

MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

MANUAL PARA EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES E DE USO MISTO



CAIXA

**AS
BEA**
SC ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DOS
ESCRITÓRIOS DE
ARQUITETURA

 **comcap**
Companhia Melhoramentos da Capital





Copyright © 2014 AsBEA SC - COMCAP
End. AsBEA/SC: R. Bocaiúva, 1913 Sala 09 | Centro - Florianópolis
CEP: 88015-530 | secretaria@sc.asbea.org.br

End. COMCAP: Rod. Admar Gonzaga, 72 - SC 404 | Itacorubi - Florianópolis
CEP:88034-900 | dpte@comcap.org.br

AsBEA/SC

Presidente:
Ricardo Fonseca

Diretoria:
Eduardo Nardi

Vice-presidente de cidadania e comunicações

Henrique Pimont
Vice-presidente de relações políticas institucionais

Ronaldo Martins
Vice-presidente eventos, marketing e comercialização

Tatiana Filomeno
Vice-presidente administrativa e financeira

Grupo de Trabalho de Sustentabilidade – GTS – Elaboração do Manual

Coordenação GTS:

Gestão 2013-2014: Maria Andrea Triana Montes

Gestão 2011-2012: Henrique Pimont

Gestão 2009-2010: Ronaldo Martins

Equipe GTS:

Arthur Lins

Inara Beck Rodrigues

Ivana Lucy Szczuk

Luíz Eduardo de

Andrade

Maria Andrea Triana M.

Patrícia P. D'Alessandro

Sérgio Gollnick

Tatiana Filomeno

Henrique Pimont

Ronaldo Martins

Rosana Yoshida

Bernardo Bahia

Bernardo Mesquita

Sergio Rhee

Rosilene Fraga

COMCAP

Diretor Presidente
Acácio Garibaldi S. Thiago Filho

Diretoria:
Léia da Silva
Diretora administrativo-financeiro
Antônio Marius Zuccarelli Bagnati
Diretor de operações

Grupo de trabalho – Elaboração do Manual

Coordenação:
Flávia Vieira Guimarães Orofino
Karina da Silva de Souza
Paulo da Rocha Pinho

Equipe:
Flávia Vieira Guimarães Orofino
Karina da Silva de Souza
Paulo da Rocha Pinho
Ulisses Laureano Bianchini
Wilson Cancian Lopes

Projeto Gráfico:
Nuovo Design

Patrocínio:
Caixa



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	07
OBJETIVOS	08
1 PRINCÍPIOS DA LEI FEDERAL Nº 12.305/2010	09
1.1. Caracterização qualitativa	10
1.2 Caracterização quantitativa	14
1.2.1 Resíduos domiciliares gerados em edificações residenciais.....	14
1.2.2 Resíduos gerados em edificações comerciais	15
2 ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	17
2.1 Locais para gerenciamento dos resíduos sólidos	18
2.1.1 Depósito interno de resíduos sólidos	18
2.1.2 Depósito temporário externo de resíduos sólidos	21
3 RECUO PARA USO DO CAMINHÃO COLETOR EM VIAS RÁPIDAS OU PRINCIPAIS	22
4 FLUXO DOS RESÍDUOS NO EMPREENDIMENTO	24
5 COLETA E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS	26
ANEXOS	28

INTRODUÇÃO

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, o gerador, o produtor e o poder público são responsáveis pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Essa responsabilidade compartilhada é orientada pela prioridade de retornar os materiais recicláveis ao ciclo produtivo.

A PNRS exige mudança de hábitos e implantação de infraestrutura adequada ao manejo dos resíduos. Entretanto, há uma lacuna de informação na concepção dos projetos de arquitetura, no que diz respeito à previsão de espaços adequados que permitam o gerenciamento interno desse material em empreendimentos multifamiliares e de uso misto.

Suprir parte dessa escassez é o objetivo deste manual, produzido pela seccional catarinense da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA/SC), em parceria com a Companhia Melhoramentos da Capital (Comcap), ao estabelecer diretrizes de projeto para esse trabalho na Grande Florianópolis.



