



PLANO MUNICIPAL de SANEAMENTO BÁSICO



CADERNOS TEMÁTICOS SANEAMENTO BÁSICO

LIMPEZA URBANA e MANEJO dos RESÍDUOS SÓLIDOS



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde





PLANO MUNICIPAL de SANEAMENTO BÁSICO

CADERNOS TEMÁTICOS SANEAMENTO BÁSICO

LIMPEZA URBANA e MANEJO dos RESÍDUOS SÓLIDOS



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1		
2. A ORGANIZAÇÃO DO SETOR	2		
2.1 Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS)	3		
2.2 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	7		
2.3 Planos de Manejo dos Resíduos Sólidos	8		
3. RESÍDUOS SÓLIDOS	9		
3.1 Caracterização dos resíduos sólidos	11		
3.1.1 Geração dos resíduos sólidos	11		
3.1.2 Geração per capita	12		
3.1.3 Composição dos resíduos sólidos	12		
3.1.4 Composição gravimétrica	13		
4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	16		
4.1 Varrição de vias e logradouros públicos	17		
4.2 Capina e roçada	18		
4.3 Poda de árvores em vias e logradouros públicos	19		
4.4 Desobstrução e limpeza de bueiros e correlatos	20		
4.5 Limpeza de feiras livres e locais de eventos de acesso aberto ao público em geral	20		
4.6 Atividades complementares ou outras atividades atribuídas	21		
4.7 Coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos urbanos (RSU)	21		
4.7.1 Coleta convencional	22		
4.7.2 Coleta seletiva	24		
4.7.3. Coleta diferenciada ou especial	25		
4.7.4 Coleta de resíduos sólidos em comunidades rurais	27		
4.8 Transbordo dos resíduos sólidos urbanos	28		
4.9 Transporte dos resíduos sólidos urbanos	29		
4.10 Triagem para fins de reuso ou reciclagem, tratamento e de disposição final dos resíduos sólidos urbanos	31		
4.10.1 Triagem	31		
		4.11 Tratamento/destinação final	32
		4.11.1 Reutilização	33
		4.11.2 Reciclagem	34
		4.11.3 Compostagem	35
		4.11.4 Incineração/autoclavagem/microondas	35
		4.11.5 Aterro sanitário/Aterro de rejeitos	36
		5. LOGÍSTICA REVERSA	38
		6. AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS	41
		7. SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS	42
		REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Organização do setor	3
Figura 2 – Método do quarteamento	14
Figura 3 – Planilha de Quarteamento	15
Figura 4 – Atividades correlatas aos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	17
Figura 5 – Equipamentos de varrição	18
Figura 6 – Serviços de capina e roçada	19
Figura 7 – Poda de árvores em vias e logradouros públicos	19
Figura 8 – Atividades complementares/atribuídas	21
Figura 9 – Coleta convencional na modalidade porta a porta	23
Figura 10 – Formas de acondicionamento e disponibilização para a coleta convencional	24
Figura 11 – Manejo dos resíduos de serviços de saúde	26
Figura 12 – Coleta convencional e seletiva em comunidades rurais	28
Figura 13 – Operação de transbordo em centrais	28
Figura 14 – Transporte de resíduos	30
Figura 15 – Tratamento mecânico dos resíduos oriundos da coleta convencional	32
Figura 16 – Reutilização de resíduos em espaços públicos	33
Figura 17 – Reciclagem de resíduos sólidos urbanos	34
Figura 18 – Etapas da reciclagem de RCC	34
Figura 19 – Incinerador, microondas e autoclave no tratamento de RSS	36
Figura 19 – Delineamento das etapas da logística reversa para os resíduos sólidos	38
Figura 20 – Modelagem de sistema de logística reversa para embalagens em geral	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conteúdo dos Planos Municipais	4
Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos, segundo a Lei nº12.305/2010	10
Quadro 3 – Instrumentos da logística reversa	40
Quadro 4 – Preços públicos – taxa e tarifa	43



1

INTRODUÇÃO

O período entre 2007 e 2010 foi um momento de extrema importância para os resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios brasileiros. Até então, a ausência de legislações específicas para o setor, expunha as populações e o ambiente a grandes fragilidades em função do modo como os resíduos eram administrados. A partir do vigor trazido pelo marco regulatório, Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e Lei nº 11.445/2007 que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB), foi possível organizar o setor, com premissas para salvaguarda das populações e do ambiente.

2

A ORGANIZAÇÃO DO SETOR

A PNRS define por gestão integrada de resíduos sólidos o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Define ainda que o gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Entretanto a Lei nº 11.445/2007 estabelece que a gestão dos serviços de saneamento abrange o planejamento, a regulação, a fiscalização, a prestação, o controle social e a sustentabilidade financeira dos sistemas. Estabelece ainda que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

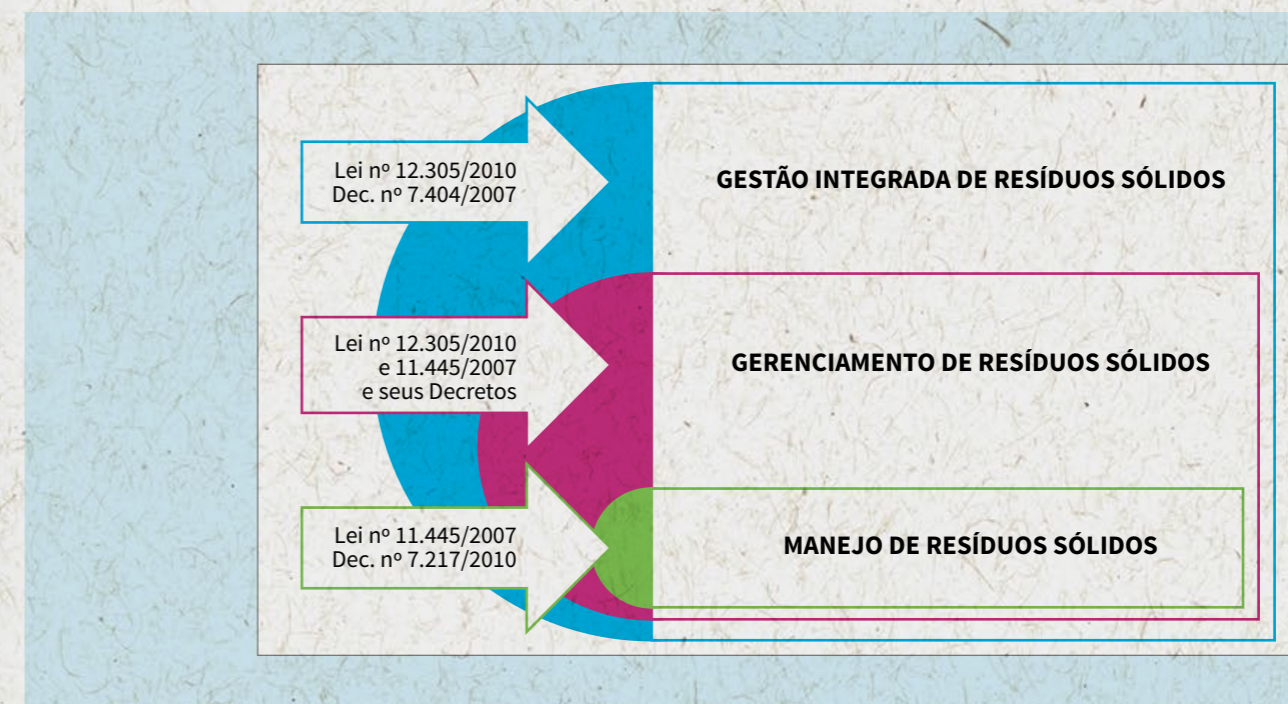
Assim, em especial, quando se trata do objeto resíduos sólidos os mesmos deverão observar as diretrizes trazidas pelas LDNSB e PNRS, como demonstra a Figura 1.

Nessa organização dois momentos distintos de planejamento¹ dos serviços públicos são evidenciados, aquele no âmbito da gestão dos resíduos sólidos solicitado pela Lei nº 12.305/2010 e seu respectivo Decreto nº 7.404/2010, que impõem aos titulares dos serviços a elaboração de seus Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (diretrizes para o setor) e aquele solicitado pela Lei nº 11.445/2007 e seu respectivo Decreto nº 7.217/2010, que impõem aos titulares a elaboração dos Planos de Saneamento Básico cujo componente resíduos sólidos é uma parte do todo e tem seu foco em ações no âmbito do manejo dos resíduos sólidos.

Esta questão se faz importante no contexto da complementariedade da legislação do setor, uma vez que os Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ao serem elaborados em atendimento ao art. 19 da Lei nº 12.305/2010 darão as diretrizes para possibilitar o manejo dos resíduos sólidos conforme solicita a Lei nº 11.445/2007.

¹ **Planejamento dos serviços públicos de saneamento básico:** as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada (art. 2º do Dec. 7.217/2010)

Figura 1 - Organização do setor



2.1 PLANOS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS)

A elaboração dos PGIRS está sob a responsabilidade dos municípios, sendo esta intransferível. A Lei nº 12.305/2010 indica que para municípios com menos de 20 mil habitantes (apurado com base nos dados demográficos do censo mais recente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – IBGE), o PGIRS terá conteúdo simplificado (art. 19, §2º e 3º da PNRS e art. 51 do Dec. 7.404/2010). Entretanto isso somente será aplicável se o município:

- Não for integrante de áreas de especial interesse turístico;
- Não estiver inserido na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;
- Cujo território não abranger, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

Caso ocorra uma dessas condições, o PGIRS deverá ser elaborado sem a simplificação determinada pela legislação.

