compactação, podendo ser Baú ou de carroceria aberta, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças.

Para atendimento a legislação de tráfego e otimização, as coletas deverão ser realizadas em horários específicos, sendo a coleta dos Resíduos Recicláveis feita no horário de 10 da manhã às 17 horas ou à noite, após o encerramento das atividades, sempre em concordância com os horários de livre circulação para caminhões e veículos de serviços.

Os resíduos orgânicos deverão ser coletados e transportados por empresas credenciadas pela COMLURB e destinados aos aterros sanitários da Prefeitura do Rio de Janeiro, ou caso seja de

interesse da administração do Museu do Amanhã, poderão ser avaliados e destinados a projetos de compostagem e geração de adubo orgânico.

O veículo de coleta de resíduos orgânicos deve possuir as seguintes características:

- Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
- apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3m<sup>3</sup> de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1m<sup>3</sup>;
- Apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos funcionários de coleta, ou seja, no máximo a 1,20m de altura em relação ao solo;
- Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- Possuir carregamento traseiro, de preferência.

O transporte dos resíduos das **Classe A** (Resíduos de Construção Civil) e **Classe C** (Não Recicláveis) será feito por transportador credenciado pela COMLURB, com horários não coincidentes com a coleta dos outros resíduos.

Os resíduos **Classe B** (Recicláveis), em função do seu destino (vide item “Destinação Final dos Resíduos”) serão transportados pelas próprias empresas receptoras e recicladoras. Somente os resíduos não “comercializados” serão transportados por credenciados da COMLURB, uma vez que o seu destino será uma ATT da COMLURB ou áreas licenciadas pelos órgãos ambientais.

Em qualquer situação, serão exigidos cuidados do transportador no sentido de evitar o extravasamento de resíduos em vias públicas. No caso de caminhões basculantes e transportadores de caçambas estacionárias, será obrigatório o uso de lonas ou telas que impeçam a queda de material durante o transporte.

Durante o carregamento e transporte dos **Resíduos Classe A** (entulhos e agregados), serão adotadas medidas para minimizar a poeira e particulados gerados, com o umedecimento do material transportado durante a colocação nas caçambas de coleta de entulho.

A gerência do Museu do Amanhã, sempre que possível, programará a retirada dos resíduos para os horários onde a movimentação de caçambas provoque o menor transtorno possível aos domicílios vizinhos.

Será exigida constantemente do transportador credenciado pela COMLURB a apresentação do seu documento de credenciamento, constando da L.O. (Licença de Operação), dados da empresa e do responsável, do motorista e de cada veículo, todos devidamente atualizados.

O controle do transporte dos resíduos das classes **A**, **B** ou **C** será realizado através do documento "**CTR - Controle de Transporte de Resíduos**" (Anexo 02). Este controle, em conformidade com o Art.11 da **Resolução 387 SMAC** (Secretaria Municipal de Meio Ambiente), contém as informações mínimas estabelecidas pelo Anexo A da Norma **NBR 15112 / 2004**, além da discriminação da classe do resíduo transportado e da etapa da obra em que foi gerado, estas últimas, exigências específicas da **SMAC - Secretaria Municipal de Meio Ambiente**.

No caso dos Resíduos **Classe D** (Perigosos ou Contaminantes), o transporte será feito obrigatoriamente por transportadores credenciados pelo INEA e no seu controle serão adotadas as diretrizes do **Sistema de Manifesto de Resíduos** do INEA.

## 8. TRIAGEM E ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS

A triagem e acondicionamento de resíduos são atividades que empregam grande cuidado no manuseio e envolvem a separação por classes e a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados e estanques, em boas condições de higiene, visando a sua posterior estocagem, o armazenamento temporário ou coleta.

A importância do acondicionamento adequado está em:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (durante a coleta seletiva);
- Facilitar a realização das etapas da coleta.



### SEGREGAÇÃO DO LIXO SECO (REICLÁVEL) DO LIXO ÚMIDO (ORGÂNICO)

O acondicionamento dos resíduos será feito em coletores fixos estrategicamente posicionados conforme descrito e indicado nas plantas baixas do Museu do Amanhã. Foram analisados: o fluxo, a frequência e o tipo de público sob a ótica da arquitetura do prédio e suas respectivas atividades. A colocação dos recipientes estará em acordo com o cálculo de geração por edificação e o total da capacidade de acúmulo ultrapassa o dobro do que foi estimado em volume na geração diária de resíduos. A triagem e acondicionamento dos resíduos serão realizados no Depósito de Lixo, como descrito no projeto do imóvel, e será o local aonde ocorrerá a triagem dos resíduos recicláveis (seco), orgânicos (úmido) e os demais tipos de resíduos.