OBJETIVOS

- 1º redução, ao mínimo, dos resíduos sólidos, por meio do incentivo às práticas ambientalmente adequadas;
- 2º reutilização;
- 3º reciclagem;
- 4º recuperação;
- 5º disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- 6º melhoria das condições para coleta pública;
- 7º estabelecimentos de infraestrutura necessária para o gerenciamento interno dos resíduos sólidos.



1

PRINCÍPIOS DA LEI FEDERAL Nº 12.305/2010

Visando à reciclagem e à recuperação dos resíduos sólidos, é necessária a sua separação na fonte geradora. É essencial ao empreendimento oferecer condições para que os usuários façam a triagem em suas próprias unidades habitacionais ou comerciais, levando-os já separados a um local específico, dentro do empreendimento, com capacidade para acondicionar os diferentes tipos de resíduos sólidos.

Sendo assim, deverá constar do Projeto de Gerenciamento Interno dos Resíduos Sólidos todo o conjunto de atividades que engloba a definição das quantidades e tipos de resíduos gerados diariamente, a segregação na fonte, o acondicionamento dos resíduos, a movimentação interna, o armazenamento e disposição à coleta, seguindo, basicamente, os seguintes itens¹:

¹ É importante realizar uma pesquisa na legislação municipal para avaliar se o município onde será instalado o empreendimento possui regras próprias definidas em lei ou normas a serem seguidas.



CARACTERIZAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS A SEREM GERADOS

Caracterização qualitativa

Consiste na definição dos tipos de resíduos sólidos a serem gerados no empreendimento, assim como o percentual de cada uma das frações em relação à produção diária (total) de lixo. Este valor está diretamente relacionado ao tipo de uso da edificação.

Eles são, basicamente, divididos em:

a. Recicláveis secos

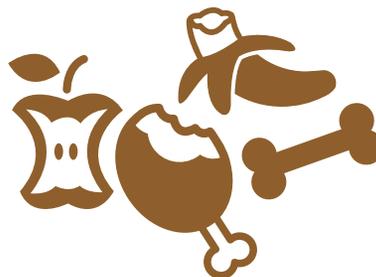


Parte dos resíduos sólidos que pode ser reaproveitada como matéria-prima de novos produtos. Como exemplos de materiais que podem ser reciclados estão o plástico, o papel, o vidro e o metal.



b. Recicláveis orgânicos

Fração orgânica dos resíduos que pode ser tratada por algum processo biológico, como a compostagem, que transforma o resíduo orgânico em adubo de alta qualidade. Ex.: cascas e bagaços de frutas, verduras e legumes, restos de comida, borra de café, chá, folhas secas, flores, aparas de grama, mato, toalhas de papel molhadas ou engorduradas.



c. Rejeitos

São os materiais que não têm potencial de reaproveitamento para a reciclagem ou compostagem. Ex.: lixo de banheiro (papel higiênico, lenços de papel, absorvente higiênico, fraldas descartáveis, preservativos, cotonetes, curativos com sangue, compressas, algodão), papéis ou parafinados, papel celofane, papel carbono e fotografias, fitas e etiquetas adesivas, acrílico, cerâmicas, pratos, vidros pirex e similares, tecidos e trapos sujos, pedaços de couro, restos de cinzeiro, ciscos, poeira de varrição.





d. Óleo de cozinha

O óleo de cozinha resultante das atividades de preparação de alimentos, quando não tem o destino adequado, pode trazer muitos danos ao meio ambiente se despejado no ralo da pia, no mar ou na rede de esgoto. Na região da Grande Florianópolis há o Programa Reóleo da Associação Comercial e Industrial de Florianópolis (Acif) - www.reoleo.com.br.



e. Resíduos eletroeletrônicos

Aparelhos eletroeletrônicos descartados após o uso. Ex.: câmeras, computadores, telefones celulares, televisores, fogões, geladeiras etc. O descarte não adequado destes equipamentos no ambiente pode provocar contaminação de solo e água, devido às substâncias químicas que possuem em sua composição, como chumbo, cádmio, mercúrio, entre outras.