Observa-se ainda que, conforme estabelecido pela legislação, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico, respeitado o conteúdo mínimo solicitado pela Lei nº 12.305/2010. O Quadro 1, apresenta os conteúdos obrigatórios dos Planos.

Quadro 1 – Conteúdo dos Planos Municipais

	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS OBRIGATÓRIO (art. 19 da Lei nº 12.305/2010)	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS OBRIGATÓRIO - SIMPLIFICADO (art. 51 do Dec. 7.404/2010)	Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB OBRIGATÓRIO (art. 19 da lei nº 11.445/2007)
I	Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.	Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.	Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas.
II	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor e o zoneamento ambiental, se houver.	Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor e o zoneamento ambiental, quando houver.	Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais.
III	Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.	Identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.	Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento.
IV	Identificação dos resíduos sólidos, e dos geradores, sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20, ou a sistema de logística reversa, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.	Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.	Ações para emergências e contingências.
V	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.	Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.	Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

VI	Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.	-
VII	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual.	Regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, observadas as normas editadas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual.
VIII	Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público.	Definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.
IX	Programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização.	-
X	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos.	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos.
XI	Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver.	Programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver.
XII	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.	-
XIII	Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.	Sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.

XIV	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.	Metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos.
XV	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.	Descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.
XVI	Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa.	-
XVII	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.	-
XVIII	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras.	Identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras.
XIX	Periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.	wPeriodicidade de sua revisão.

IMPORTANTE!

Não constituem serviço público:

- I - as ações de saneamento executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços; e
- II - as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

2.2 PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

O art. 20 da PNRS indica quais são os geradores de resíduos sólidos que estarão sujeitos a elaboração dos PGRS. São eles:

- Geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- Geradores de resíduos industriais;
- Geradores de resíduos de serviços de saúde;
- Geradores de resíduos de mineração;
- Geradores de resíduos de serviços de transporte;
- Geradores de resíduos de construção civil, nomeadamente as empresas de construção civil;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- Responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente.

Observa-se que os municípios deverão apresentar, para atender o conteúdo obrigatório na elaboração dos PGIRS, quais os geradores encontrados na área municipal deverão elaborar seus PGRS. Para que isso ocorra deverão ser estabelecidas diretrizes para impor o atendimento desta obrigatoriedade aos estabelecimentos comerciais e aos prestadores de serviços que gerem resíduos não perigosos.

Essas diretrizes deverão ser planejadas nos momentos da elaboração do PGIRS, e deve se dar em a função da natureza do resíduo gerado ou por sua composição ou volume, ou seja, dos fatores que os impedem de ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Dependendo das características dos resíduos gerados na elaboração dos PGRS seu enquadramento deverá considerar as determinações e nomenclaturas da Lista Brasileira de Resíduos Sólidos (LBR) estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente - IBAMA.

IMPORTANTE!

O PGIRS deverá apresentar quais naturezas e/ou volumes de resíduos sólidos gerados no município poderão ser equiparados aos resíduos sólidos domiciliares, o que indicará aos responsáveis a forma de manejo que deverá ser adotada.

Deverá apresentar ainda quais são os volumes máximos que poderão ser disponibilizados ao serviço público de coleta, para que seja possível planeja-la, com a eficiência requerida.

2.3 PLANOS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Embora não seja uma obrigatoriedade imposta pela legislação, os Planos de Manejo dos Resíduos Sólidos devem ser elaborados pelos operadores dos serviços, para que os serviços possam ser executados conforme as diretrizes e formas de atendimento estabelecidas.

O Plano de Manejo quando elaborado fornece informações de como os serviços públicos serão operacionalizados, ou seja, como o prestador dos serviços realizará as tarefas necessárias pra manter a cidade limpa.

Um cuidado que deve ser tomado quando da elaboração desses planos, principalmente no caso dos PGIRS, é o de não estabelecer determinações que ultrapassem as responsabilidades, ou que sejam impossíveis de se cumprir, ou ainda que sejam inócuas no contexto geral, pois estas poderão não ser cumpridas, descreditando sua implantação. Ao se estabelecer determinações coerentes com as responsabilidades constituídas, como também com a factibilidade de seu atendimento, o controle e a aplicação de sanções será plenamente justificado.

3

RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/2010 define os resíduos sólidos como materiais, substâncias, objetos ou bens descartados, resultantes de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder, ou se está obrigado a proceder:

- Nos estados sólidos ou semissólidos;
- Gases contidos em recipientes;
- Líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível.

Dispõe também, que os resíduos sólidos devem ser classificados quanto a sua origem e periculosidade (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos, segundo a Lei nº12.305/2010

Classificação	Resíduos	Descrição
Origem	DOMICILIARES (RDO)	Originados de atividades domésticas em residências urbanas.
	DE LIMPEZA URBANA (RLU)	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza pública.
	DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E DE PRESTADORES DE SERVIÇOS (RCS)	Originários dessas atividades excluídos os resíduos de limpeza urbana, os dos serviços públicos de saneamento básico, os de serviços de saúde, da construção civil e dos serviços de transporte.
	DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (RSB)	Originários destas atividades, excluindo-se os resíduos sólidos urbanos.
	INDUSTRIAIS (RI)	Os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
	DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)	Os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamentos ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).
	DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)	Os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis
	AGROPASTORIS (RA)	Os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
	DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE (RST)	Os gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteiras.
	DE MINERAÇÃO (RM)	Os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
Periculosidade	PERIGOSOS	Aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
	NÃO PERIGOSOS	Aqueles não enquadrados como perigosos.

Neste contexto, a legislação dispõe ainda que rejeitos são resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) padronizou a linguagem e as terminologias adotadas no país para os resíduos sólidos por meio da Instrução Normativa nº 13/2012, que apresenta a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Essa padronização permite a produção de dados estatísticos comparáveis, facilitando o monitoramento do gerenciamento dos resíduos sólidos e deve ser adotada nos Planos de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Conhecer de forma quantitativa (caracterização volumétrica) e qualitativa os resíduos sólidos gerados em um município é essencial para as tomadas de decisões necessárias à sua gestão eficiente (definição de contratos, escolha de métodos para a coleta seletiva e disposição final de rejeitos, dentre outras).

A ausência de estimativas sobre as quantidades geradas limita a adequada organização e compromete a eficiência e a eficácia do setor. Assim é questão prioritária que os municípios tenham conhecimento das quantidades de resíduos sólidos geradas por sua população como também conheçam as características desses resíduos e avaliem os diferentes tipos de materiais que a população descarta diariamente.

Estimativas da geração de resíduos sólidos se tornam complexas, na medida em que se percebe que nem todo o resíduo gerado no espaço urbano pode ser mensurado logo após sua geração (resíduos dispostos de forma ilegal em logradouros públicos, terrenos baldios ou mananciais, etc.). Acresce-se a isso, os resíduos gerados pela população rural, que podem ou não estarem sendo coletados pelo sistema público, e os resíduos gerados pela população temporária ou flutuante.

3.1.1 GERAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O processo da geração de resíduos sólidos é parte das atividades diárias de qualquer indivíduo e se relaciona com seus hábitos e costumes, ao poder aquisitivo, bem como com o nível de desenvolvimento e o número de habitantes do local onde reside.

Para que seja possível estimar as quantidades geradas será necessário contabilizar o montante de resíduos coletados e o montante que, por qualquer motivo, foi desviado dos serviços de coleta.

Assim, a quantificação dos resíduos gerados em um município ou comunidade tende a ser realizada a partir dos resíduos efetivamente coletados pelo

sistema público, o que implica em estimar a quantidade coletada de resíduos e não o efetivamente gerado, podendo estes porém serem bastante próximos, a depender da eficácia e eficiência do serviço prestado, da abrangência dos serviços de coleta e do nível de consciência pública local.

A diferença entre as quantidades geradas e coletadas reflete a quantidade de resíduos que, por qualquer motivo, não puderam ser coletados (descarte de forma ilegal ou irregular, ineficiência dos serviços de coleta, etc.).

3.1.2 GERAÇÃO PER CAPITA

A mesma complexidade encontrada para estimar os volumes gerados irá ocorrer na estimativa da geração per capita. Caso tenha sido possível estimar os volumes efetivamente gerados em um determinado período de tempo, será possível estimar a geração per capita de uma comunidade ou município. Caso tenha sido possível estimar os volumes coletados, somente será possível estimar a quantidade coletada per capita.

Para estimá-las é necessário que se utilize os estudos populacionais considerando as especificidades dos resíduos sólidos:

- População atendida pela coleta: aquela que tem seus resíduos coletados pelo serviço público;
- População temporária ou flutuante: aquela que, provinda de outras comunidades, se transfere ocasionalmente para a área considerada, impondo ao sistema uma contribuição análoga à da população em geral;
- População total: aquela que reside no município tanto em área urbana quanto em área rural;
- População urbana: aquela que reside na área urbana municipal;
- População rural: aquela que reside na área rural municipal;
- População projetada: aquela estimada em um determinado período temporal.