A triagem deverá ocorrer após a coleta e somente dentro das áreas destinadas a esse propósito, salvo quando ocorrerem Resíduos **Classe A** devido às obras de reforma, reparos ou manutenção predial, onde será feito segregação no próprio local. Os Resíduos Recicláveis **Classe B** serão triados em mesa de separação própria (a mesa deve ser rebatível para ocupar menos espaço, e fixada em uma das laterais com dobradiças na parede) e posteriormente prensados para diminuição de volume e facilidade de manuseio. É sugerida a aquisição ou

produção de uma mesa para separação de resíduos e a aquisição de uma prensa hidráulica enfardadeira conforme imagens e especificações abaixo:



Mesa de separação



Prensa hidráulica enfardadeira de pequeno porte

#### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS SUGERIDOS:

##### **PRENSA HIDRÁULICA NOWAK - Modelo PHV 80**

Aplicação: plástico, papel, papelão, pet e similares.

Capacidade de produção: até 400 Kg/h

Peso do fardo: até 80 kG

Caixa de prensagem (mm): 600 x 400 x 950

Motor elétrico 3 CV - trifásico - 220 ou 380 V - 60 Hz

Força de compactação: 8 ton

Dimensões ( A x L x P): (mm) 2400 x 700 x 1000

Peso: 400 kG

##### **MESA DE SEPARAÇÃO REBATÍVEL OU FIXA**

Medidas:

Comprimento: Entre 170 e 190 cm (180 cm – ideal)

Largura: 60 ou 70 cm

Alt: 95 cm

Em função do espaço disponível, os resíduos das áreas de acesso ao público serão acondicionados em coletores estacionários de 30 ou 50 litros em duplas para resíduos recicláveis e não recicláveis (designados na marcação das plantas como R / L, Recicláveis e Lixo), e forrados com sacos plásticos. E com relação aos resíduos produzidos no interior do Museu do Amanhã, os coletores terão capacidade para: 15, 30, 50 e 100 litros, em dois tipos: Comum (simples com uma única entrada para resíduos gerais) e Duplos (Recicláveis e Não Recicláveis), sendo uma parte utilizada para descarte de resíduos recicláveis **Classe B** (papel/papelão, plásticos, metais, vidros) e outra para Resíduos não-recicláveis ou orgânicos **Classe IIA**. Para melhor dimensionamento e distribuição dos coletores, foram seguidos os critérios para cálculo através do **Sistema de Manuseio do Lixo Domiciliar em Edificações – Especificações Técnicas – COMLURB**.

O formato e tamanho de coletor proposto maximizarão o espaço interno das instalações e evitarão o excesso de coletores e recipientes de diversos tipos de resíduos e cores, os quais, na maioria das vezes são mal utilizados pelos usuários, acarretando em mistura desnecessária na fonte de geração e retrabalho na operação de triagem e segregação. O descarte correto no coletor deverá estar integrado com as orientações de cores para identificação dos tipos de resíduos, e ainda assim será necessário a segregação antes do armazenamento temporário.

Todos os resíduos sólidos devem ser acondicionados em sacos plásticos contidos nos coletores e que devem ser confeccionados com material lavável, resistente a punctura, ruptura e vazamento, com cantos arredondados e resistentes ao tombamento.

Sacos plásticos a serem utilizados devem possuir as seguintes características:

- Ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio;
- Ter volume de 20, 50 ou 100 litros;
- Possuir fita para fechamento da "boca";
- Ser de qualquer cor, com exceção da branca.

Estas características acham-se regulamentadas pela norma técnica **NBR 9.190 da ABNT**.

Os Resíduos **Classe A** (entulho, agregado, caliça) originados por reparos, reformas e manutenção do prédio deverão ser acondicionados em sacos plásticos para este tipo de resíduo

e para os volumes com até 1 m<sup>3</sup>, serão armazenados em “big-bags” de 1 m<sup>3</sup> no Depósito de Lixo ou na Circulação de Serviço, até que sejam enviados para a coleta de entulho da COMLURB. Caso houver geração de resíduos **Classe A** acima de 1 m<sup>3</sup>, eles deverão ser acondicionados diretamente em caçambas estacionárias com capacidade até 5 m<sup>3</sup>, contratadas junto a empresas credenciadas pela COMLURB e que deverão ser colocadas nas adjacências do prédio, com coleta otimizada tão logo estejam cheias.

A segregação e triagem do entulho de obras ou de manutenção deverão ser feitas no local de geração, ou seja, no próprio local da intervenção, onde as empresas responsáveis pelas obras deverão seguir as orientações para separação por tipo de resíduo de acordo com a **Resolução 307 do CONAMA**.

Para os resíduos **Classe B** originados por reformas e manutenção, haverá uma segunda triagem e segregação na área próxima ao Depósito de Lixo, durante a transferência dos resíduos do carro plataforma para a baía ou big-bags, desde que o volume não ultrapasse 1 m<sup>3</sup> e será armazenado temporariamente para aguardar o transporte da coleta de entulho da COMLURB (Caçamba Legal).

Por se tratarem de materiais recicláveis, os Resíduos **Classe B** (Recicláveis) serão segregados e triados em uma mesa de separação de resíduos rebatível, como sugerido anteriormente, na área do Depósito de Lixo, e separados em armazenados temporariamente em baía específica.

Conforme citado anteriormente, é sugerida a aquisição de uma prensa hidráulica de pequeno porte para enfardamento dos resíduos e redução de volume, para maximização de espaço e diminuição do impacto e do custo de transporte. Os resíduos recicláveis que poderão ser prensados e enfardados são: papel, papelão, plásticos flexíveis, latas de alumínio. Outros recicláveis como: plásticos rígidos, metais, madeira, serão acondicionados em baias até aguardar a sua destinação final.