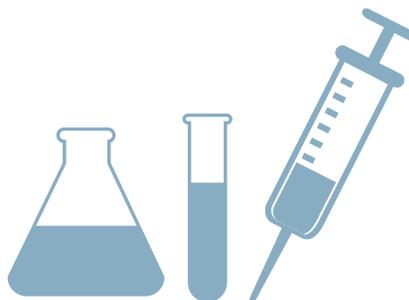
f. Resíduos perigosos

Aqueles que contêm substâncias capazes de causar danos à saúde e ao ambiente quando depositados em local inadequado. Ex.: pilhas, baterias de automóveis e de celulares, lâmpadas fluorescentes, remédios, venenos, tubo de TV, tintas ou solventes.



g. Resíduos de serviços de saúde

Gerados nos estabelecimentos que prestam serviços de saúde, como clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias. Ex.: culturas e estoques de micro-organismos, descarte de vacinas de micro-organismos vivos ou atenuados, resíduos farmacêuticos (como medicamentos vencidos), materiais perfurocortantes, ampolas de vidro etc.



CARACTERIZAÇÃO QUANTITATIVA

Consiste no levantamento da quantidade de resíduos sólidos a ser gerada no empreendimento. Este valor está diretamente relacionado ao número de usuários da edificação. Sendo assim, para o caso do município de Florianópolis¹, o cálculo do volume produzido poderá ser obtido pelas seguintes fórmulas:

RESÍDUOS DOMICILIARES GERADOS EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS

O volume de resíduos sólidos produzido em residências pode ser obtido através da seguinte fórmula:

TABELA 1 ÍNDICES DE RESÍDUOS GERADOS EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS			
Tipo de resíduo sólido (coleta seletiva e convencional)	Frequência	Indicador	Fórmula do volume
Reciclável seco	01	5,7	$V = P \times 5,7$
Reciclável seco	02	2,85	$V = P \times 2,85$
Reciclável seco	06	0,95	$V = P \times 0,95$
Resíduos misturados	03	10,78	$V = P \times 10,78$
Resíduos misturados	06	5,39	$V = P \times 5,39$

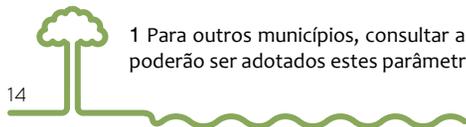
Em que:

V = Volume do lixo para coleta em litros | P = População contribuinte (Ver exemplo no anexo I – Exemplo 1).

A frequência da coleta seletiva e convencional pode ser obtida no site da Comcap para o município de Florianópolis e da respectiva companhia encarregada nos outros municípios.

Fonte: Adaptado a partir de UFSC, 2002 - Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis.

¹ Para outros municípios, consultar a legislação municipal. Em caso de indefinição por parte do poder público poderão ser adotados estes parâmetros.



RESÍDUOS GERADOS EM EDIFICAÇÕES COMERCIAIS

O volume de resíduos sólidos com características domiciliares gerados em estabelecimentos comerciais pode ser obtido através dos índices apresentados na tabela 2 abaixo:

TABELA 2 ÍNDICES DE RESÍDUOS GERADOS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS				
Tipo de Construção	Classe de Geração	Geração de Lixo (litros/m ² /dia)	Percentual de cada fração	
			Reciclável Seco	Orgânicos e Rejeitos
		n	K ₁	K ₂
Unidades Comerciais				
Escritórios administrativos	Normal	0,3	0,7	0,3
Lojas em geral	Alta	0,7	0,7	0,3
Confecção de roupas e artesanatos	Muito alta	1	0,4	0,6
Copiadoras e gráficas	Muito alta	1	0,8	0,2
Bares e Restaurantes				
Bares, restaurantes, lanchonetes e similares	Muito alta	1	0,4	0,6
Unidades de Trato de Saúde				
Consultórios, ambulatórios e enfermarias	Normal	0,3	0,6	0,4
Farmácias	Alta	0,7	0,2	0,8
Lazer e Diversão				
Academias de ginástica e esportivas	Alta	0,7	0,2	0,8
Parqueamentos e Congêneres				
Garagens fechadas e estacionamentos	Baixa	0,1	0,5	0,5