A partir do estudo populacional e da quantificação da geração dos resíduos sólidos é possível definir o per capita gerado e/ou coletado, por meio da seguinte expressão geral:

3.1.3 COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Como ocorre com a geração, a composição dos resíduos sólidos urbanos também varia em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, variam de comunidade para comunidade de acordo com hábitos e costumes de sua população, poder aquisitivo e desenvolvimento local.

Além da caracterização volumétrica, o processo de caracterização dos resíduos sólidos passa pela análise de sua composição, ou seja, suas peculiaridades e características das frações de cada material contido na massa total de resíduos (caracterização física). A depender das necessidades, as análises de qualidade (caracterização química) podem ser relativas à massa total de resíduos ou a cada fração de material encontrada.

- Características físicas:
 - Quantitativos de geração: indica quantidades geradas em determinado espaço de tempo (kg.dia, kg.mês, etc);
 - Composição gravimétrica: indica os percentuais das frações de cada material em um quantitativo de geração (plásticos, vidros, metais, alumínio, etc.) (%);
 - Peso aparente específico: indica a relação entre o peso e a área (volume) ocupada por todos os materiais (kg/m³);
 - Teor de umidade: indica o percentual de água contido na massa de resíduos (%);
 - Coeficiente de Compressibilidade: indica a capacidade da redução de volume de um material submetido a pressão;
 - Coeficiente de Adensamento: indica a capacidade de redução de vazios em determinado período de tempo;
- Dentre outras.
- Características químicas:
 - pH: determina a acidez da matéria orgânica para seu tratamento;
 - Relação C/N: determina as quantidades de carbono e nitrogênio da matéria orgânica;
 - Teor combustível: determina o teor dos materiais com características de inflamabilidade;
- Dentre outros.

O grau de aprofundamento nas características dos resíduos sólidos depende da utilidade de cada análise, uma vez que realizá-las requer tempo e recursos disponíveis.

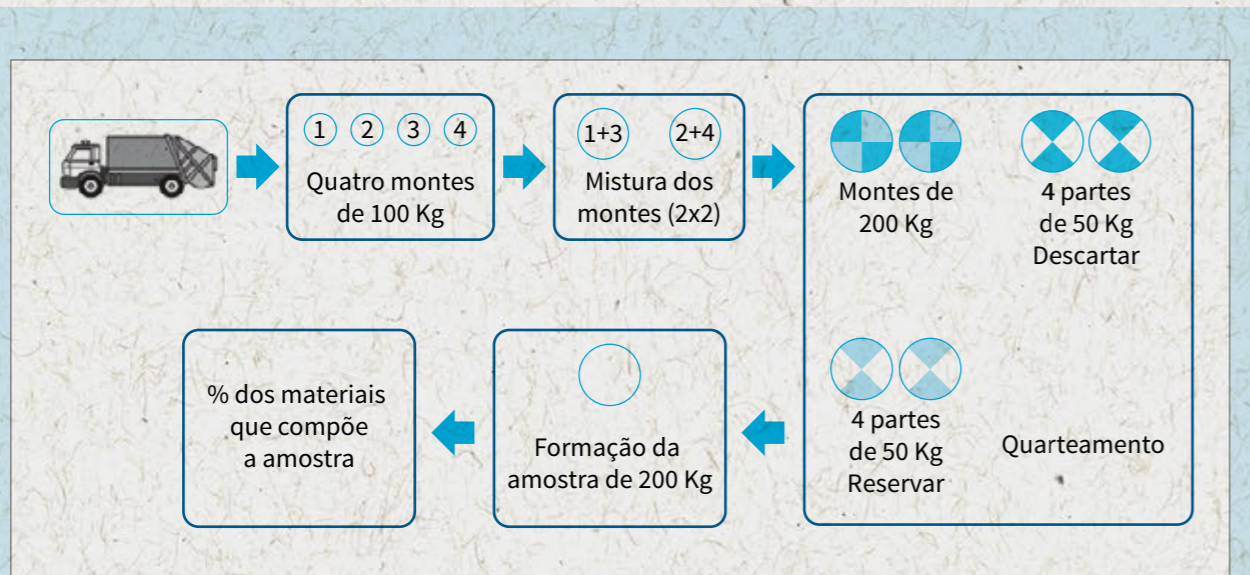
3.1.4 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

Uma das caracterizações fundamentais e de maior importância é a análise da composição gravimétrica dos resíduos. Para se conhecer as frações de cada material contidas nos resíduos sólidos urbanos a técnica mais utilizada é a in loco (conhecida como método do quarteamento) por sua facilidade e seu baixo custo.

O método consiste em separar aleatoriamente 1 caminhão “carregado” da frota em operação (após a realização da coleta em todos os trechos previstos) para que sua carga possa ser analisada (Figura 2).

A carga do caminhão deve ser derramada em sua totalidade em local limpo e seguro (normalmente forra-se o local de descarga com material plástico para que o solo não seja contaminado pela descarga). O total de resíduos descarregado deve ser separado em quatro montes numerados (lotes) com aproximadamente 100kg cada. Os resíduos restantes devem ser recarregados no caminhão para que não fiquem espalhados.

Figura 2 – Método do quarteamento



Com os quatro lotes preparados procede-se a mistura de amostragem: o lote 1 deverá ser misturado ao lote 3, enquanto o lote 2 deve ser misturado ao lote 4, o que resultará em dois montes ou lotes de 200kg cada. Os dois lotes devem ser quarteados separadamente, ou seja, cada um deve ser dividido em quatro partes iguais (50kg cada). Das quatro partes duas de cada lote deverão ser novamente separadas e as demais retornadas ao caminhão.

As duas partes de cada lote devem ser reagrupadas, formando a amostra real de quarteamento (200kg). Esta amostra deverá revelar cada fração de material contida nos resíduos. Para tanto, deverão ser separados os resíduos da amostra real e reagrupados em pequenos lotes de tipologia ou material constituinte (papel/papelão, vidros, metais, matéria orgânica, etc.). Tais lotes deverão ser pesados e os resultados indicarão os percentuais desses materiais contidos na massa de resíduos sólidos urbanos (Figura 3).

Após a contabilização das frações, caso não hajam outras análises previstas, as partes ou pequenos lotes devem retornar ao caminhão para disposição final.

Figura 3 – Planilha de Quarteamento

PLANILHA DE QUARTEAMENTO (%)			
ANÁLISE n° XXX DADOS BASE	DATA DA REALIZAÇÃO DA AMOSTRAGEM:		
	LOCAL DA REALIZAÇÃO:		
	EQUIPE: RESPONSÁVEL PELA ANÁLISE:		
Fração encontrada	Peso (kg)	% representativa da massa total	Especificidades
Papel/papelão•	xxx	xx	xxxxxxxxxx
Vidro			
Metais			
Madeira			
Matéria orgânica			
Plástico*			
xxxxxxx			
Rejeitos			

Obs.: podem ser mensurados separadamente (papel branco, misto – ferrosos e não ferrosos – PAD, PEBD, PET)

Entretanto, não basta que as análises sejam realizadas apenas uma vez. Para que se possa confirmar a representatividade das frações encontradas é necessária a realização de análises periódicas (a cada 3 meses) e por no mínimo um ano e, a cada momento de realização da análise deverá ser escolhido caminhão de trechos de coleta diferentes, para que as amostras representem o município.

Os resultados das análises periódicas deverão ser compilados e a média simples de cada resultado será o resultado da avaliação final.

As datas previstas para a realização das análises não poderão coincidir com feriados, período de festas ou férias escolares, como também não deverão ser realizadas às segundas feiras, pois as quantidades geradas nessas condições não refletirão a geração cotidiana e habitual.

4

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos consistem basicamente na execução de atividades (Figura 4) para manter a cidade limpa e compreendem (art. 7º da Lei nº 11.445/2007):

- Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.
- Coleta, transbordo e transporte dos resíduos sólidos urbanos.
- Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos sólidos urbanos nomeados pela lei como:
 - Resíduos domésticos;
 - Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador;
 - Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como: serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

Figura 4 – Atividades correlatas aos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos



Assim, o manejo dos resíduos sólidos urbanos (RDO e RLU) está sob a responsabilidade dos municípios, que poderá executá-lo diretamente ou não.

Destaca-se que os PMSB deverão conter regras tanto para manejo dos resíduos sólidos urbanos, como os originários de construção e demolição e dos serviços de saúde.

Tais prescrições ou regras é que serão as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos como também para que os operadores dos serviços possam realizá-los.

4.1 VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Como principal atividade da limpeza de vias e logradouros públicos, os serviços de varrição são responsáveis por reunir resíduos de diversas naturezas. Suas características dependem do tipo de arborização existente no município, da intensidade do trânsito de veículos e pedestres, do uso dominante da área (residencial, comercial, etc.), do tipo de calçamento e do estado de conservação das vias e logradouros públicos, além dos hábitos e costumes da população e da aptidão municipal ao turismo (festas populares, eventos públicos, etc.).

Para que estes serviços sejam executados é necessário que se estabeleça um “Plano de varrição” que deverá ser elaborado pelos executores dos serviços seguindo as diretrizes estabelecidas pelo PGIRS para esses serviços.