Os Resíduos **Classe C**, dependendo do volume, serão acondicionados em baía específica na área de armazenamento ou em caçambas no entorno da edificação, aguardando o momento de sua retirada.

Na eventual ocorrência de resíduos da **Classe D**, Contaminantes e Perigosos os mesmos serão acondicionados em recipientes fechados, preferencialmente usando as suas próprias embalagens ou recipientes específicos. Os mesmos serão colocados em um recipiente de plástico rígido resistente com tampa e colocados sobre uma caixa de contenção de madeira com

forro de manta plástica para conter possíveis derrames ou vazamentos e aguardar a retirada e destinação final.

Com relação aos resíduos **Classe I**, de lâmpadas de mercúrio usadas, pilhas, celulares, baterias, carregadores de celulares, cartuchos de impressora e eletro-eletrônicos, os mesmos serão acondicionados adequadamente e armazenados de forma segregada em caixas de papelão rígido apropriadas para disposição de pilhas, baterias e carregadores e celulares, obedecidas as normas ambientais e de saúde pública pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos e manuseados em conformidade com a **Lei Municipal Nº 4.969 de 3 de Dezembro de 2008, Capítulo V, Seção I**.

Com relação à geração de resíduos especiais como lâmpadas que contêm mercúrio, os procedimentos para o manuseio e acondicionamento:



- Estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas especiais para este tipo de resíduo para evitar que se quebrem;
- Rotular todas as caixas ou bombonas;
- Não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
- Quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações: nome do fornecedor (nome e endereço da empresa ou instituição), da transportadora e da recicladora; número de lâmpadas enviadas; a data do carregamento; manter os registros dessas notas por três anos, no mínimo;
- No caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
- Armazenar as lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados da seguinte forma:

“Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio”.

O resíduo orgânico **Classe IIA** gerado tanto nos coletores dos pavimentos como no restaurante, será segregado no Depósito de Lixo e caso houver espaço suficiente, será sugerida a aquisição de dois equipamentos, sendo um triturador e um compactador de lixo úmido para a redução de volume e aproveitamento da biomassa para projetos de compostagem e produção de adubo orgânico.

Dimensionamento e estimativa de coletores de resíduos fixos no prédio:

### MEZANINO

TIPO DE COLETOR	CAPACIDADE	QUANTIDADE
Recicláveis e Não recicláveis	15 litros	-
Comum	15 litros	2
Recicláveis e Não recicláveis	30 litros	3
Comum	30 litros	-
Recicláveis e Não recicláveis	50 litros	-
Comum	50 litros	1
Recicláveis e Não recicláveis	100 litros	-

### 1º PAVIMENTO

TIPO DE COLETOR	CAPACIDADE	QUANTIDADE
Recicláveis e Não recicláveis	15 litros	14
Comum	15 litros	19
Recicláveis e Não recicláveis	30 litros	14
Comum	30 litros	8
Recicláveis e Não recicláveis	50 litros	25
Comum	50 litros	11
Recicláveis e Não recicláveis	100 litros	1

**2º PAVIMENTO**

TIPO DE COLETOR	CAPACIDADE	QUANTIDADE
Recicláveis e Não recicláveis	15 litros	-
Comum	15 litros	10
Recicláveis e Não recicláveis	30 litros	-
Comum	30 litros	5
Recicláveis e Não recicláveis	50 litros	6
Comum	50 litros	3
Recicláveis e Não recicláveis	100 litros	2

Obs: No sub-solo, haverá ausência de coletores devido à falta de atividades que possam contribuir para gerar um volume mínimo de resíduos (salas técnicas e de equipamentos). Com o decorrer das avaliações dos primeiros quinze dias de operação, poderá ser estudado um novo arranjo.

SUGESTÃO PARA AQUISIÇÃO de coletores FIXOS PARA o Mezanino e dois Pavimentos:

TIPO DE COLETOR	CAPACIDADE	QUANTIDADE	CAPACIDADE TOTAL DOS COLETORES
Recicláveis e Não recicláveis	15 litros	14	210 litros
Comum	15 litros	31	465 litros
Recicláveis e Não recicláveis	30 litros	17	510 litros
Comum	30 litros	13	390 litros
Recicláveis e Não recicláveis	50 litros	31	1.550 litros
Comum	50 litros	15	750 litros
Recicláveis e Não recicláveis	100 litros	3	300 litros
		TOTAL	4.174 litros

Seguindo a premissa de incentivar a reciclagem em nossos Projetos e Planos, e como sugerido pela PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, incentivamos à comercialização e o consumo de materiais recicláveis ou reciclados. Dentre as opções de coletores disponíveis, sugerimos a aquisição de lixeiras ecológicas produzidas com placas compactadas 100% recicladas, para coleta e armazenamento de resíduos a serem reciclados. A composição dos coletores tem o seguinte percentual de materiais reciclados: 75% de aparas de tubo creme dental, 75% de plástico e 25% de alumínio.