Fonte: Adaptada de COMLURB, 2004, disponível em: http://comlurb.rio.rj.gov.br/sistema_manuseio.pdf



Observações:

- O índice de geração se refere sempre à área útil das unidades.
- Os empreendimentos com atividades mistas e industriais terão o cálculo da produção diária de lixo pelo somatório das respectivas partes componentes.
- Nesta tabela não está considerada a geração de resíduos especiais, como os perigosos e resíduos de saúde. Para estes, consultar legislação e normas técnicas específicas (ABNT e Conama).

O volume é dado pela seguinte fórmula:

TABELA 3				
Tipo de resíduo sólido (coleta seletiva e convencional)	Índice da Tabela 2 (n)	Frequência (f)	Percentual de resíduos – Tabela 2: k1 ou k2	Fórmula do volume
Reciclável seco	Tabela 2	1 - (6 vezes por semana)	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times k1$
Reciclável seco	Tabela 2	2 - (3 vezes por semana)	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times k1$
Resíduos misturados	Tabela 2	1 - (6 vezes por semana)	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times k2$
Resíduos misturados	Tabela 2	2 - (3 vezes por semana)	Tabela 2	$V = n \times A \times f \times k2$

Em que:

n = índice extraído da tabela 2. | A = área útil da edificação | f = intervalo entre coletas (utilizar f=1 para coleta realizada 6 vezes por semana, e f=2 para coleta realizada 3 vezes por semana) | k1 = percentual de recicláveis secos 1 de acordo com o tipo de atividade, conforme tabela 2 | k2 = percentual de orgânicos e rejeitos 1 de acordo com o tipo de atividade, conforme tabela 2 | (Ver exemplo no anexo I – Exemplo 2)



2

ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Previamente embalados em sacos plásticos, devem ser colocados no interior de recipientes apropriados e estanques, em condições regulares de higiene, para sua posterior estocagem ou coleta.

O acondicionamento dos resíduos de saúde para a coleta terá de observar especificações da legislação vigente no município do empreendimento e Resolução Recomendada - RDC 306/2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Para o caso de Florianópolis, o acondicionamento é realizado em contentores¹ plásticos, modelo americano, conforme Lei Municipal 113/2003 e NBR 15.911/2010 da ABNT, com volumes permitidos de 120, 240 e 360 litros.



1 Os contentores são recipientes plásticos destinados ao acondicionamento e coleta de resíduos sólidos, dotados de rodas, tampa e engate para basculamento, conforme NBR 15.911/2010 da ABNT.

2 Para o caso de estabelecimentos que manipulam alimentos devem ser adotados contentores de 120 litros.

LOCAIS PARA GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O projeto básico de infraestrutura do empreendimento deve prever locais adequados para o gerenciamento do lixo: depósito interno, depósito temporário externo e, quando necessário, recuo para uso do caminhão de lixo.



DEPÓSITO INTERNO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Destinado exclusivamente ao armazenamento temporário do resíduo produzido na edificação e na área interna do empreendimento, até o momento da coleta.