A varrição pode ocorrer de forma manual ou mecanizada (Figura 5). Na varrição manual são utilizados os vassourões e equipamentos auxiliares (pás, carrinhos, etc.), podendo ser executada em quaisquer locais ou condições. Na varrição mecanizada, são utilizados equipamentos de pequeno (individuais) e grande porte indicados para condições específicas (praças, parques, vias arteriais, pontes, viadutos, túneis, etc.).

Figura 5 – Equipamentos de varrição



Fonte: Mídia Digital, 2015

Na varrição manual a coleta é efetuada pelo próprio varredor com o auxílio de carrinhos manuais que carregam os sacos de coleta. Na mecanizada individual (varredores costais) os resíduos são coletados por meio de sacos acoplados ao equipamento, que são carregados junto ao varredor. Esses sacos, quando plenos (cheios) são acumulados em pontos pré determinados para que possam ser recolhidos e transportados até a destinação final.

4.2 CAPINA E ROÇADA

A capina é o serviço de remoção de matos e ervas daninha das vias e logradouros públicos. A roçada, por sua vez destina-se a conter e manter a vegetação de locais públicos específicos (canteiros centrais, laterais de acesso viário, parques públicos, margens de cursos d'água, etc.). São serviços relevantes, pois ao tempo que controlam focos endêmicos (mosquitos, roedores, etc.) propiciam embelezamento estético do município (Figura 6).

Tanto a capina quanto a roçada podem ser efetuadas de forma manual, mecânica ou química. A determinação do método mais adequado a ser empregado na execução dessas atividades deve figurar no PGIRS para que as operações possam ocorrer conforme a expectativa do município.

A coleta dos materiais gerados por essas atividades deve ocorrer sempre que forem executados esses serviços, imediatamente após a sua geração, ou programada concomitante à execução dos serviços.

Figura 6 – Serviços de capina e roçada



Fonte: Mídia Digital, 2015

4.3 PODA DE ÁRVORES EM VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

A poda de árvores (Figura 7) é um serviço público que proporciona não somente o bem estar e a beleza estética municipal, mas principalmente o bom funcionamento de condutores aéreos da infraestrutura municipal (energia e telefonia) e também a segurança da população na ocorrência de eventos naturais extremos (chuvas e ventos de grande intensidade). Por essa razão pode ser interessante consorciar com outros municípios como também somar esforços com as concessionárias (telefonia e energia) para que tais serviços possam ser devidamente realizados atendendo as necessidades dos dois entes.

A coleta dos resíduos gerados pode ocorrer de forma diferenciada daqueles relativos à capina e roçada ou de forma conjunta, o que dependerá da destinação final a ser adotada. Em municípios arborizados e com grandes áreas verdes a geração desses resíduos é significativa.

Figura 7 – Poda de árvores em vias e logradouros públicos



4.4 DESOBSTRUÇÃO E LIMPEZA DE BUEIROS E CORRELATOS

São atividades que devem ser executadas regularmente junto aos serviços varrição. Tem por objetivo garantir o perfeito escoamento das águas pluviais e impedir que o material sólido, retido durante as chuvas, seja carregado aos ramais e galerias de drenagem.

Como este serviço é executado pelo próprio varredor no momento da varrição, este profissional deve estar bem instruído, pois caso contrário poderá varrer os materiais para dentro dos bueiros ao invés de recolhê-lo.

4.5 LIMPEZA DE FEIRAS LIVRES E LOCAIS DE EVENTOS DE ACESSO ABERTO AO PÚBLICO EM GERAL

A limpeza e a coleta dos resíduos das áreas públicas onde se realizam as feiras livres devem ser realizadas logo após seu término em função da necessidade tanto de desobstruir o trânsito como de higienizar o local para evitar problemas de odores e vetores nessa área. As características (quantidade e qualidade) dos resíduos gerados variam em função do número e tipos de comércios instalados (frutas e verduras, peixes e pescados, utilidades domésticas, etc.).

No caso de “feiras organizadas” a limpeza e higienização do local deve ser realizada por meio de acordos realizados entre o poder público e a organização dos feirantes, com as atribuições de cada parte bem definida de forma a não sobrecarregar o serviço público com atividades que estão sob a responsabilidade dos comerciantes.

Em locais nos quais ocorrem eventos que são abertos ao público, igualmente a limpeza e a coleta dos resíduos deverão ser efetuadas imediatamente após seu término. As previsões dos serviços devem ser efetuadas em função dos calendários do município, considerando o número provável de participantes (poderão ser construídas séries históricas do número de participantes para futuras previsões) e suas condições de funcionamento (venda de alimentos ao público, etc.).

Outro serviço de grande importância é aquele realizado em locais públicos de recreação, como praias, lagoas, etc. Nesses locais a limpeza e coleta dos materiais descartados devem ser realizadas com regularidade e deverão estar inseridas no Plano de Coleta.

4.6 ATIVIDADES COMPLEMENTARES OU OUTRAS ATIVIDADES ATRIBUÍDAS

Compreendem todos aqueles serviços que auxiliam a limpeza de vias e logradouros públicos (Figura 8). Estão inclusos nessa categoria os serviços de pintura e substituição de guias e sarjetas, ações de combate e controle de vetores, limpeza e manutenção de cemitérios (compreende a capina, poda, pintura, varrição, etc.).

Figura 8 – Atividades complementares/atribuídas



4.7 COLETA, TRANSBORDO E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Para manter a cidade limpa, os resíduos dispostos por seus moradores devem ser coletados. Para os resíduos sólidos domiciliares e equiparados, a efetivação dessas atividades ocorre nas seguintes modalidades:

- **Coleta convencional ou regular:** coleta dos resíduos sólidos domiciliares e equiparados, disponibilizados por seus geradores (domicílios, pequenos comércios, etc.), efetuada em intervalos regulares e pré-determinados;
- **Coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente separados conforme sua constituição ou composição;
- **Coleta diferenciada ou especial:** coleta de resíduos não passíveis da coleta convencional e seletiva, ou seja, coleta de resíduos provindo de serviços da limpeza urbana, coleta de resíduos de serviços de saúde, coleta de resíduos da construção civil, etc.

IMPORTANTE!

A NBR 12.980/1993 conceitua coleta ou coleta de resíduos sólidos como o ato de recolher e transportar resíduos sólidos de qualquer natureza, utilizando veículos e equipamentos apropriados. O planejamento da coleta dos resíduos deve considerar as características topográficas do município, seus hábitos e costumes, as atividades econômicas, as diferentes zonas de ocupação do solo, os locais de destino final dos resíduos sólidos e, principalmente suas características.

Independentemente da modalidade de coleta adotada, a educação ambiental é peça fundamental para a aceitação e confiabilidade dos serviços prestados, e deve promover a participação da comunidade.

PLANO DE COLETA

Um plano de coleta deve conter no mínimo:

- Método da coleta;
- Frequência da coleta (diária ou alternada);
- Horários em que ela deve ocorrer;
- Itinerário ou roteiro;
- Equipamentos e guarnição necessária;
- Destino final dos resíduos coletados.

4.7.1 COLETA CONVENCIONAL

A coleta convencional ou regular é um serviço público que tem por função recolher os resíduos de natureza domiciliar, disponibilizados pelos domicílios e aqueles que foram a eles equiparados², nos períodos programados para sua realização. A coleta convencional geralmente é realizada na modalidade porta a porta (Figura 9) e está sob a responsabilidade do município, que poderá delegar a prestação dos serviços a empresas privadas.

² PNRS - Art. nº 13 - Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput (resíduos comerciais e de prestadores de serviços), se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

Figura 9 – Coleta convencional na modalidade porta a porta



Fonte: Mídia digital, 2015

O Plano de Coleta estará a cargo do responsável pela execução dos serviços, o município deverá estabelecer as diretrizes em seu PGIRS para que a coleta convencional ocorra com regularidade, eficiência e eficácia na busca da universalização dos serviços. São diretrizes:

- Abrangência geográfica da coleta convencional (atual e esperada para o período de vigência do PMGIRS);
- Modalidade de coleta a ser adotada (porta a porta ou containerizada) e suas formas de execução (pode ocorrer que o município adote ambas e neste caso deverá ser sinalizado em quais locais elas deverão ocorrer);
- Periodicidade desejada (diária, alternada, etc.);
- Limites qualitativos e quantitativos de disponibilização à coleta para sua efetivação;
- Equipamentos a serem adotados nas operações de coleta: (caminhões compactadores, caçambas, contêineres, etc.);
- Destinação obrigatória dos resíduos coletados;
- Dentre outras diretrizes necessárias para o ordenamento da coleta no município.

Destaca-se que o município deverá dispor ainda sobre como os resíduos deverão se apresentar à coleta (ensacados, em contêineres individuais ou outros) uma vez que devem ser separados no ato de sua geração em secos e úmidos e deverão ser corretamente acondicionados (Figura 10).

Figura 10
Formas de acondicionamento e disponibilização para a coleta convencional



Fonte: Prefeitura de Maceió, 2015; Ministério Público do Estado de Goiás, 2015.



PARA SABER MAIS SOBRE O ASSUNTO ACESSE WWW.IBAM.ORG.BR

4.7.2 COLETA SELETIVA

É definida como a coleta de resíduos sólidos previamente separados, de acordo com a sua constituição e composição, normalmente em secos e úmidos. A coleta seletiva de materiais reutilizáveis e recicláveis, fração seca dos resíduos, é uma obrigatoriedade instituída pela legislação. Por ser obrigatória em todos os municípios, caso a mesma não esteja ainda estabelecida, deverá ser planejada no PGIRS.