COLETOR SIMPLES DE 50 L COM TAMPA VAI E VEM



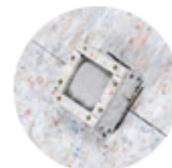
COLETOR COM TAMPA BASCULANTE  
30 LITROS



COLETOR SIMPLES SEM TAMPA  
30 LITROS



COLETOR DE PILHAS, CELULARES E BATERIAS RECARREGÁVEIS DE 60 LITROS



FILTRO CARVÃO ATIVO

CAIXA PARA 60 LÂMPADAS FLUORESCENTES



COLETOR PARA ÓLEO COMESTÍVEL  
 TONER



COLETOR PARA CARTUCHOS DE TINTA E  
 TONER

TABELA COM AS ESPECIFICAÇÕES DOS COLETORES

TIPO DE COLETOR	CAPACIDADE	DIMENSÕES COMP X LARG X ALT (CM)
SIMPLES	15 LITROS	21 X 21 X 32,5
SIMPLES	30 LITROS	29 X 29 X 44
SIMPLES	50 LITROS	29 X 29 X 67
SIMPLES	100 LITROS	39 X 39 X 74

DUPLO	30 LITROS	68 X 30 X 110
DUPLO	50 LITROS	68 X 30 X 110
DUPLO	100 LITROS	90 x 42 x 125
PILHAS, CELULARES E BATERIAS	60 LITROS	42 X 27 X 70
LÂMPADAS	60 LÂMPADAS	48 X 29 X 127
ÓLEO COMESTÍVEL	200 LITROS	65 X 65 X 133
CARTUCHO DE TINTA	18 LITROS	40 X 24 X 27

A seguir, apresentamos a tabela de identificação dos recipientes e coletores de resíduos por cores, em conformidade com a Resolução **CONAMA 275 / 01**, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva:

TIPO DE RESÍDUO	COR DO RECIPIENTE
Papel	Azul
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Plástico	Vermelho
Madeira	Preto
Resíduos Perigosos	Laranja
Resíduos Ambulatoriais e de Serviço de Saúde	Branco
Resíduos Radioativos	Roxo
Resíduos Orgânicos	Marrom

Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não possível de separação

Cinza

## 9. ARMAZENAMENTO

O armazenamento temporário consiste na colocação de resíduos em área específica dentro do estabelecimento, durante o aguardo da coleta externa. Este espaço de armazenamento está localizado no 1º Pavimento, e será destinado às operações de segregação e acondicionamento. O depósito temporário de lixo deverá ter a área mínima suficiente para abrigar e permitir a livre movimentação da quantidade mínima de contêineres capaz de acondicionar o volume de lixo gerado na edificação ao longo de 3 (três) dias. Tendo em vista que a área do Depósito de Lixo do Museu do Amanhã é de 12,95 (conforme medição em planta de arquitetura fornecida) e considerando a área para resíduos de 3,4 m<sup>2</sup> no 2º Pavimento, há que se estabelecer que a distância até o Depósito de Lixo dificulta a inclusão desse espaço como armazenamento temporário e o coloca apenas como área para suporte. Ainda de acordo com a nossa experiência em outros planos e projetos para gestão sustentável de resíduos, seria necessária uma área de, pelo menos 25 a 30 m<sup>2</sup> para abrigar os contêineres com rodas e todos os tipos de resíduos. Será imprescindível adequar o projeto e prever espaço para a construção de baias ou acomodação de "big-bags" de 1m<sup>3</sup> para Resíduos Recicláveis (contemplando quatro tipos de resíduos: Papel/Papelão, Plástico, Vidros e Metal) no Depósito de Lixo. Além disso, é essencial prever um espaço (câmara frigorífica) para armazenamento dos resíduos orgânicos, assim como haver área mínima para armazenar os Resíduos Contaminantes Classe I, os Resíduos Especiais (Eletro-Eletrônicos, Lâmpadas, Pilhas e Baterias), os Resíduos de Serviços Saúde e de Óleo Comestível, porque conforme citado, esses últimos terão frequência menor de coleta externa, reduzindo os custos com transporte e destinação final. Ainda assim sugerimos a

aquisição de uma mesa rebatível para separação de resíduos e de uma prensa hidráulica para enfardamento de resíduos recicláveis. E caso a geração de resíduos orgânicos seja alta, poderão ser adquiridos posteriormente um triturador e um compactador para resíduos orgânicos, se houver interesse da direção do Museu do Amanhã em incentivar um projeto de compostagem e produção de adubo orgânico.

O depósito temporário de lixo fica localizado no 1º pavimento por ter acesso direto ao logradouro ou às vias externas do Museu do Amanhã, através de uma via lateral prevista em projeto. É previsto em projeto a construção de acessos ou elevadores que permitam a fácil movimentação dos contêineres até o local de coleta e o depósito deverá estar localizado em área coberta, isento de obstáculos que impeçam a livre movimentação dos contêineres, como degraus e pilares.