O depósito interno de resíduos sólidos deverá:

- Estar localizado no pavimento térreo, em área de uso comum dos condôminos;
- Ter a área mínima suficiente para abrigar e permitir a livre movimentação da quantidade mínima de contentores capazes de acondicionar o volume de resíduo gerado na edificação ao longo de 3 (três) dias, dependendo da frequência de coleta da localidade do empreendimento;
- Possuir piso revestido de material liso, impermeável, lavável e de fácil limpeza e ser provido de ponto de água e ralo sifonado ligado à rede de esgoto do empreendimento, para possibilitar a higienização do local e dos contentores;
- Ter portas de alumínio com veneziana e tela de proteção contra roedores e vetores. Prever também símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza/grupo do resíduo;



- Haver recipientes específicos para o armazenamento de, no mínimo, cada um dos tipos de resíduos descritos a seguir: papel, plástico, metais, vidros, recicláveis orgânicos, rejeitos, resíduos perigosos (pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes), óleo de cozinha e resíduos eletroeletrônicos;
- As cores dos contentores internos e externos devem seguir padrão estabelecido pela resolução do Conama, da seguinte forma:



**PAPEL
PAPELÃO**
(AZUL)



PLÁSTICO
(VERMELHO)



VIDRO
(VERDE)



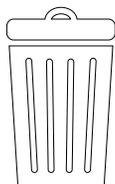
METAL
(AMARELO)



MADEIRA
(PRETO)



**RESÍDUO
PERIGOSOS**
(LARANJA)



**RESÍDUOS
AMBULATORIAIS
E DE SERVIÇOS
DE SAÚDE**
(BRANCO)



**RESÍDUOS
RADIOATIVOS**
(ROXO)



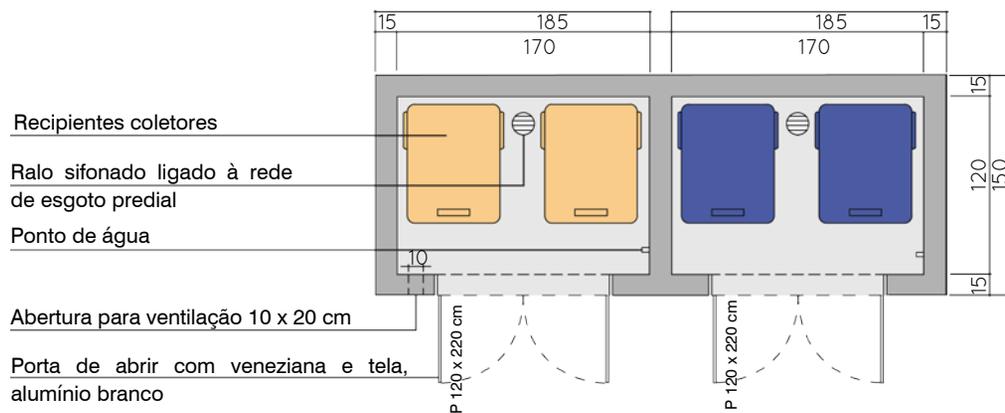
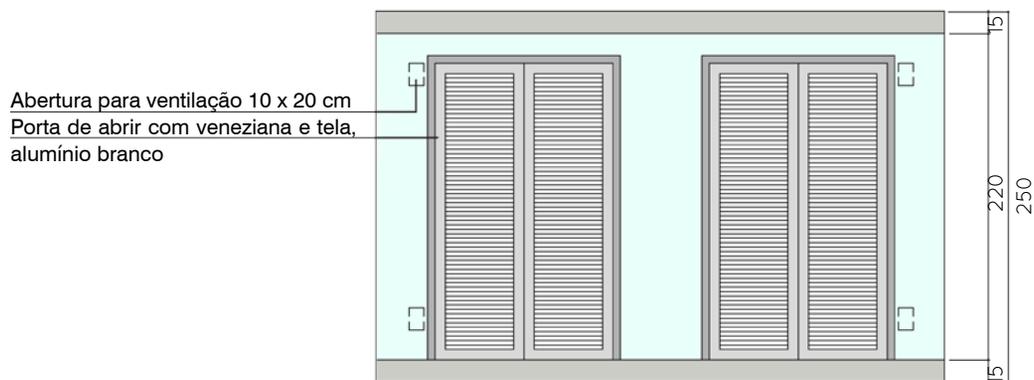
**RESÍDUOS
ORGÂNICOS**
(MARROM)



**RESÍDUO GERAL
NÃO RECICLÁVEL
OU MISTURADO,
CONTAMINADO**
(CINZA)



- Prever ventilação mínima de duas aberturas de 10 cm x 20 cm cada (localizadas uma a 20 cm de altura do piso e outra a 20 cm de altura do teto), abrindo para área externa.