PLANO DE COLETA SELETIVA

Um plano de coleta seletiva deve conter no mínimo:

- Metodologia e frequência da coleta seletiva;
- Itinerário ou roteiro;
- Inclusão dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, se houver no município;
- Formas de participação do município;
- Formas de apresentação e comercialização dos materiais;
- Dentre outras.

Para tanto, o diagnóstico relativo à coleta seletiva deverá fornecer dados que indicarão a sua situação atual considerando as organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis presentes no município, os catadores individuais, as formas de operacionalização, quantidades e qualidade dos materiais coletados e comercializados, as formas como os materiais estão sendo disponibilizados à coleta, existência de depósitos intermediários ou sucateiros, centrais de beneficiamento existentes, etc.

Diante do diagnóstico, será possível programar melhor o serviço em atendimento à abrangência temporal estimada para o PGIRS e, sobretudo, estabelecendo as formas e os limites da participação do poder público local nas atividades de coleta seletiva.

IMPORTANTE!

- Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo PGIRS ou quando instituídos sistemas de logística reversa, a acondicionar e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.
- 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.
- 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.

Da mesma forma como ocorre na coleta convencional, o município deverá definir os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos, objeto da coleta seletiva.



PARA SABER MAIS SOBRE O ASSUNTO ACESSE O DOCUMENTO “COLETA SELETIVA COM INCLUSÃO SOCIAL DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS” ELABORADO PELO COMITÊ INTERMINISTERIAL PARA INCLUSÃO SOCIAL E ECONÔMICA DOS CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLAGEM – CIISC, DISPONÍVEL EM WWW.SECRETARIAGERAL.GOV.BR E “ELEMENTOS PARA ORGANIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA E PROJETOS DE GALPÕES DE TRIAGEM” EM WWW.MMA.GOV.BR

4.7.3 COLETA DIFERENCIADA OU ESPECIAL

A coleta diferenciada ou especial é toda aquela que exige uma programação diferente e independente da coleta convencional ou regular em função das características dos resíduos a serem coletados. Pode compreender:

- Coleta de resíduos de serviços de limpeza urbana;
- Coleta de resíduos de serviços de saúde;
- Coleta de resíduos de construção civil;
- Outras necessárias (volumosos, abandonados, etc).

→ Resíduos de serviços de limpeza urbana (RLU)

Conforme já abordado, os resíduos oriundos dos serviços de limpeza urbana (varrição, capina, etc.) deverão ser coletados de forma independente da coleta convencional ou regular (resíduos sólidos domiciliares). Para que esses serviços sejam executados de forma eficiente, deverão ser planejados. No processo de elaboração do PGIRS será necessário verificar, nas condições diagnosticadas, suas projeções para o período de vigência temporal estimado. Como no caso dos resíduos domiciliares as quantidades devem ser avaliadas no horizonte de vigência temporal do PGIRS.

→ Resíduos de serviços de saúde (RSS)

São aqueles originários das atividades de saúde (hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, etc.), cujo manejo deve ser realizado por meio de técnicas especiais, em função da periculosidade a ele associada (Figura 11).

Como a responsabilidade tanto pelo gerenciamento quanto pelo manejo desses resíduos recai sobre seus geradores, os municípios são responsáveis por aqueles gerados pela infraestrutura pública municipal de saúde instalada e pelo atendimento de ocorrências que gerem esses resíduos perigosos (coleta de animais mortos abandonados, etc.).

Assim, o município ao dispor da coleta diferenciada para seus RSS gerados, poderá prestar esses serviços para outros responsáveis desde que sejam estabelecidas as formas de sua remuneração.

Importa destacar que poderão ser firmados consórcios públicos para a execução exclusiva desta atividade, uma vez que as quantidades de RSS geradas individualmente pelos municípios podem ser pequenas, o que não ocorre quando contabilizadas de modo conjunto, o que minimizaria os custos associados ao manejo desses RSS.

Figura 11
Manejo dos resíduos de serviços de saúde



Fonte: Mídia Digital e MB Engenharia



PARA SABER MAIS SOBRE O ASSUNTO ACESSE O DOCUMENTO “GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE” DISPONÍVEL EM WWW.ANISA.GOV.BR E WWW.MMA.GOV.BR

→ Resíduos da Construção Civil

São aqueles gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil. Como a responsabilidade pelo manejo de tais resíduos recai sobre seus geradores, os municípios apenas são responsáveis por aqueles gerados pela infraestrutura pública instalada no município. Da mesma forma, ao dispor da coleta diferenciada para seus próprios RCC, poderá prestar esses serviços para outros responsáveis desde que sejam estabelecidas as formas de sua remuneração.

Neste caso também poderão ser firmados consórcios públicos para a execução desta atividade, uma vez que as quantidades de RCC geradas individualmente pelos municípios podem ser pequenas, o que não ocorre quando contabilizadas de modo conjunto, o que minimizaria os custos associados ao seu manejo.



PARA SABER MAIS SOBRE O ASSUNTO ACESSE O “MANUAL DE MANEJO E GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL” EM WWW.CAIXA.GOV.BR, “MANUAL PARA IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM CONSÓRCIOS PÚBLICOS” E OUTROS DISPONÍVEIS EM WWW.MMA.GOV.BR

4.74 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM COMUNIDADES RURAIS

Em comunidades rurais, a oferta dos serviços da coleta convencional é dificultada por diversas razões operacionais, resultando em consequências drásticas para a saúde pública, meio ambiente, e a estética da comunidade. Isto se dá por dificuldade de acesso para caminhão; acondicionamento precário ou inexistente dos resíduos, tendência dos moradores à queima dos resíduos ou seu descarte, entre outros.

Para contornar essas situações a disponibilização de contêineres comunitários em locais previamente estabelecidos e sujeitos à coleta programada pode resolver a situação. Porém, poderá trazer dificuldades ainda maiores, pois esses locais transformam-se rapidamente em pequenos lixões, caso não haja coleta regular.

Em diversos municípios brasileiros (e de outros países) verificou-se que a contratação de agentes comunitários da limpeza, especialmente nos locais com maiores problemas de coleta, pode apresentar bons resultados.

Neste sistema (Figura 12), a prefeitura ou a empresa prestadora dos serviços, contrata a associação de moradores, que seleciona os trabalhadores que irão compor a equipe de coleta, capina, limpeza de canais, etc. Neste modelo, inclusive a coleta seletiva poderá ser viabilizada nessas comunidades.

Figura 12 – Coleta convencional e seletiva em comunidades rurais



Fonte: PM de Goianésia/GO e PM de Crateús/CE



PARA SABER MAIS SOBRE O ASSUNTO ACESSE O PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL - WWW.FUNASA.GOV.BR

4.8 TRANSBORDO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os serviços de transbordo constituem em sua essência, na transferência dos resíduos coletados para outro meio de transporte, de maior capacidade e que possa vencer grandes distâncias com uma menor ocupação de mão-de-obra, considerando sua destinação final. Estações de transbordo normalmente são projetadas quando o destino final dos resíduos é distante de seu local de geração.

Podem ocorrer sem que haja a necessidade de se compactar os resíduos (redução de volume), bastando para tanto que o veículo de coleta descarregue por desnível os resíduos para o outro tipo de transporte solicitado, numa atividade simples e de baixo custo (Figura 13). Em havendo a necessidade da redução dos volumes, os serviços de transbordo podem ser executados para compactadores estacionários onde os resíduos serão prensados para dentro de contêineres de grande capacidade.

Figura 13 – Operação de transbordo em centrais



Fonte: Mídia digital, 2015.

Para que esta operação possa ser planejada será necessário conhecer algumas características dos resíduos a exemplo do teor de umidade, compressibilidade e adensamento. Caso esses elementos não sejam conhecidos e os serviços sejam executados sem critérios técnicos, os locais de transbordo transformam-se rapidamente em pequenos lixões, o que ao invés de facilitar o manejo causará inúmeros danos à população. Por esta razão, existe muita cautela dos especialistas a se adotar uma estação de transbordo em um município de médio e pequeno porte.

Entretanto as operações de transbordo são úteis e válidas em algumas situações, ou seja, no caso de municípios consorciados, nos quais são gerados volumes diferenciados que, quando reunidos, formarão cargas plenas para serem destinadas em locais de uso comum.

O mesmo caso se aplica para a coleta dos resíduos de serviços de saúde que normalmente são gerados em pequenos volumes e são tratados em locais muitas vezes distantes dos centros geradores. Como essa situação é um problema inerente a grande parte dos municípios de médio e pequeno porte, a gestão consorciada desses RSS demandará um único transbordo para os municípios que se consorciarem, facilitando o transporte ao local de seu tratamento e minimizando os custos de operação.

Para se adotar um transbordo para RSS cuidados adicionais deverão ser tomados nessas estações, considerando o risco biológico associado a esse resíduo e submetendo a decisão em se adotar ou não a diversas avaliações de ordem técnica sanitária.

Entretanto, para se adotar centrais de transbordo algumas condições devem ser sistematicamente avaliadas: distância entre as áreas de coleta e o local de transbordo, distância do transbordo ao local de destino final, quantidades de resíduos transbordadas, responsabilidades e custos de operação e manutenção.