A estocagem dos resíduos no Depósito de Lixo terá que ser feita, obrigatoriamente, em contêineres plásticos de duzentos e quarenta ou trezentos e sessenta litros de capacidade e de tipo compatível com o dispositivo de basculamento instalado nos veículos da coleta regular da COMLURB ou da empresa particular contratada. Os contêineres utilizados para a estocagem dos resíduos deverão ser de cor verde ou azul para esse tipo de edificação, considerada como grande gerador.

O Depósito de Lixo deverá ter seu piso e paredes revestidas com material impermeável, resistente e de fácil limpeza, deverá ser ventilado e iluminado, com fácil acesso que permita a livre movimentação dos contêineres plásticos e dotado de facilidades que permitam a limpeza e higienização dos mesmos.

Os aspectos construtivos devem obedecer a **RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC nº 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA.**

Conforme previsto pela análise pela estimativa de produção diária de lixo e pelo coeficiente de geração diária por área, será sugerida a aquisição de 10 contêineres de 240 litros e seis contêineres de 360 litros para lixo orgânico, resíduos recicláveis e não recicláveis, além do espaço destinado ao armazenamento de resíduos orgânicos e para colocação dos fardos. Para os Resíduos Orgânicos, e seguindo a sugestão para a coleta externa diária (noturna), será

desnecessário armazená-los em frigorífico ou realizar a aquisição de triturador e compactador. E no caso da coleta diária falhar, essa capacidade disponibilizará as condições mínimas para armazenamento por três dias, caso ocorram imprevistos ou possíveis interrupções na coleta externa.

As atividades de abrigo nessa área serão integradas com a recepção dos resíduos pela equipe de coleta interna e a rotina obedecerá aos critérios estabelecidos nos capítulos anteriores. A área do Depósito de Lixo será higienizada diariamente, assim como todos os recipientes e contêineres em operação de coleta e transporte interno e externo.



Armazenamento temporário de resíduos

As áreas de armazenamento e manuseio de resíduos deverão ter identificação nas entradas, nas portas, assim como os coletores e recipientes para acondicionamento de resíduos.

Conforme citado nos capítulos anteriores, os integrantes das equipes devem, obrigatoriamente, usar Equipamento de Proteção Individual – EPI, conforme previsto na NR-6 do Manual de Segurança e Medicina do Trabalho, e também seguirem a NR-32, sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Caberá ao empregador dispor de equipamentos de proteção individual que se adaptem ao tipo físico do funcionário. A adequação do peso da embalagem transportada com o biotipo do funcionário é fundamental para evitar, principalmente, carga biomecânica excessiva.



Sala de triagem e separação de resíduos (Depósito de Lixo)

## 10. TREINAMENTO

O treinamento desempenhará um papel fundamental para o sucesso da Gestão de Resíduos do Museu do Amanhã e estará focado em desenvolver a capacitação para o gerenciamento integrado dos resíduos durante o funcionamento, a manutenção e as prováveis reformas e reparos no prédio do Museu do Amanhã. Um treinamento bem elaborado contemplará a equipe de colaboradores e todos os envolvidos na operação, assim como a gerência, a administração. Serão abordados os conceitos básicos do fluxo de resíduos, desde a geração até a destinação final, a coleta seletiva, os aspectos SMS – Segurança, Meio Ambiente e Saúde, a logística interna / externa e a rotina da operação. A AR – Ambiente Responsável ministra capacitação e treinamento adequados às atividades do empreendimento e integrados com a arquitetura da edificação.

Esse treinamento pretende alcançar os seguintes objetivos:

- Garantir a eficácia do Plano de Gestão de Resíduos na fase de operação do Museu do Amanhã;
- Criar a rotina de tarefas dos colaboradores de acordo com a utilização, a arquitetura do imóvel e as respectivas atividades;
- Implementar as ações propostas do gerenciamento de resíduos com foco na coleta seletiva;

- Sugerir ações para a redução da geração de resíduos, do desperdício, do consumo de água, de energia;
- Envolver e sensibilizar todos os setores do MIS quanto à importância da gestão com ações de educação ambiental, cidadania e conscientização.

Ações propostas:

1) Implantação do sistema de coleta seletiva:

- Identificação dos resíduos;
- Coleta, segregação e acondicionamento;
- Transporte interno, armazenamento temporário e estocagem;
- Preparação para a expedição, transporte e destinação final.

2) Atividades operacionais da gestão:

- Organização e controle da rotina, dos itinerários e roteiros da operação de coleta;
- Capacitação para o manuseio correto dos resíduos nos coletores, recipientes, contêineres e equipamentos de suporte;
- Treinamento para a prensagem, trituração e compactação dos resíduos;
- Higienização e limpeza.

3) Educação Ambiental e comunicação:

- Palestras de sensibilização;
- Comunicação visual e sinalização;
- Integração da gestão com todos os setores e o público.

4) Manutenção e controle:

- Controle dos processos de treinamento;
- Documentos de acompanhamento e avaliações;
- Balanços periódicos dos resultados, comparativos e percentuais;
- Apresentação de propostas para melhoria do desempenho da gestão.

5) Manutenção e controle:

- Controle dos processos de treinamento;
- Documentos de acompanhamento e avaliações;
- Balanços periódicos dos resultados, comparativos e percentuais;
- Apresentação de propostas para melhoria do desempenho da gestão.