Para os casos de estabelecimentos que comercializem carnes, aves e pescados, é recomendável prever espaço para abrigar os resíduos em recipiente refrigerado até o momento da coleta, proporcionando, assim, maior conforto aos usuários e contribuindo na prevenção de vetores no empreendimento.





DEPÓSITO TEMPORÁRIO EXTERNO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Destinado exclusivamente ao armazenamento dos contentores por curto período de tempo, no máximo até duas horas antes e duas horas depois da coleta de resíduos sólidos.

O depósito temporário de resíduos sólidos deverá:

- Estar situado junto ao alinhamento do muro frontal, em local visível, na parte interna da propriedade, de modo a não obstruir o passeio público e facilitar o serviço de coleta de resíduos sólidos;
- Ter a área mínima suficiente para abrigar o número de contentores a serem disponibilizados para a coleta.



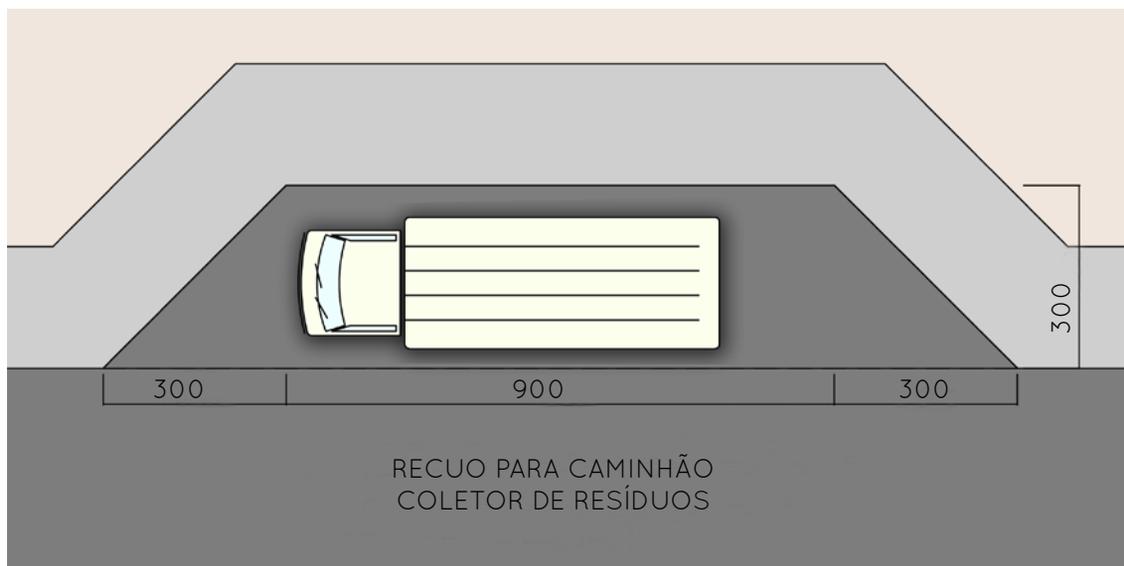
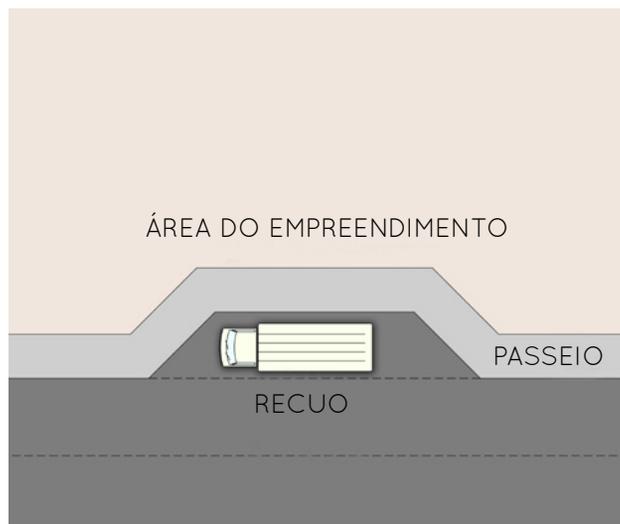
3