4.9 TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O transporte dos resíduos sólidos urbanos (Figura 14) está intimamente ligado à coleta e seu dimensionamento e as especificações (regras) devem ser estabelecidas em conformidade com as características dos resíduos a serem coletados e da área de coleta (sistema viário municipal, pavimentação, topografia, iluminação, etc.). São regras básicas para o transporte:

- Estado de conservação do equipamento: deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento dos resíduos;
- Proteção: durante o transporte, os resíduos deverão estar protegidos de intempéries, assim como deverão estar devidamente acondicionados para evitar o seu espalhamento na via pública;
- Prevenção: resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins;
- Manutenção: a limpeza e higienização/descontaminação dos equipamentos de transportes de responsabilidade do operador devem ser realizadas em local previamente autorizado pelo órgão de controle ambiental competente.

Figura 14 – Transporte de resíduos



Fonte: Mídia digital, 2015

Em geral, equipamentos compactadores são recomendados para áreas de média à alta densidade populacional e com vias que apresentem condições favoráveis de tráfego. Em municípios pequenos, nos quais a população não é concentrada, os equipamentos sem compactação (microtrator ou similar) são os mais indicados diante da ociosidade da utilização de um compactador e dos custos com sua manutenção.

IMPORTANTE...

Para o transporte de resíduos perigosos, o gerador deverá emitir o documento de controle de resíduos contendo as informações necessárias para identificação do gerador e do resíduo transportado.

Uma ficha de emergência deverá estar anexada ao documento, que deve acompanhar os resíduos até a sua destinação final (reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, coprocessamento ou outro método).

Resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer ao disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco conforme previsto na NBR 7500.

4.10 TRIAGEM PARA FINS DE REUSO OU RECICLAGEM, TRATAMENTO E DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A Lei nº 11.445/2007 indica que a triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos sólidos urbanos deve ser praticada para os:

- Resíduos domiciliares;
- Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domiciliares, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador;
- Resíduos originários dos serviços de limpeza pública, tais como: serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

Entretanto a Lei nº 12.305/2010 determina que tais atividades devem abordar os resíduos sólidos de qualquer natureza.

4.10.1 TRIAGEM

Nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, duas operações distintas de triagem podem ser reconhecidas:

- Triagem dos resíduos oriundos da coleta seletiva;
- Triagem dos resíduos oriundos da coleta convencional e dos outros serviços de limpeza urbana.

As operações de triagem dos resíduos oriundos da coleta seletiva devem estar descritas no Plano da Coleta Seletiva, que por sua vez deve, por força de lei, contar com as cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A triagem desses materiais pode ocorrer manualmente ou de forma automatizada. A escolha do processo a ser adotado depende das quantidades coletadas pelo sistema e da relação custo/benefício que o processo deverá gerar.

Tais operações tornam-se complexas quando transpostas aos resíduos oriundos da coleta convencional e das demais atividades da limpeza urbana. Pouco se fala sobre a triagem e tratamento desses resíduos, mas são operações de fundamental importância quando buscam reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final.

No Brasil, as tecnologias para triagem dos resíduos oriundos da coleta convencional são pouco difundidas, custosas e ainda carecem de regulamentações. Tais tecnologias têm o objetivo de separar os resíduos úmidos de outros materiais que por ventura foram descartados de forma inapropriada (recicláveis, resíduos perigosos, medicamentos usados, pequenos volumes de resíduos de construção civil, etc.), com vistas ao seu reaproveitamento.

Assim, o esforço para triar esses resíduos está diretamente relacionado com o tipo de tratamento a ser adotado e com as expectativas dos mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos. A triagem mecânica ou automatizada é a tecnologia mais apta para essa função (Figura 15).

Figura 15 – Tratamento mecânico dos resíduos oriundos da coleta convencional



Cabe lembrar que as ações de triagem e conseqüentemente o método de tratamento a serem adotados estarão diretamente implicadas com o estabelecimento das metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada que deverão ser previstas nos PGIRS.

Os resíduos oriundos da capinação e podas de árvores, quando destinados a determinados tratamentos devem ser triados em função de suas características químicas e físicas em função do processo adotado.

4.11 TRATAMENTO/DESTINAÇÃO FINAL

Tratar resíduos significa modificar suas condições ou características físicas químicas e biológicas com vistas a possibilitar sua reutilização ou confinamento seguro, ou seja, é o processo utilizado para possibilitar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

A Lei nº 12.305/2010 assim define a destinação final ambientalmente adequada: *destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, observando normas operacionais específicas de modo a evitar os riscos à saúde e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.*

Portanto, os processos de tratamento com vistas à destinação ambientalmente adequada de resíduos são significativos, dentre os quais é possível destacar:

4.11.1 REUTILIZAÇÃO

A reutilização de resíduos ainda é um tema que guarda controvérsias em função das “reutilidades” que, de fato, podem ser geradas. Reutilizar um resíduo significa utilizá-lo novamente em sua forma original para prolongar seu ciclo de vida, ou seja, permanecerão mais tempo em uso antes de serem descartados (Figura 16). A depender das características dos resíduos gerados poderão ser encontradas diversas formas para propiciar sua reutilização.

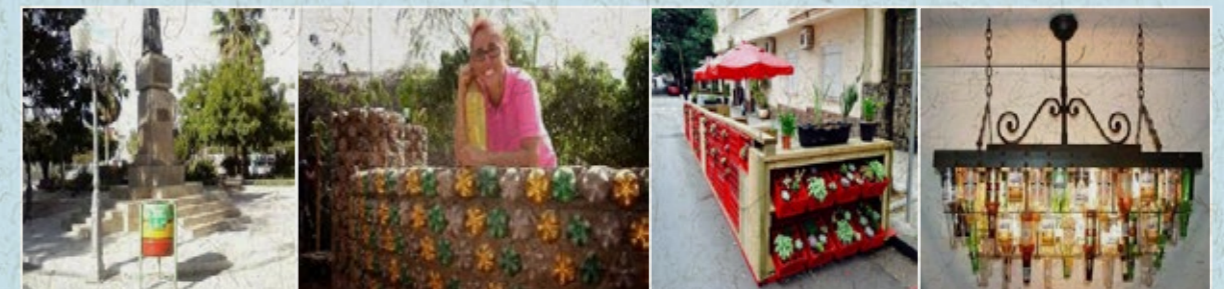
CICLO DE VIDA DO PRODUTO

Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Entretanto, deve-se estar atento para não se incentivar formas ilegais de reutilização (pirataria). Dois exemplos clássicos de pirataria neste setor é o da reutilização de garrafas para comercialização de bebidas falsificadas e a reutilização de frascos de medicamentos para comercialização de produtos medicamentosos caseiros elaborados sem qualquer protocolo.

Deve se estar atendo ainda nas questões da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, pois as diretrizes para reutilização não poderão ultrapassar as responsabilidades e os limites do poder público. Os esforços nessa questão estão implicados diretamente no PGIRS, quando solicita a descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Figura 16 – Reutilização de resíduos em espaços públicos



4.11.2 RECICLAGEM

A reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

Neste processo, os resíduos são transformados em insumos ou novos produtos (Figura 17), por meio de seu beneficiamento ou reprocessamento. Pode-se dizer que os resíduos foram reciclados quando houve a alteração de uma de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, além das possibilidades de transformar esses insumos em novos produtos (vassouras de base PET, dentre outras).

Figura 17 – Reciclagem de resíduos sólidos urbanos



No caso dos processos industriais propriamente ditos, além das modificações das propriedades físicas, outras devem ocorrer para garantia da transformação em novos produtos o que também pode ocorrer no âmbito das organizações de catadores, uma vez que podem contar com equipamentos úteis de transformação em seu processo (extrusoras, picadores granulométricos, etc.), garantindo a esses a participação no mercado industrial da transformação.

A maior parte das decisões do poder público na estruturação de um PGIRS que recaem sobre a reciclagem de resíduos têm o potencial de garantir mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

Para o caso de resíduos oriundos da construção civil (RCC), as técnicas empregadas são em sua essência a segregação no momento da geração, para que possam ser triturados (modificação das propriedades físicas) e reutilizados na forma de novos produtos ou materiais na própria indústria da construção civil (Figura 18)

Figura 18
Etapas da reciclagem de RCC



4.11.3 COMPOSTAGEM

A compostagem é o processo de reciclagem da matéria orgânica presente nos RSU, que de forma geral apresenta baixos custos.

Trata-se de um processo em que diversos microrganismos são responsáveis por modificações bioquímicas na massa de resíduos para sua transformação em húmus³. A degradação da matéria orgânica ocorre em ambiente predominantemente termofílico (ambiente de elevado calor) que dura entre 25 a 30 dias. A fase da produção de húmus em leiras de compostagem processa-se entre 30 e 60 dias, dependendo da temperatura, humidade, composição da matéria orgânica (concentração de nutrientes) e condições de arejamento.

É um processo eficaz de reciclagem da fração úmida dos resíduos sólidos urbanos, com vantagens econômicas, pela produção de composto com diversas aplicações (agricultura, contenção de encostas, combate da erosão, etc.). Entretanto os resíduos úmidos sujeitos a esse tratamento devem ser isentos de qualquer traço de periculosidade, ou seja, a triagem dos mesmos para ingressarem neste processo deve ser altamente qualificada, pois caso contrário, poderão ocorrer impactos de diversas ordens no meio ambiente e na saúde da população.