Treinamento para a Gestão de Resíduos e ações de Educação Ambiental

## 11. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

Destinação Final ou Disposição Final – é o conjunto de atividades que objetiva dar o destino final adequado ao lixo, com ou sem tratamento, sem causar danos ao meio ambiente. Os objetivos do Plano de Gestão de Resíduos do Museu do Amanhã são: desviar o maior volume possível de resíduos dos Aterros, incentivar as ações para reciclagem de materiais e buscar soluções sustentáveis para os resíduos considerados de difícil tratamento ou processamento. Como citada anteriormente, a nossa premissa é executar uma gestão diferenciada e pautada no conceito dos três R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Com relação às normas vigentes, o Regulamento de Limpeza Urbana do Município do Rio de Janeiro (aprovado pelo Decreto nº 9.287 da data de 23/04/90) descreve que, para efeito deste Regulamento, entende-se por lixo todo resíduo sólido gerado em um aglomerado urbano e os estabelecimentos comerciais ou industriais poderão ser autorizados a coletar e a transportar os resíduos que produzirem, por meios próprios ou através de firmas devidamente licenciadas e ou cadastradas e autorizadas pela COMLURB, não isentando-os, porém, do pagamento da Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza Pública (TCLLP), e obrigando-os ao pagamento de tíquetes referentes à utilização dos aterros sanitários ou outros locais indicados pela COMLURB. A forma de acondicionamento, transporte e destinação final deverão ser previamente aprovados e autorizados pela COMLURB.

Desenvolver e implementar uma estratégia para a destinação final é uma das partes mais importantes de um Plano de Gestão de Resíduos e será fundamental para garantir a maximização de oportunidades, redução de custos e riscos associados ao gerenciamento dos resíduos no Museu do Amanhã.



Coleta executada por empresas credenciadas pelos órgãos ambientais

**Destinação Final:**

- a) A disposição final do lixo orgânico extraordinário somente poderá ocorrer nos locais devidamente autorizados pela Comlurb.
- b) As empresas prestadoras de serviços de coleta e transporte de lixo extraordinário e os estabelecimentos grandes geradores que utilizarem frota própria para coleta e transporte de seu lixo domiciliar extraordinário pagarão à Comlurb, a título de ressarcimento pelo tratamento e/ou destinação final destes resíduos, os valores definidos na Tabela de Serviços Especiais da Comlurb. (custo de destinação ao aterro sanitário, que deverá ser pago pela empresa de transporte e já está embutido no preço do contrato)
- c) No caso da utilização das Estações de Transferência, além do ressarcimento previsto no item anterior, as empresas prestadoras de serviços de coleta e transporte de lixo domiciliar extraordinário e os estabelecimentos grandes geradores que utilizarem frota própria para coleta e transporte de seus resíduos pagarão à Comlurb, além dos custos da destinação final, a utilização das instalações de transferência, conforme valores definidos na Tabela de Serviços Especiais da Comlurb.
- d) É terminantemente proibido abandonar ou descarregar lixo extraordinário em logradouros e outros espaços públicos sem prévio consentimento da Comlurb.

Para cada uma das classes de resíduos estão previstos os seguintes destinos finais:

### **Classe A – Resíduos da Construção Civil**

- Usinas de reciclagem de - RCC (resíduos da construção civil) licenciadas pelos órgãos ambientais;
- Aterros Sanitários credenciados.

### **Classe B:**

- Primeira opção: empresas comercializadoras de resíduos recicláveis legalizadas ou recicladoras licenciadas pela INEA.
- Outra opção: Cooperativa da COMLURB (COOPERCENTRO: Núcleo PRAÇA ONZE ou COOPERATIVA SIX QUALITY: Núcleo CSR USINA DO CAJU)
- Última opção: No caso dos resíduos que não puderem ter como destino uma das opções anteriores, eles serão encaminhados para a ATT da COMLURB situada na Estrada de Gericinó, snº (ATT de Gericinó).

### **DECRETO Nº 5.940, DE 25 DE OUTUBRO DE 2006**

A separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis são reguladas pelas disposições deste Decreto.

Esse projeto, que se vincula ao estipulado no Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, busca promover a separação dos resíduos recicláveis descartados e destiná-los às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, bem como realizar, junto a essas cooperativas, ações e trabalhos de responsabilidade social.

### **Classe C:**

- ATT da COMLURB situada na Estrada de Gericinó, snº (ATT de Gericinó).

### **Classe D:**

- Nas instalações da empresa **ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS** localizadas nos municípios de Magé-RJ ou Taboão da Serra-SP. Dependendo da natureza do resíduo, ele poderá ser disposto diretamente neste aterro ou passar por outros processos de tratamento (calcinação e incineração).

Os destinatários aqui apontados são potenciais, com exceção daqueles que receberão o material de reformas e os resíduos perigosos. Eles serão confirmados durante o transcorrer da obra, cabendo a empresa gerenciadora, de acordo com desenvolvimento dos serviços, optar pela solução mais adequada e com a melhor relação custo-benefício no momento do descarte dos resíduos. De qualquer forma, só serão aceitas outras formas de descarte se estas estiverem entre aquelas relacionadas nos Art. 6º, 7º e 8º da Resolução SMAC 387.