RECUO PARA USO DO CAMINHÃO COLETOR EM VIAS RÁPIDAS OU PRINCIPAIS

O recuo deverá estar localizado em frente ao empreendimento, com fácil acesso ao depósito temporário externo de resíduos sólidos, possibilitando a parada do caminhão no momento da coleta, evitando assim comprometer o fluxo viário local. Poderá ser utilizado por outros serviços, como mudanças, abastecimento de gás, serviço de táxi, emergências (ambulância) etc.

O espaço não deve fazer parte da entrada e saída de veículos do empreendimento e pode ser compartilhado com o empreendimento vizinho.



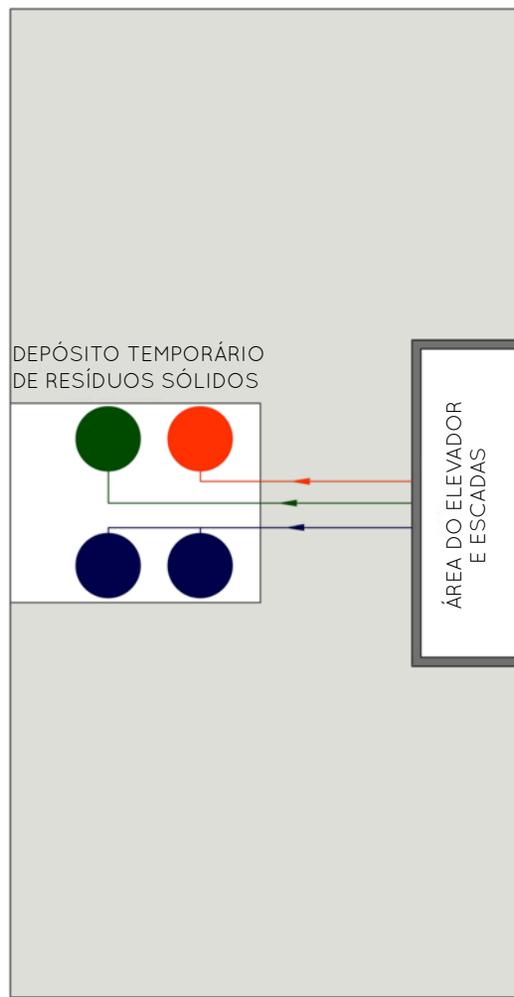
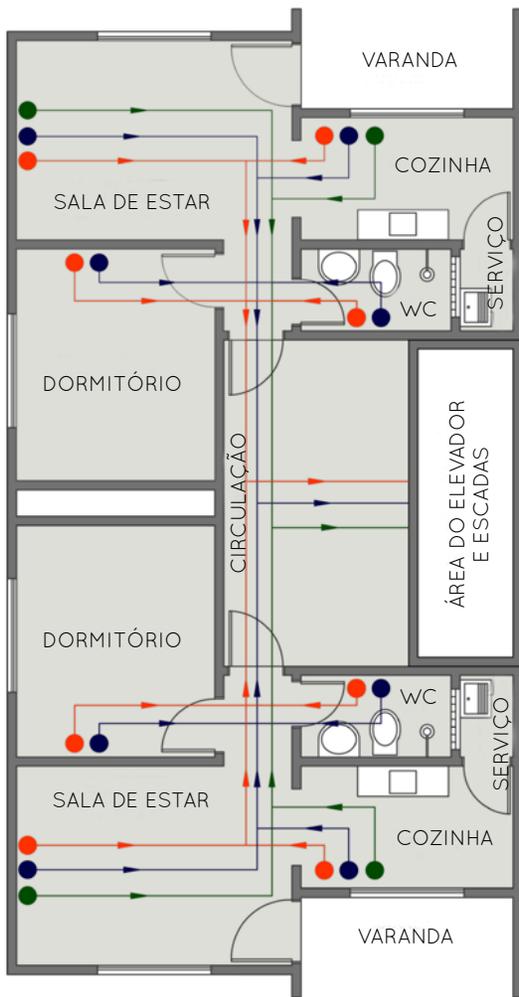