IMPORTANTE!

A Lei nº 11.445/2007 em seu art. 57 dispensa de licitação a contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.

4.11.4 INCINERAÇÃO/AUTOCLAVAGEM/MICROONDAS

São as tecnologias mais utilizadas no tratamento dos resíduos de serviços de saúde e certos resíduos industriais perigosos. A autoclavagem e microondas são os métodos mais seguros, pois se utilizam de altas temperaturas na desinfecção dos materiais (Figura 19).

A incineração tem vantagens da redução dos volumes tratados (pode chegar a 90%), e desvantagens devido aos elevados custos de investimento e de manutenção, bem como das possibilidades da emissão de substâncias perigosas (dioxinas, furanos, gases de mercúrio e ácidos), e do elevado teor de metais pesados nas cinzas produzidas pela combustão do processo. Por estas razões

³ Húmus é a denominação dada ao produto resultante da decomposição dos resíduos por bactérias termófilas. É um material rico em substratos.

a indicação de sua utilização deve considerar a natureza dos resíduos a tratar e estar bem justificada.

Observa-se que a utilização de incineradores deve ser devidamente licenciada para sua atividade.

Figura 19 – Incinerador, microondas e autoclave no tratamento de RSS



A incineração conjunta da maior parte dos resíduos sólidos gerados no espaço urbano, mesmo que precedida de reciclagem/compostagem, com vistas à geração ou recuperação de energia, ainda não é uma prática consolidada no Brasil em função de seu alto custo e dos potenciais problemas à saúde pública e ao meio ambiente que poderão gerar.

Esta prática pode assumir diversas nomenclaturas comerciais: *waste-to-energy*, energia de processos de tratamento (EPT), etc., as quais, quando levantadas pelo PGIRS deverão ter sua aplicabilidade e funcionamento rigorosamente analisados, uma vez que a PNRS determina que os resíduos devam ser tratados e recuperados por processos tecnológicos disponíveis e com viabilidade técnica e econômica, antes de sua disposição final.

4.11.5 ATERRO SANITÁRIO/ATERRO DE REJEITOS

Aterros sanitários cumprem duas funções: tratar os materiais nele depositados e promover seu confinamento seguro.

Os processos ou métodos de tratamento anteriormente descritos não são concorrentes ao aterro sanitário, mas complementares a este. Por esta razão a disposição final dos materiais requer uma abordagem diferenciada dos demais tipos de tratamento.

O aterro sanitário é imprescindível porque é requerido nas operações com os resíduos sólidos. O que se modifica é a quantidade de rejeitos que serão nele depositados para tratamento e destino final.

Quanto maior for a taxa de valorização conseguida nas fases anteriores à disposição final ambientalmente adequada⁴, menores serão as quantidades a aterrar, prolongando-se a sua vida útil e diminuindo o custos de operação. Quando o aterro sanitário recebe rejeitos (os restos das outras formas de valorização de resíduos) é um aterro de rejeitos, sem produção de biogás e sem emissão de lixiviados poluentes.

REJEITOS

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

⁴ **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

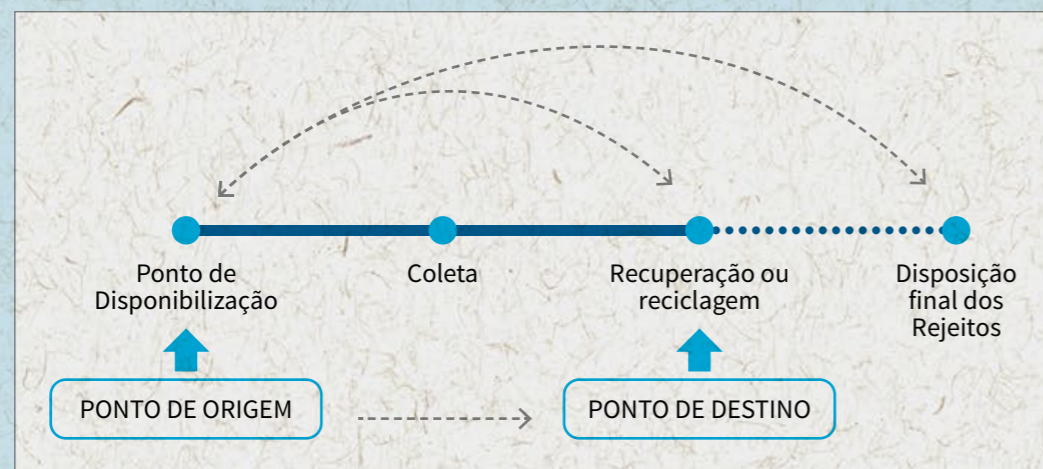
5

LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa é definida pela PNRS como *instrumento de desenvolvimento social e econômico, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo produtivo ou em outros ciclos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.*

Nesse contexto, a logística reversa aplicada aos resíduos sólidos possibilita a restituição ou retorno de materiais do ponto em que foram originados (ponto de origem) ao ponto em que deverão ser reciclados ou recuperados (ponto de destino) imputando e compartilhando responsabilidades.

Figura 19 – Delineamento das etapas da logística reversa para os resíduos sólidos



A partir do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a Logística Reversa deve ser estruturada e implementada por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (art. 33 § 3º ao 8º).

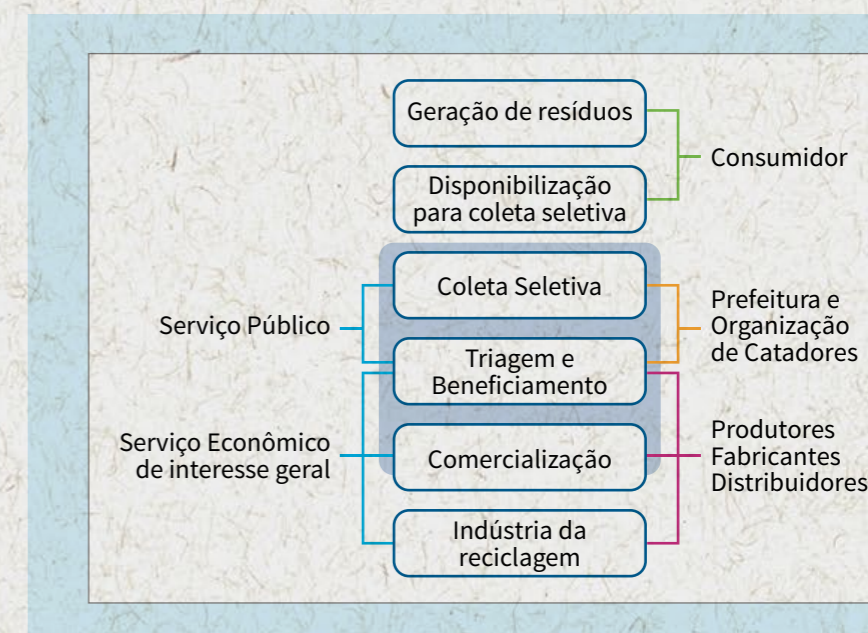
Apesar de não integrar diferenciadamente os grupos de atores envolvidos na responsabilidade compartilhada, as **organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis** desempenham papel fundamental na viabilização da coleta seletiva e também nos sistemas de logística reversa, em especial dos produtos que integram a fração seca dos RSU (art. 33, § 1º). A PNRS prevê, também, que as organizações de catadores são passíveis de contratação com dispensa de licitação (art. 36 § 1º e 2º).

A partir da PNRS, a logística reversa passa a ser obrigatória e deve ocorrer de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos para os seguintes produtos (art. 33):

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constituam resíduos perigosos, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Entretanto, no parágrafo 1º do art. 33, essa obrigatoriedade é ampliada a produtos e embalagens em geral, e deve ocorrer desde que comprovado o grau de extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente e à viabilidade técnica e econômica da logística reversa nestes casos.

Figura 20 Modelagem de sistema de logística reversa para embalagens em geral



Fonte: IBAM, 2013.

Muitas vezes a logística reversa está associada a programas de coleta seletiva existentes no município com ou sem o envolvimento do poder público e dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Nos casos em que a prestação de serviços de logística reversa sob responsabilidade do gerador for realizada pelo poder público, a PNRS prevê que o serviço seja remunerado.

A Logística Reversa deve ser implementada e operacionalizada por meio de Acordos Setoriais, Termos de Compromisso ou Regulamentos expedidos pelo Poder Público (art. 15, Decreto 7.404/ 2010).

Quadro 3 – Instrumentos da logística reversa

Instrumento	Definição/Observações	Quem participa
Acordos Setoriais	Ato de natureza contratual firmado entre poder público e setor empresarial, (art. 3º, I, PNRS) que poderá ser apresentado pelo Poder Público, precedido de edital de chamamento, ou pelo setor empresarial, precedido de apresentação de proposta ao MMA (art. 20, § 1º e 2º e 3º, Decreto). O conteúdo mínimo do Acordo Setorial é definido no art. 23 Decreto.	Representantes do: <ul style="list-style-type: none"> • poder público; • setor empresarial; • organizações de catadores; • indústrias e recicladores; • consumidores. • (art. 20, § 3º Decreto)
Regulamentos	Instituído por decreto editado pelo Poder Executivo, tendo como condicionante consulta pública (art. 30, Decreto).	Representantes do: <ul style="list-style-type: none"> • poder público; • setor empresarial.
Termos de Compromisso	Celebrado pelo Poder Público, na hipótese em que não existir acordo setorial ou regulamento específico na mesma área de abrangência.	Representantes do: <ul style="list-style-type: none"> • poder público; • setor empresarial.