A comprovação do destino final adequado para os resíduos das Classes **A**, **B** ou **C** será feita através do mesmo documento que controla o seu transporte: **CTR - Controle de Transporte de Resíduos** (vide item “Transporte dos Resíduos”).

No caso de serem gerados resíduos da Classe **D**, a comprovação do seu destino final dar-se-á através da apresentação do “**Manifesto de Adequação de Resíduos**”, emitido pela INEA. O transporte dos resíduos das Classes **A** e **C** será feito por transportador credenciado pela COMLURB.

Os resíduos da classe **B**, em função do seu destino (vide item “Destinação Final dos Resíduos”) serão transportados pelas próprias empresas receptoras. Somente os resíduos não “comercializados” serão transportados por credenciados da COMLURB, uma vez que o seu destino será uma ATT da COMLURB.

Em qualquer situação serão exigidos cuidados do transportador no sentido de evitar o extravasamento de resíduos em vias públicas. No caso de caminhões basculantes e transportadores de caçambas estacionárias, será obrigatório o uso de lonas ou telas que impeçam a queda de material durante o transporte.

Durante o carregamento e transporte dos resíduos, em especial daqueles da classe A, serão adotadas medidas para minimizar a poeira gerada, como por exemplo, o umedecimento do material transportado e das vias não pavimentadas.

A administração do Museu do Amanhã ou empresa responsável pela obra, sempre que possível, programará a retirada dos resíduos para os horários onde o barulho da movimentação das caçambas provoque o menor incômodo aos vizinhos.

Será exigida constantemente do transportador credenciado pela COMLURB a apresentação do seu documento de credenciamento (atualizado e por veículo).

O controle do transporte dos resíduos das classes **A**, **B** ou **C** será feita através do documento “**CTR - Controle de Transporte de Resíduos**” (Anexo 02). Este controle, em conformidade com o Art.11 da Resolução SMAC 387, contém as informações mínimas estabelecidas pelo Anexo A da NBR 15112:2004, além da discriminação da classe do resíduo transportado e da etapa da obra em que foi gerado, estas últimas, exigências específicas da SMAC.

No caso dos resíduos da classe **D** (perigosos), o transporte será feito obrigatoriamente por transportadores credenciados pela INEA e no seu controle serão adotadas as diretrizes do Sistema de Manifesto de Resíduos da INEA.

A seguir apresentamos uma lista de recicladores e transportadores que estão licenciados no INEA, mas que devem ser constantemente avaliados por conta de validade de licença, disponibilidade de veículos, assim como novos.

#### **LISTA DE REICLADORES LICENCIADOS POR CLASSES DE RESÍDUOS**

##### **Classe A: ENTULHO e AGREGADOS**

- Emasa/Ecobrita – agregados triados e posteriormente reciclados em britador de mandíbulas e reaproveitados como base e sub-base de pavimentação.
- Terra Prometida - Rua: Frederico Santoni 40 , Engenho da Rainha - Rio de Janeiro
- CTR Gericinó (estrada do Gericinó s/n – Bangu)
- ATT da COMLURB - Av. das Missões, 250 Km 0 da Rod. Washington Luiz - Ponto Zero
- CTR Nova Iguaçu. Hastec- Adrianópolis -Nova Iguaçu-

**OBS:** As empresas de transporte de resíduos licenciadas para este serviço se encontram listadas no site da Comlurb.

##### **Classe B: REICLÁVEIS**

- Aparas Boa Esperança de papéis LTDA. (Rod. Washington Luiz, 3.968- parte-jardim Primavera, Duque de Caxias).
- Viga Rio – (Papel/Plásticos/Ferro)
- Cerâmica União sudeste – Tinguá – RJ - (madeira)
- Chaco-Vaco (madeira)
- Metal Pronto (ferro)
- Balprensa (ferro)
- CRR ( Centro de Reciclagem Rio) – (papel/plásticos e metais)

- COPAMA- Cooperativa de coleta de resíduos- (Papel/Plásticos/metais/Óleo vegetal usado)
- Gesso acartonado e Gesso em Placas – Holcim Cantagalo
- Placo – São Paulo - Gesso
- Terra Prometida – Gesso/Papel/papelão

#### **Classe C: RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS**

- Essencis - Co-processamento
- Resotec - Co-processamento
- CTR Nova Iguaçu
- CTR Gericinó (estrada do Gericinó s/n – Bangu)
- Lã de vidro e Lã de rocha – ICP – Industria de Comércio paulista.
- Será destinado para o Aterro de Gramacho (Avenida Monte Castelo n° 1760- Município de Duque de Caxias) o restante que não houver algum tipo de uso ou reciclagem, o que estimamos em cerca de no máximo 2% do total de resíduos.

#### **Classe D: CONTAMINANTES E PERIGOSOS**

- Essencis Co-processamento
- Resotec Co-processamento
- Plastimassa - Haztec

#### **RESÍDUOS ELETRÔNICOS**

- Regenero - Reciclagem Inteligente

Rua Anibal Benevolo, 350 - Cidade Nova - Rio de Janeiro - RJ

Tel: 21 2502-6469

- Fábrica Verde (Projeto do Governo do Estado do Rio de Janeiro - RJ.

Tel: 21 2334-5731

#### **RESÍDUOS ORGÂNICOS (TRANSPORTADORES)**

- LOCANTY COM SERVIÇOS LTDA  
RUA ANFILÓFIO DE CARVALHO, 29 SALA 1.416 - CENTRO - RIO DE JANEIRO  
Tels.: 2671-7600/2674-0092

E-mail : [locanty@locanty.com.br](mailto:locanty@locanty.com.br)

- KOLETA AMBIENTAL S/A  
AVENIDA PASTOR MARTIN LUTHER KING, 8795 - COLEGIO - RIO DE JANEIRO  
Tels.: 3278-9300/3278-9335/3278-9307

E-mail : [koletarj@koletasa.com.br](mailto:koletarj@koletasa.com.br)

- CLEAN AMBIENTAL SERVIÇOS DE COLETA E TRANSPORTES LTDA  
RUA GUILHERME MAXWELL, 154/156 - BONSUCESSO - RIO DE JANEIRO  
Tels.: 3104-2992

E-mail : [clean@cleanambiental.com.br](mailto:clean@cleanambiental.com.br)

## RESÍDUOS DE ÓLEO VEGETAL

PROVE - Programa de Reaproveitamento de Óleo Vegetal do Estado do Rio de Janeiro.  
Tel: 21 2598 9242

## 12. ANEXOS

### Anexo I:

**DECRETO Nº 7.404, de 23 DE Dezembro de 2010.**

**Regulamenta a LEI nº 12.305 – que institui a PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos**

### CAPÍTULO I

#### DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 5º Os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada.

Art. 6º Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa na forma do art. 15, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único A obrigação referida no **caput** não isenta os consumidores de observar as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Art. 7º O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e determinações estabelecidas na Lei nº 12.305, de 2010, e neste Decreto.

## **CAPÍTULO II**

### **DA COLETA SELETIVA**

Art. 9º A coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição.

§ 1º A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010.

§ 2º O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

§ 3º Para o atendimento ao disposto neste artigo, os geradores de resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Art. 10. Os titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, definirão os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.

Art. 11. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

## **Anexo 2:**

### **Lei Municipal N° 3273, de 6 de Setembro de 2001**

Cap. II, Art. 7º, Inciso IX

IX - o lixo que possa ser tipificado como domiciliar produzido em estabelecimentos comerciais, de serviços em unidades industriais ou instituições/entidades públicas / privadas, unidades de trato de saúde humana / animal até mesmo em imóveis não residenciais. Todos, cuja natureza e composição sejam similares àquelas do lixo domiciliar e cuja produção esteja limitada ao volume diário, por contribuinte, de cento e vinte litros ou sessenta quilogramas.

Cap. IV, Art. 18

Art. 18 - O correto manuseio dos resíduos sólidos, incluindo a limpeza, manutenção e conservação dos recipientes e locais de estocagem e oferta, é de exclusiva responsabilidade de seus geradores, pessoas físicas ou jurídicas.

### **Resolução N° 257, de 30 de junho de 1999.**

Pilhas e baterias

#### **Correlações:**

- Revogada pela Resolução n° 401/08
- Alterada pela Resolução n° 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6o)

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam. Poderão também ser entregues à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes assim como aos importadores, para que estes adotem, diretamente e ainda por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Art. 8º Ficam proibidas as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos ou características:

I - lançamento "*in natura*" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

II - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Resíduos Serviços de Saúde

#### **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 283, DE 12 DE JULHO DE 2001**

Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

Art. 3º Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, referidos no art. 1º desta Resolução, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Art. 7º Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados atendendo às exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas-ABNT, ou, na sua ausência, às normas e critérios

internacionalmente aceitos.

Art. 8º Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.

## **DECRETO Nº 32889 DE 8 DE OUTUBRO DE 2010**

### **Resíduos Classe II – Óleo Comestível**

Art. 1.º Estão sujeitas ao disposto neste Decreto as pessoas jurídicas que utilizam óleos e gorduras de uso culinário no preparo de alimentos para fins comerciais e/ou industriais.

Art. 2.º Os óleos e gorduras de uso culinário saturados devem ter destinação ambientalmente adequada na forma determinada por este decreto, não sendo permitido:

I - o lançamento na rede de esgoto ou de águas pluviais;

II - o descarte juntamente com os resíduos sólidos (lixo);

III - o despejo direto na caixa de gordura ou em outro dispositivo utilizado com o objetivo de conter o extravasamento destas substâncias para a rede de esgoto ou de drenagem.

§1º Para efeito deste Decreto, considera-se destinação ambientalmente adequada, o encaminhamento, em recipiente rígido e à prova de vazamentos, para empresas ou cooperativas, devidamente regularizadas/cadastradas perante os órgãos competentes, que coletam, beneficiam ou utilizam os óleos e gorduras referidos no caput deste artigo.