4

FLUXO DOS RESÍDUOS NO EMPREENDIMENTO

Deverão ser traçados em planta os fluxos de transporte de resíduos dentro do empreendimento, desde a geração das unidades residenciais ou comerciais, passando pelo depósito interno, até o depósito temporário externo. Apresentar também o local destinado ao recuo para uso do caminhão coletor.





LEGENDA:



REJEITO



RECICLÁVEL SECO



RECICLÁVEL ORGÂNICO



5 COLETA E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS

A partir da segregação na origem, conforme estabelecido na Lei Federal 12305/2010, os resíduos sólidos seguem o seguinte fluxo de coleta e destino final:





ANEXO I

- **EXEMPLO I**

Calcular a geração total de resíduos sólidos e a quantidade de contentores necessária para abrigá-los, para um edifício multifamiliar que apresenta 50 apartamentos de 2 dormitórios, com coleta convencional realizada 3 vezes por semana e seletiva de 1 vez por semana.



- **RESPOSTA**

Considerando 2 pessoas por dormitório, tem-se que a população usuária da edificação é igual a: $2 \times 2 \times 50 = 200$ pessoas.

Volume de resíduos sólidos para coleta convencional:

$$V = P \times 10,78$$

$$V = 200 \times 10,78 = 2.156 \text{ l}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de contentores (adotando contentores de 240l)} = 2.156/240 = 8,98$$

(aproximadamente = 9)

Volume de resíduos sólidos para coleta seletiva:

$$V = P \times 5,7$$

$$V = 200 \times 5,7 = 1.140 \text{ l}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de contentores (adotando contentores de 240l)} = 1.140/240 = 4,75$$

(aproximadamente = 5)



- EXEMPLO 2

Calcular a geração total de resíduos sólidos e a quantidade de contentores necessária para abrigá-los, para um escritório de 200m², com coleta convencional realizada 3 vezes por semana e seletiva de 1 vez por semana.



- RESPOSTA

Considerando que a geração de resíduos sólidos para escritórios segundo a tabela 1 é de 0,3l/m²/dia, e que a atividade de escritório gera aproximadamente 70% de recicláveis secos, tem-se que:

Volume de resíduos sólidos para coleta convencional:

$$V = n \times A \times f \times k$$

$$V = 0,3\text{l/m}^2/\text{dia} \times 200\text{m}^2 \times 2 \times 30\% = 36 \text{ litros}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de contentores (adotando contentores de 120l)} = 36/120 = 0,3 \text{ (aproximadamente} = 1)$$

Volume de resíduos sólidos para coleta seletiva:

$$V = n \times A \times 6 \times k$$

$$V = 0,3\text{l/m}^2/\text{dia} \times 200\text{m}^2 \times 6 \times 70\% = 252 \text{ litros}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de contentores (adotando contentores de 240l e 120l)} = 252/240 = 1,05 \text{ (aproximadamente} = 1 \text{ contentor de 240l e 1 de 120 l)}$$









CAIXA

**AS
BEA**
SC ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DOS
ESCRITÓRIOS DE
ARQUITETURA

 **comcap**
Companhia Melhoramentos da Capital