PARA SABER MAIS . . .

Atualização sobre a situação dos acordos setoriais acesse o sitio eletrônico: <http://sinir.gov.br/web/guest/acordos-setoriais>

6

AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS

Ao se estabelecer as políticas para o setor, definir procedimentos, criar métodos de monitoramento, acompanhamento e avaliação é necessário que se atue preventivamente para garantir a qualidade dos serviços e evitar a ocorrência de desvios e, corretivamente em falhas que poderão ocorrer.

Uma ação preventiva é uma atuação que se destina a eliminar as causas do problema ou situação indesejável identificada, para evitar ou eliminar possíveis danos que poderiam ocorrer.

A identificação de ações preventivas deve ser baseada na medição e análise dos dados gerados pelo **Sistema de Informações Municipal**, registros de controle operacional das atividades realizadas, dos equipamentos, etc. A ação preventiva, difere-se de uma ação corretiva pelo fato de ser posta em prática na busca de se evitar que o problema ocorra.

A ação corretiva é a atuação para eliminar as causas do problema ou da situação indesejável detectada, de forma a evitar sua repetição. É posta em prática depois que o problema já ocorreu.

É necessário considerar que uma **ação corretiva** se difere de uma **correção** propriamente dita, pois a ação corretiva objetiva eliminar a causa do problema enquanto a correção objetiva a reparação do problema.

As ações preventivas e corretivas podem envolver alterações em processos e procedimentos, que possibilitarão melhorar a qualidade dos serviços em qualquer fase do processo. Por isso é importante que o sistema seja **monitorado** continuamente, o que propiciará a direção para a tomada de decisões mais acertadas.

7

SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS

A sustentabilidade deve ser vista de forma abrangente, envolvendo as dimensões ambiental, social, cultural, econômico-financeira, político-institucional e técnico-operacional e as relações entre elas. É importante termos a clareza de que muitas vezes a sustentabilidade ambiental somente poderá ser alcançada com investimentos em prol da sustentabilidade técnica, operacional, econômico-financeira e social.

Como forma de assegurar a sustentabilidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos deve ser levada em conta o modelo de gestão adotado priorizando a redução de custos operacionais sem comprometer a qualidade, a adequada destinação dos resíduos coletados, como também as especificidades socioeconômicas de cada região a fim de considerar a capacidade de pagamento dos usuários.

A sustentabilidade econômico-financeira desses serviços ainda constitui um grande desafio para os gestores públicos, seja pelas deficiências de planejamento ocasionando desperdícios de diversas ordens – pessoal, financeiro, entre outros – ou mesmo pela cultura da não cobrança pelos serviços ofertados.

Entretanto o art. 29 da LDNSB determina que a sustentabilidade econômico-financeira seja assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração pela cobrança dos serviços e deve considerar:

- I – prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II – ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III – geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- IV – inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- V – recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- VI – remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

- VII – estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

- VIII – incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

A LDNSB em seu art. 35 estabelece os seguintes critérios para o cálculo da cobrança pelos serviços:

- I – o nível de renda da população da área atendida;
- II – as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III – o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Assim, a remuneração pelos serviços deve ocorrer por meio de preços públicos – taxa ou tarifa –, considerando a capacidade de pagamento dos usuários (Quadro 4). Em geral, esses mecanismos de cobrança constam dos Códigos Tributários, mas são poucos os municípios que efetivamente os implementam.

Quadro 4 – Preços públicos – taxa e tarifa

Tarifa	Preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. Somente é devida quando da efetiva utilização do serviço pelo usuário, serviço este que deverá ser definido e mensurado (ex. serviços de abastecimento de água potável).
Taxa	É um imposto resultante da disponibilidade de um serviço público por parte do poder público quer o contribuinte use ou não. O valor da taxa deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em função do respectivo potencial de uso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – NBR 15849:2010 - Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento

ABNT – NBR 15702:2009 - Areia descartada de fundição - Diretrizes para aplicação em asfalto e em **aterro sanitário**

ABNT – NBR 8419:1992 Versão Corrigida:1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento

ABNT – NBR 15113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT – NBR 13896:1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação

ABNT – NBR 8419:1992 Errata 1:1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento

ABNT – NBR 10157:1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação - Procedimento

ANA- Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/imagens/default.asp>>. Acesso em: 14/08/2015.

BELIVACQUA, A. L., et all. **Saneamento Básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro. 2011.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010.

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS) Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico**. coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília: Editora, 2009

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em: <<http://cempre.org.br/ciclosoft/id/4>>. Acesso em: 21/09/2015.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento Domiciliar- Manual de instruções de uso das melhorias sanitárias domiciliares**. 1. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2014.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa – Melhorias sanitárias domiciliares**. 1. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2014.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

FUNASA- Fundação Nacional de Saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/>>. Acesso em: 21/09/2015.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Cartilha de Limpeza Urbana**. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>.

IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>.

GALVÃO JUNIOR, A. C. et all. **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico**. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010.

Governo do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=430762>>

Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil**. Rezende, S.C. (org.); Andrade Neto, C. O.; Campos, H. K. T.; Castro, J. E.; Cordeiro, B.; Galvão, E. A.; Galvão, A. K. A.; Gorsdorf, L. F.; Inojosa, R. M.; Montenegro, M. H.; Moraes, A. C. R.; Moura, R. M. G. R.; Paim, J. S.; Peixoto, J. B.; Souza, C.; Teixeira, J. B.; Wartchow, D., (autores). Brasília: 2011.

Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília. 2013.

Ministério Público do Estado de Goiás. Disponível em: <<http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/operacao-em-campos-belos-interdita-supermercado-por-descarte-irregular-de-lixo--2#.VgDS5t9Viko>>. Acesso em: 19/09/2015.

Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_impacto.pdf>.

Organização Pan-Americana da Saúde. **Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

Prefeitura de Maceió. Disponível em: <<http://www.maceio.al.gov.br/slum/noticias/coleta-domiciliar-os-cuidados-com-o-acondicionamento-do-lixo-domestico/>>

Prefeitura de Florianópolis. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=notpagina¬i=5451>>.

SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Viçosa – MG. Disponível em: <<http://www.saaevicosa.com.br/portal/?p=3494>>

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/inicio>>. Acesso em: 17/09/2015.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 18/05/2015.

TRATA BRASIL. **Saneamento e Saúde**. 2007.

TRATA BRASIL. **Manual do Saneamento Básico**. 2012.

TRATA BRASIL. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento**. 2014.

UNICAMP. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/outubro2006/ju340pag9.html>

CRÉDITOS

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

Márcio Endles Lima Vale - Presidência
Antonio Arnaldo Alves de Melo - Diretoria Executiva
Patrícia Valéria Vaz Areal - Departamento de Engenharia de Saúde Pública
Thiago Martins Milhim - Departamento de Administração
Dayany Schoecher Salati - Coordenação de Assistência Técnica à Gestão em Saneamento
Clesivânia Santos Rodrigues - Coordenação de Assistência Técnica à Gestão em Saneamento
Nilton José de Andrade - Superintendente Estadual do Espírito Santo
Noel Carlos Fernandes Freire - Coordenador do Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica do Espírito Santo
Maria de Fátima Oliveira Chaves - Superintendente Estadual Substituta do Maranhão
Raimundo Rodrigues dos Santos Filho - Coordenador do Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica do Maranhão

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Sidney Luiz de Matos Mello - Reitoria
Antonio Claudio Lucas da Nóbrega - Vice-reitoria
Estefan Monteiro da Fonseca - Coordenação Geral
Jefferson Ribeiro Fernandes - Coordenação de Mobilização Social e Institucional
Juliana Cerqueira Pamplona Silva - Coordenação Adjunta de Mobilização Social

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

Karin Schipper Segala - Coordenação Técnica
Silvia Martarello Astolpho - Coordenação Técnica
Leonardo Hasenclever de Lima Borges - Revisão

Projeto gráfico e diagramação - Disarme Grafico
Impressão - Grafitto
Impresso no Brasil
Junho de 2016

Esta publicação compõe a coleção de cinco Cadernos Metodológicos elaborados como material didático do Projeto "Fortalecendo capacidades municipais para elaboração, implementação e gestão de Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos", realizado por meio do **Termos de Execução Descentralizada (TED 01/2014 e TED 03/2014)** assinado entre a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) dos Estados do Maranhão e Espírito Santo, respectivamente e a Universidade Federal Fluminense (UFF). Leia também outros quatro cadernos - Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas; Esgotamento Sanitário; Abastecimento de Água Potável e Mobilização Social.



Fundação
Nacional
de Saúde



CONTATOS

0800 940 1288

CONTATO@SANEAMENTOMUNICIPAL.COM.BR

WWW.SANEAMENTOMUNICIPAL.COM.BR



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA