

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Claudia Sachetto Nascimento



AMBIENTE E SAÚDE

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Claudia Sachetto Nascimento

AMBIENTE E SAÚDE



 **ONT**
EDITORA

Autora

Claudia Sachetto Nascimento

Bacharel em Letras-Tradução pela Universidade de Brasília. Especialista em Ecoturismo pela Universidade de Brasília e especialista em Educação Ambiental pelo SENAC. Atualmente, cursa MBA Internacional em Gestão Ambiental na Universidade Federal do Paraná. Atua desde 2005 como consultora nas áreas de meio ambiente e cultura, e é atual Diretora-presidente da Cooperativa Trilha Mundos.

Design Instrucional

NT Editora

Projeto Gráfico

NT Editora

Revisão

NT Editora

Capa

NT Editora

Editoração Eletrônica

NT Editora

Ilustração

Rodrigo Silva

NT Editora, uma empresa do Grupo NT

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Nascimento, Claudia Sachetto.

Gestão Integrada de Resíduos / Cláudia Sachetto Nascimento

– 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2015.

140 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-8416-075-4

1. Gestão. 2. Resíduos.

I. Título

Copyright © 2015 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



Saiba mais

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



Importante

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



Dicas

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



Exercícios

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



Exercícios

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

Bons estudos!

Sumário

1. GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS.....	9
1.1. Conceitos básicos e princípios orientadores da gestão de resíduos sólidos.....	9
1.2. Interdisciplinaridade na gestão de resíduos sólidos	11
1.3. Gestão de resíduos no Brasil	13
1.4. Gerenciamento integrado.....	20
1.5. Texto complementar	22
2.LEGISLAÇÃO, NORMAS TÉCNICAS E RESOLUÇÕES	30
2.1 Características e hierarquia dos documentos norteadores na gestão de resíduos sólidos	30
2.2 Principais documentos norteadores na gestão de resíduos sólidos	31
2.2 Responsabilidades	40
2.3 Texto Complementar	43
3. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	51
3.1 Tipos de resíduos.....	51
3.2 Origem	52
3.3 Periculosidade	56
3.4 Características físicas, químicas e bacteriológicas	57
3.5 Impactos dos resíduos no meio ambiente.....	57
3.6 Importância da segregação e da reciclagem	60
3.7 Texto complementar	62
4.TRATAMENTO DOS RESÍDUOS	68
4.1 Tratamento dos resíduos sólidos	68
4.2 Equipamentos utilizados na gestão de resíduos sólidos	75
4.3 Coleta seletiva	78
4.4 Inclusão social	83
4.5 Texto complementar	84
5. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	93
5.1 Introdução	93
5.2 Principais definições.....	94
5.3 Princípios e objetivos	96
5.4 Instrumentos	98
5.5 Planos de Resíduos Sólidos	99

5.6 Responsabilidades dos geradores e do poder público	100
5.7 Resíduos perigosos.....	104
5.8 Instrumentos econômicos e proibições.....	105
5.9. Texto complementar	107
6. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	116
6.1 Introdução	117
6.2 Identificação da instituição.....	119
6.3 Diagnóstico situacional e estrutura organizacional	120
6.4 Identificação de pessoal e das áreas geradoras de resíduos	121
6.5 Identificação de tipos e quantidades de resíduos gerados	122
6.6 Proposta de manejo adequado de resíduos	124
6.7 Monitoramento.....	126
6.8 Considerações sobre um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS	127
6.9 Considerações sobre um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.....	129
6.10 Texto complementar.....	129
BIBLIOGRAFIA	139

Seja bem-vindo à **Gestão Integrada de Resíduos!**

É muito importante que você leia atentamente as lições de modo a compreender os conceitos, os princípios, a interdisciplinaridade e os avanços atuais referentes à gestão de resíduos no país.

As lições do curso serão constituídas de parte conceitual, aplicação prática e metodológica dos conteúdos. No decorrer delas, serão focados dados contextuais que propiciarão uma melhor assimilação dos temas. Todas as lições contarão com exercícios de fixação para melhor interação com o tema abordado. Também contarão com textos complementares e questões para reflexão, além de sugestões de textos para aprofundamento. O livro será concluído com atividades de aplicações práticas e teóricas sobre os conceitos e temas aprendidos como forma de avaliação dos conteúdos trabalhados.

Neste curso, você terá a oportunidade de:

- Compreender os conceitos que norteiam a gestão integrada de resíduos.
- Identificar os principais aspectos que envolvem a gestão integrada de resíduos.
- Identificar os mecanismos e instrumentos de gerenciamento e das políticas públicas relevantes à gestão de resíduos sólidos.
- Compreender a Política Nacional de Resíduos Sólidos e os processos de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.
- Oferecer informações para elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Não perca tempo! Aproveite esta oportunidade para aprofundar seus conhecimentos em relação à sustentabilidade ambiental, com foco na gestão de resíduos.

Bons estudos!

Claudia Sachetto

1. GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS

Objetivos

Ao finalizar esta lição, você deverá ser capaz de:

- Entender o significado e a importância dos conceitos básicos que formam a gestão integrada de resíduos.
- Compreender como essa gestão está inserida em diferentes áreas do nosso dia a dia, como economia, na sociedade e no meio ambiente.
- Se informar sobre como a gestão integrada de resíduos vem sendo desenvolvida no Brasil.
- Compreender os instrumentos e as técnicas do gerenciamento integrado de resíduos.

Então, vamos começar?

1.1. Conceitos básicos e princípios orientadores da gestão de resíduos sólidos



Quando falamos em resíduos, muitos de nós nem percebemos o mundo de conceitos e princípios que estão interligados ao tema. A gestão de resíduos está presente no nosso dia a dia, dentro de nossas casas, nas indústrias, nos hospitais, nos supermercados, enfim, está em toda parte. Ao longo do curso vamos aprofundar os princípios e conceitos que apresentamos a seguir.

Primeiramente, é claro, precisamos entender o que são resíduos.

Resíduos são materiais no estado sólido ou semissólido que resultam das diversas atividades humanas, como industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição, entre outros, e que, para determinado estágio ou processo, não têm mais utilização viável.

A gestão ou o gerenciamento de resíduos é a coordenação, o controle e o monitoramento de todas as ações e os agentes incluídos na cadeia de atividades que envolvem os resíduos sólidos. Alguns autores fazem uma diferenciação entre gestão e gerenciamento, tendo a primeira como mais ampla e o segundo como mais específico, mas, no caso dos resíduos sólidos, consideraremos aqui ambos os conceitos similares, pois assim os encontramos na literatura sobre o tema.

E resíduos sólidos? O que são?

De acordo com o termo, é fácil pensar que são todos os tipos de resíduos na forma sólida, mas não é bem assim.

De acordo com a NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nessa definição os **lodos** provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou **corpos de água**, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis devido à melhor tecnologia disponível. Portanto, é possível verificar que “resíduos sólidos” podem incluir também resíduos em forma líquida e pastosa. Mais detalhes sobre os tipos, as origens e as características dos resíduos sólidos serão vistos nas próximas lições.

Atualmente se usa a palavra lixo para indicar todos os tipos de resíduos juntos e misturados ou para indicar apenas os rejeitos. Rejeitos são os resíduos que não podem mais, de forma alguma, ser reaproveitados, reutilizados ou reciclados devido à falta de tecnologia ou viabilidade econômica. O que hoje é rejeito, amanhã pode não ser, se houver viabilidade para a reciclagem ou o reaproveitamento.

Os rejeitos, após passarem por processamento correto, devem seguir direto para os aterros sanitários. São exemplos de rejeitos: resíduos de banheiro, como papel higiênico usado, absorventes femininos, fraldas descartáveis*, restos de esponja de aço e filme plástico sujo.

*: Na Inglaterra, foi inaugurada recentemente uma fábrica de reciclagem de fraldas descartáveis. Veja: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/57-plastico/204-fralda-descartavel-e-reciclavel.html>

É importante saber, também, para seguir no curso, a diferença entre resíduos orgânicos e inorgânicos, também chamados de úmidos e secos, respectivamente.

Os resíduos orgânicos (úmidos) são resíduos de origem vegetal ou animal descartados após o uso principal de seus seus componentes, como restos de **poda**, legumes e verduras, madeira, pele, sangue, ossos e demais partes de animais, entre outros resíduos de origem biológica.

Os resíduos inorgânicos (secos) são resíduos que não possuem origem biológica, ou seja, que foram produzidos por humanos, como plásticos, metais, alumínio, vidro, entre outros de origem não biológica. É aquele tipo de resíduo que, quando jogado diretamente no meio ambiente, sem tratamento prévio adequado, demora muito tempo para ser decomposto e causa enorme impacto ambiental.

Dentro das macrocategorias de resíduos, temos também os resíduos perigosos, que são resíduos classificados pelos riscos que representam para o meio ambiente e para a saúde pública, podendo ser provenientes de atividades industriais, hospitalares, agrícolas, produtos químicos, etc., e exigem cuidados especiais desde o acondicionamento, transporte, tratamento e a destinação final.

Aprofundaremos mais sobre esses conceitos ao longo do curso.



Lodos: depósito terroso com mistura de restos de vegetais ou de matérias animais, que se forma no fundo das águas; semelhante à lama.

Corpos de água: um corpo de água (por vezes escrito corpo d'água) é qualquer acumulação significativa de água. O termo corpo de água geralmente refere-se a grandes acumulações de água, tais como oceanos, mares e lagos, mas ele também é usado para lagoas, poças ou zonas úmidas.

Poda: ação ou efeito de podar. A poda favorece o crescimento das plantas; corte, diminuição, podadura, supressão.



Exercitando o conhecimento

O que são resíduos sólidos?

- a) são resíduos encontrados no estado sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.
- b) são resíduos nos estados sólido, semissólido e líquido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.
- c) são resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água.
- d) são resíduos nos estados sólido, pastoso e líquido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.
- e) Nenhuma está correta.

A resposta "A" está incorreta porque considera resíduos sólidos apenas aqueles que se encontram em estado sólido; a resposta "B" está incorreta porque considera como resíduos sólidos os líquidos, de forma genérica; a resposta "D" está incorreta porque considera novamente os líquidos de forma genérica; e a resposta "E" está incorreta porque a resposta "C" está correta.

1.2. Interdisciplinaridade na gestão de resíduos sólidos

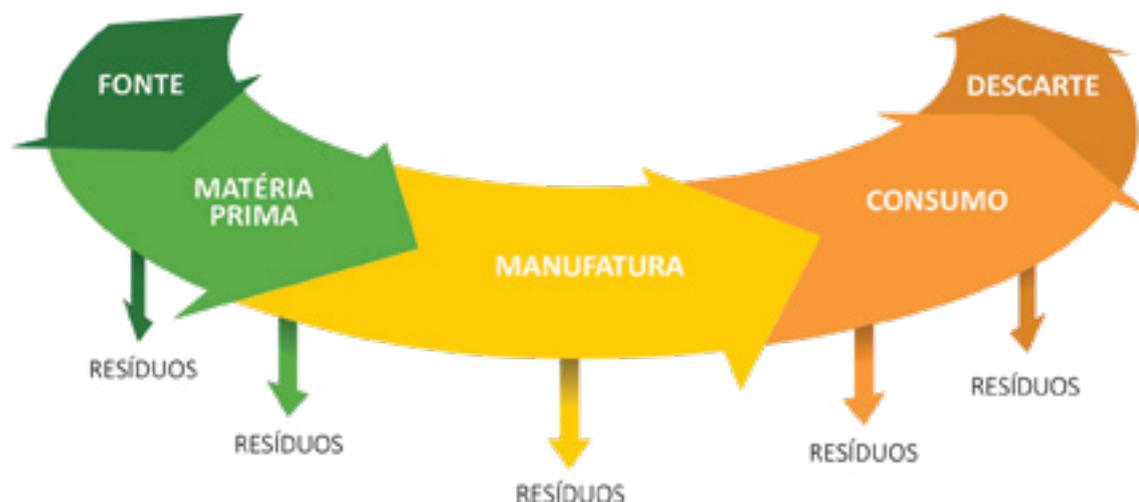
Aspectos econômicos, sociais, educacionais e ambientais

A gestão integrada de resíduos pode ser entendida como a maneira de "conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável". Envolve a estrutura e os atores econômicos de um de um país, como os governos federal, estadual e municipal, empresas privadas, organizações, organizações não governamentais, como cooperativas ou associações de catadores, e os cidadãos.

A cadeia econômica dos resíduos começa na fonte geradora, nos fabricantes. Estes transformam a matéria-prima em um produto que será, mais tarde, transformado ou utilizado para determinado fim comercial. Depois segue para o consumidor intermediário, que pode ser uma indústria, um comércio ou um prestador de serviço. Compõem o consumo intermediário as matérias-primas ou os insumos intermediários para a elaboração de um produto final. Por fim, temos o consumidor final, que gera o resíduo proveniente de todo o processo de produção.

Todos os atores da cadeia econômica da gestão de resíduos geram resíduos! Não apenas o consumidor final.





Quanto aos aspectos sociais e educacionais, destacamos a inclusão de catadores/recicladores de resíduos na cadeia produtiva como atores vitais essenciais para que uma política de gestão integrada de resíduos seja bem-sucedida. A Lei nº 12.305/2010, que cria a **Política Nacional de Resíduos Sólidos** já prevê a inclusão dessas pessoas, gerando trabalho e renda de forma mais digna.

Atualmente, alguns recicladores ainda se veem obrigados a trabalhar em lixões, que são áreas extremamente perigosas e insalubres, onde todo tipo de resíduo jogado ali é misturado, caminhões despejam esses resíduos sem o menor cuidado e os trabalhadores são obrigados a permanecer ali por falta de oportunidades, vivendo diariamente em situação de risco.

O trabalho dos catadores/recicladores de resíduos promove a educação ambiental, o bem-estar social, a redução da poluição e dos impactos ambientais causados pela disposição incorreta dos resíduos. Falaremos mais sobre isso nas próximas lições.

Os aspectos ambientais da gestão de resíduos talvez sejam os que chamem mais atenção, pois estão aparentes em nosso dia a dia. Foram destacadas abaixo quatro das diversas formas de poluição:

- poluição atmosférica;
- poluição do solo;
- poluição visual;
- poluição hídrica.

A poluição atmosférica é causada pela liberação de partículas no ar, provenientes principalmente de indústrias, da agricultura e dos veículos aéreos e terrestres.

A poluição do solo é provocada especialmente pelo descarte incorreto de resíduos orgânicos e de resíduos perigosos, como produtos químicos e metais pesados.

A poluição visual causada pelos resíduos é o que vemos em nosso dia a dia nas ruas das cidades, nos lixões, nos bueiros, em términos de eventos, etc



Política Nacional de resíduos Sólidos: norma legal que dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.



Por fim, a poluição hídrica é causada pela infiltração e pelo carregamento de resíduos contaminantes aos corpos d'água e aos lençóis freáticos, prejudicando animais, plantas e seres humanos pela transformação da água potável em não potável. Falaremos com mais detalhes sobre os impactos ambientais causados pelos resíduos na lição 3.

Exercitando o conhecimento

Relacione as duas colunas assinalando a classificação de acordo com cada tipo resíduo listado:

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| a) Resíduos orgânicos | () Plásticos |
| b) Resíduos inorgânicos | () Metais |
| c) Resíduos perigosos | () Legumes e verduras |
| | () Produtos químicos |
| | () Restos do almoço |
| | () Resíduos hospitalares |

Como vimos, os resíduos orgânicos são provenientes de fontes biológicas; os resíduos inorgânicos são os recicláveis; e os resíduos perigosos são aqueles que devem ser descartados de forma especial devido ao perigo que apresentam para o meio ambiente e a saúde humana.

1.3. Gestão de resíduos no Brasil

Conforme a população foi aumentando e o Brasil desenvolvendo-se economicamente, maiores foram as quantidades de resíduos produzidas no país. Isso ocorreu especialmente após a Segunda Guerra Mundial, quando a demanda por produtos industrializados aumentou, exigindo cada vez mais avanços tecnológicos para o incremento da produção industrial.

Nos anos 70, quando a preocupação com o meio ambiente ficou mais evidente em todo o mundo, pelo fato de se perceber que a degradação ambiental era proporcional às transformações

econômicas, surge a necessidade da gestão das ações mitigadoras ou minimizadoras dos impactos ambientais, com medidas de controle e monitoramento, de forma a garantir a preservação dos recursos naturais e a qualidade ambiental.

O Brasil acompanhou o contexto mundial e desde 1981 possui normas específicas que regulamentam os processos produtivos e a gestão de resíduos, como a Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Essa lei é complementada por normas, resoluções e portarias publicadas posteriormente pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) e pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que objetivam atender às especificidades das diversas atividades industriais. Falaremos mais especificamente sobre esses documentos na lição 2.

No ano de 2003, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – Abrelpe, publica, ainda com muita dificuldade para coleta de informações, a primeira edição do anuário “Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil”, documento referência no país, cujo objetivo é a apresentação da situação dos resíduos sólidos produzidos no território brasileiro.

Conforme os anos foram passando e foi percebido que a questão dos resíduos sólidos no país ficava mais urgente a cada dia, foram surgindo novas entidades. A sociedade civil começa a cobrar mais dos governos sobre a resolução dos problemas causados pela disposição incorreta dos resíduos, os parlamentares também iniciam movimento para publicar leis e demais formas de regulamento sobre a questão dos resíduos, até que, em 2010, foi sancionada a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010, que foi um marco na gestão de resíduos do Brasil. Neste curso teremos uma lição específica sobre ela: a lição 5.

Segundo o Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Escola de Administração de Empresas de São Paulo (FGV/EAESP), percebe-se uma intensificação da geração de resíduos devido ao crescimento populacional, dos aglomerados urbanos e da economia: de acordo com o Banco Mundial, os resíduos sólidos urbanos produzidos anualmente pelas cidades no planeta são estimados em 1,3 bilhão de toneladas e a quantidade gerada por pessoa quase duplicou na última década.

No Brasil, a geração de resíduos também está vinculada ao desempenho econômico. Ou seja, conforme cresce a economia, cresce também a geração de resíduos, inclusive em proporções mais elevadas. Em 2008, o crescimento da economia foi de 5,2%, e a quantidade de resíduos sólidos domiciliares e públicos gerados por dia foi nesse ano estimado em 188 mil toneladas – o que significa um aumento de 35% em relação à quantidade destinada a aterros e lixões no ano 2000.



Acesse o documento “Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil” mais atual no site da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe): http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm

Composição do lixo brasileiro

A geração de resíduos sólidos no Brasil vem crescendo ao longo dos anos. Estima-se que, hoje, um brasileiro de classe média que viva em uma cidade grande gere diariamente 1,2 kg de resíduos, sendo que essa média não é fixa, mas sim progressiva. Outros grandes geradores de resíduos são as indústrias, o comércio, a construção civil e os serviços de atendimento de saúde.

Como exposto no item anterior, a quantidade de resíduos gerada tem como um dos fatores o desenvolvimento econômico, dessa forma, também, a qualidade do lixo evolui nesse sentido. Enquanto populações mais carentes praticamente não geram resíduos, e quando geram são mais resíduos

orgânicos, populações com maior poder aquisitivo geram resíduos com maior valor agregado, como metais, papéis, plásticos, etc.

Veja nas fotos a seguir um exemplo claro disso:



Mali: os Natomos gastam £ 16 (R\$ 49) com comida por semana. Seus quinze membros consomem frutas, sementes, grãos, pães, farinhas.

Fonte da imagem: fubiz.net

Alemanha: os Melander gastam £ 320 (R\$ 996) na compra semanal de alimentos. Seus quatro membros consomem enlatados, carnes, alimentos artificiais, cervejas – sempre com muitas embalagens –, pães e vegetais.



Fonte da imagem: fubiz.net

Você pode ver mais exemplos sobre o consumo das famílias ao redor do mundo no link: <http://www.megacurioso.com.br/fotografia/36494-artista-estuda-e-fotografa-consumo-de-comida-em-familias-ao-redor-do-mundo.htm>

Segundo Simone Cristina de Jesus et al. (2011), o conhecimento detalhado das características qualitativas e quantitativas dos resíduos produzidos diariamente é fator fundamental para determinar



Acondicionamento: modo de colocar em local e/ou em situações particulares para manter o bom funcionamento ou a conservação de algo.

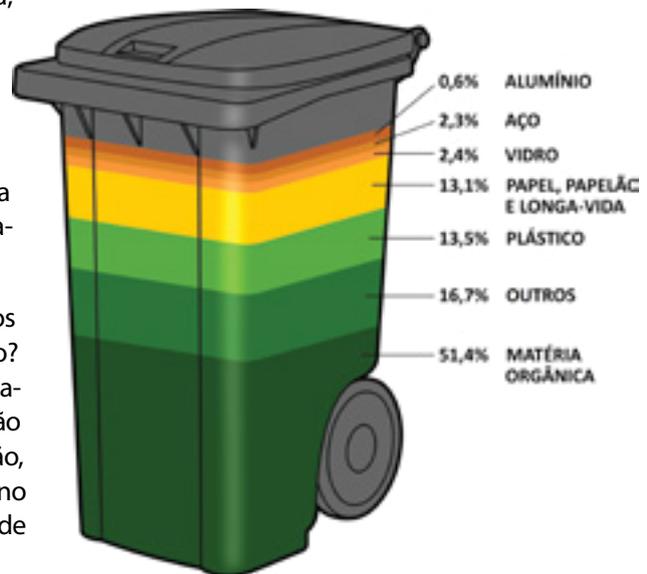
a forma de **acondicionamento**, transporte, tratamento e destinação final. Um parâmetro que expressa bem a característica dos resíduos é a sua composição gravimétrica.

Você sabe o que é isso?

Composição gravimétrica é o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de cada resíduo. Quanto maior a quantidade de um determinado componente, mais as características gerais dos resíduos se assemelharão às características desse componente. Assim, com a determinação da composição gravimétrica, pode-se avaliar a possibilidade de reaproveitamento dos componentes passíveis de reciclagem e a melhor destinação final para os resíduos.

No Brasil, de acordo com dados atuais, a composição dos resíduos gerados está retratada no gráfico ao lado.

Pode parecer estranho que os resíduos orgânicos sejam os mais gerados no país, certo? Vemos tanto plástico, papel, vidro e metais espalhados pelas ruas... Mas isso se deve à contribuição das áreas de agricultura e pecuária nessa medição, que são áreas de grande produção e influência no país, mas onde ainda há um grande desperdício de insumos e produtos.



Exercitando o conhecimento

Complete as lacunas com os termos corretos:

"A quantidade de _____ gerada tem como um dos fatores o _____. Dessa forma, também, a _____ evolui nesse sentido. Enquanto populações mais carentes praticamente não geram resíduos, e quando geram são mais resíduos _____, populações com maior poder aquisitivo geram resíduos com maior _____, como metais, papéis, plásticos, etc."

Palavras: desenvolvimento econômico – orgânicos – valor agregado – qualidade do lixo – resíduos

Resposta correta: resíduos – desenvolvimento econômico – qualidade do lixo – orgânicos – valor agregado

Destinação de resíduos no Brasil

No Brasil, a quantidade de resíduos coletada entre os anos de 2012 e 2013 cresceu, e a Região Sudeste continua como a maior geradora de resíduos, como podemos ver no quadro a seguir.

Não é necessário preocupar-se com a coluna “Equação” por enquanto, observe apenas as demais colunas, que indicam a região do país e a geração de resíduos urbanos por dia.

Regiões	2012	2013	
	RSU Total (t/dia)	Equação	RSU Total (t/dia)
Norte	11.585	RSU = 0,000208 (pop. tot./1000) + 0,608668	12.178
Nordeste	40.021	RSU = 0,000186 (pop. tot./1000) + 0,657846	41.820
Centro-Oeste	14.788	RSU = 0,000123 (pop. tot./1000) + 0,857291	15.480
Sudeste	95.142	RSU = 0,000206 (pop. tot./1000) + 0,663336	99.119
Sul	19.752	RSU = 0,000215 (pop. tot./1000) + 0,635122	20.622
BRASIL	181.288		189.219

Fonte: Pesquisa ABRELPE

Você percebeu a quantidade de resíduos gerada todos os dias no país? Estima-se que os dados de 2014 já indicarão níveis acima de 190.000 toneladas por dia. E para onde vão todos esses resíduos?

Existem cinco formas mais convencionais para a destinação de resíduos no país: lixões, aterros controlados, aterros sanitários, incineração e reciclagem/compostagem.

Lixões

São locais onde os resíduos são descartados a céu aberto, sem nenhum controle, atraem animais e insetos, e podem provocar doenças. A partir da decomposição dos resíduos, emitem metano, que é um gás poderoso causador do efeito estufa, e produzem o chorume, que infiltra no solo, contamina os lençóis freáticos e, conseqüentemente, compromete a qualidade dos recursos hídricos. Os lixões podem ser institucionalizados ou clandestinos, e estão em vias de extinção após a **sanção** da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Acredita-se que até o ano de 2018 todos os lixões estarão extintos no Brasil.



Aterros controlados

São locais de destinação de resíduos intermediários, entre os lixões e os aterros sanitários.

Compostagem: conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais.

Sanção: ação por meio da qual a autoridade maior do poder executivo sanciona uma lei, através de um órgão legislativo; ratificação ou ou comprovação que pode ser imposta por lei.



Remediação: conjunto de técnicas e operações tendo em vista anular os efeitos nocivos (seja ao ser humano, seja ao restante da biota) de elementos tóxicos num determinado sítio. Em outras palavras, é um termo usado para corrigir problemas em áreas contaminadas.

Efluente: resíduo líquido que sai no decorrer de um processo industrial; que se refere à corrente de fluido expelida por um motor, por um equipamento: efluentes industriais, ou que corre pela rede de esgotos; os detritos sanitários.

Agrodefensivos: o mesmo que agrotóxicos.

São chamados de “lixões remediados”, onde são colocadas coberturas como mantas impermeáveis para fornecer proteção contra chuvas, além de grama e argila por cima do lixo já despejado, e os resíduos recebidos subsequentemente recebem cobertura diária de terra ou material similar, de forma que o lixo não fique exposto. Os gases de efeito estufa são captados e queimados, e o chorume coletado é levado para a superfície ou tratado em algum processo específico. Os efeitos do antigo lixão ainda serão sentidos pelos recursos hídricos, mas são interrompidos assim que ocorre essa **remediação**.



Aterros sanitários

São locais em que os resíduos são descartados de forma correta, onde não apresentam riscos para a saúde dos seres vivos e para o meio ambiente. Antes de iniciar a disposição do lixo, o terreno é preparado com o nivelamento de terra e com o selamento da base com argila e mantas de PVC extremamente resistente. São planejados para captar e tratar os gases emitidos pela decomposição dos

resíduos, protegendo o meio ambiente. O chorume é drenado, encaminhado para um poço, recirculado e destinado a uma estação de tratamento de **efluentes**. O gás produzido é drenado e pode ser queimado em *flaires* (tubos com queimadores para tratamento dos gases) ou aproveitado para eletricidade. Os aterros sanitários são cobertos por terra diariamente, dessa forma não há proliferação de pragas urbanas e nem emissão de mau cheiro.

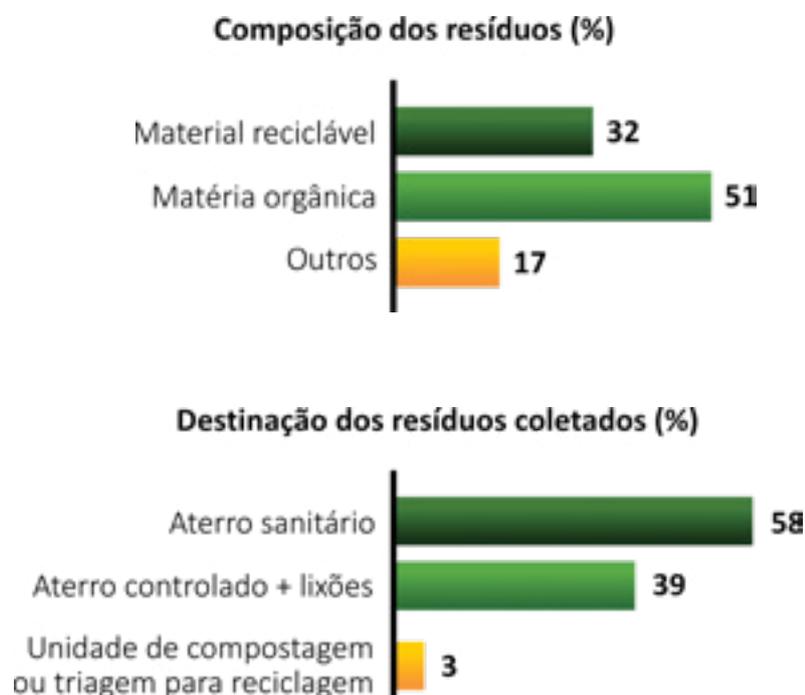
Incineração

O processo de incineração é a queima ou a decomposição térmica dos resíduos gerados de determinadas áreas ou atividades. É realizado sob alta temperatura, entre 900 e 1200 °C, e utilizado para o tratamento de resíduos de alta periculosidade ou que necessitam de destruição completa e segura. Geralmente é feita como destinação final de resíduos da área de saúde, resíduos orgânicos clorados e não clorados (borra de tinta, **agrodefensivos**, borras oleosas, farmacêuticos, resíduos de laboratório, resinas), resíduos inorgânicos contaminados com óleo, água contaminada com solventes e solo contaminado.

Reciclagem/Compostagem

É o reaproveitamento dos resíduos de forma que estes entrem novamente no ciclo de produção e utilização. Falaremos mais detalhadamente sobre esses processos nas próximas lições.

O gráfico abaixo mostra a destinação dos resíduos no país em comparação com a composição:



Você consegue tirar alguma conclusão a partir desses gráficos?

A primeira que podemos detectar com clareza é que 32% dos resíduos são recicláveis, ou seja, poderiam ser tratados por processos de reciclagem nas cooperativas e associações. Vemos também que 51% são compostos de matéria orgânica, que também pode ser transformada em adubo, pelo processo de compostagem, em vez de ser descartada nos aterros ou lixões. Ou seja, 83% dos resíduos gerados em nosso país poderiam ser reciclados, mas, como podemos observar no quadro logo abaixo, apenas 3% são destinados a esse fim.

A seguir, apresentamos dois quadros com informações sobre o tipo de destinação adotada pelas regiões do país e sobre o custo *per capita* da coleta de resíduos sólidos em áreas urbanas.

Quantidade de municípios por tipo de destinação adotada:

Destinação Final	2013 - Regiões e Brasil					
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	BRASIL
Aterro Sanitário	92	453	161	817	703	2.226
Aterro Controlado	111	504	148	645	367	1.775
Lixão	247	837	158	206	121	1.569
BRASIL	450	1794	467	1.668	1.191	5.570

Fonte: Pesquisa ABRELPE

Recursos aplicados na coleta de resíduos sólidos urbanos:

Regiões	2012	População Total	2013	
	Recursos Aplicados Coleta RSU/ Equival. por Habitante (R\$ milhões/ano)/ (R\$/mês)		Recursos Aplicados na Coleta (R\$ milhões/ano)	Valor Equivalente por Habitante (R\$/mês)
Norte	608/3,09	17.013.559	636	3,11
Nordeste	1.708/2,64	55.794.707	1.864	2,78
Centro-Oeste	511/2,95	14.993.191	544	3,02
Sudeste	4.245/4,33	84.465.570	4.541	4,48
Sul	1.095/3,29	28.795.762	179	3,41
BRASIL	8.167/3,50	201.062.789	8.764	3,63



Exercitando o conhecimento

Sobre as formas de destinação dos resíduos, marque a alternativa **incorreta**:

- Os aterros sanitários são locais em que os resíduos são descartados a céu aberto, sem nenhum controle, atraem animais e insetos, e podem provocar doenças.
- Os lixões podem ser institucionalizados ou clandestinos, e estão em vias de extinção após a sanção da Lei nº 12.305/2010.
- Os aterros controlados são chamados de "lixões remediados", onde são colocadas coberturas como mantas impermeáveis para fornecer proteção contra chuvas, além de argila e grama por cima do lixo já despejado, e os resíduos recebidos subseqüentemente recebem cobertura diária de terra ou material similar.
- A incineração é realizada sob alta temperatura, entre 900 e 1200 °C, e utilizada para o tratamento de resíduos de alta periculosidade ou que necessitam de destruição completa e segura.
- A alternativa C está correta.

A resposta "A" está incorreta, pois esta definição é relativa aos "lixões". Os aterros sanitários são locais em que os resíduos são descartados de forma correta, onde não apresentam riscos para a saúde dos seres vivos e para o meio ambiente.

As respostas "B", "C", "D" e "E" estão corretas, de acordo com o conteúdo da lição.

1.4. Gerenciamento integrado

Conceito

Segundo José M. Mesquita Júnior (2007), o conceito de gerenciamento integrado passa pela inter-relação de diversos atores, de forma a estabelecer e aprimorar a gestão dos resíduos sólidos,

englobando todas as condicionantes envolvidas no processo e possibilitando um desenvolvimento uniforme e harmônico entre todos os interessados. Dessa forma, visa a atingir os objetivos propostos, aqueles adequados às necessidades e características de cada comunidade.

Contempla os aspectos institucionais administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. Significa mais do que o gerenciamento técnico-operacional do serviço de limpeza. Extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação não apenas do primeiro setor (o setor público), mas também do segundo (o setor privado) e do terceiro setor (as organizações não governamentais), que se envolvem desde a fase dedicada a pensar o modelo de planejamento e a estabelecer a estratégia de atuação, passando pela forma de execução e de implementação dos controles.

O conceito de gestão integrada trabalha na própria origem do processo e o envolve como um todo. Ela é um processo que deve ter como pano de fundo os resíduos sólidos e suas diversas implicações.

Instrumentos e técnicas

O gerenciamento integrado deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada.

Destacamos entre os instrumentos do gerenciamento integrado os planos de resíduos sólidos; a coleta seletiva, os sistemas de **logística reversa** e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado; e o mais básico e essencial: a educação ambiental.

As técnicas aplicadas no gerenciamento integrado devem ter como objetivo:

- Informar e sensibilizar as pessoas em relação ao problema.
- Incentivar a redução da geração dos resíduos na fonte.
- Incentivar a reutilização do material produzido tanto quanto for possível.
- Fomentar ações que incentivem/promovam a reciclagem.
- Pensar ações para recuperação energética a partir da incineração dos resíduos destinados a este fim.
- Promover a adoção de aterros sanitários para disposição final dos rejeitos.

Sistema de limpeza urbana

Dentro do gerenciamento integrado de resíduos, destacamos o papel dos sistemas de limpeza urbanos. Esses sistemas, presentes em todas as áreas urbanas do país, podem ser de caráter público, privado ou uma parceria público-privada, onde governo e empresa trabalham de forma conjunta e coordenada.

Um sistema de limpeza urbano é composto basicamente por:

- Sistema de coleta.
- Sistema de varrição.



Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social 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 ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

- Limpeza de feiras e eventos.
- Limpeza de sistemas de drenagem.
- Destinação final dos resíduos.

Vamos tratar aqui do sistema de coleta.

O sistema de coleta executado pelas instituições que realizam limpeza urbana é composto de vários subsistemas: de coleta domiciliar, de coleta comercial, coleta de resíduos de serviços de saúde e de coleta de resíduos de feiras e eventos especiais. Também pode ser dividido entre convencional ou seletivo.

Coleta convencional

No sistema de coleta convencional, todos os resíduos são coletados juntos e destinados a um lixão ou aterro, seja este controlado ou sanitário. Em um futuro próximo, esse sistema deve coletar apenas os rejeitos e resíduos orgânicos (de origem biológica). Geralmente o caminhão que realiza a coleta convencional tem identificação diferente do caminhão que deve realizar a coleta seletiva.



Triagem: seleção, escolha, separação de alguns entre muitos.

Coleta seletiva

No sistema de coleta seletiva, os resíduos são separados conforme os tipos ou as classificações, mas são coletados apenas os resíduos inorgânicos (secos, recicláveis). Estes passam por **triagem** e seguem para a reciclagem ou reutilização, conforme seja possível. Nesse sistema, apenas os rejeitos são destinados aos lixões ou aterros, em quantidade extremamente reduzida em comparação com o sistema convencional. Aprenda mais um pouco sobre a coleta seletiva no texto complementar desta lição. Na lição 4 aprofundaremos ainda mais os conhecimentos sobre o assunto.

1.5. Texto complementar

Apresentamos aqui um texto do Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre), instituição referência no país, sobre a evolução da coleta seletiva no Brasil.

Um retrato de 20 anos da coleta seletiva no país

Pesquisa Ciclossoft chega à sua nona edição e completa duas décadas como uma referência no acompanhamento da coleta seletiva em todo o Brasil.

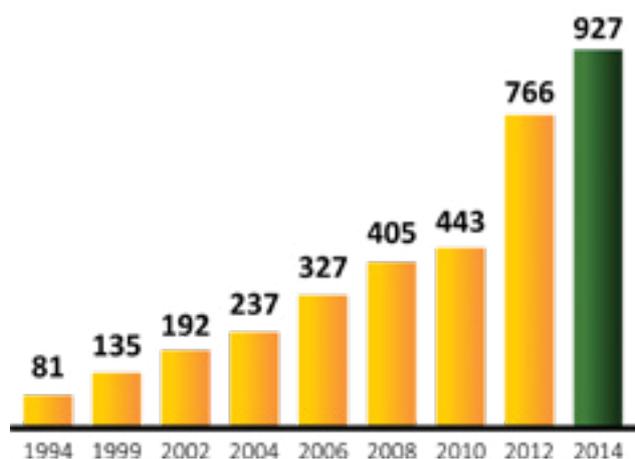
O Brasil ensaiava os primeiros passos para a implantação de seu modelo de gestão de resíduos sólidos urbanos quando o Cempre realizou a primeira edição de sua pesquisa Ciclossoft, em 1994. Apenas 81 municípios promoviam a coleta seletiva, o destino do material recolhido parecia incerto, a indústria recicladora ainda era incipiente e a população pouco sabia a respeito do assunto.

De lá para cá, muita coisa mudou como mostra a última edição da pesquisa que acaba de ser divulgada pelo Cempre. “A implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, trouxe o impulso necessário para que o sistema buscasse se estruturar de maneira mais profissional, incentivando a responsabilidade compartilhada e a articulação entre a indústria, o Governo a sociedade que já vem se concretizando por meio dos acordos setoriais e das discussões sobre a desoneração da cadeia”, comenta Victor Bicca, presidente do Cempre.

O estímulo dado pela PNRS pode ser comprovado pelo número de municípios com coleta seletiva em todo o país, que saltou de 443, em 2010, para 927, em 2014 – uma evolução de quase 110%! O crescimento ocorreu em todas as regiões, mas o maior desenvolvimento proporcional se deu no Centro-Oeste que passou de 18 para 62 municípios operando sistemas próprios.

Para acompanhar esse movimento, a Ciclossoft reúne informações sobre os programas de coleta seletiva das prefeituras, apresentando dados sobre composição do lixo, custos de operação, participação de cooperativas de catadores e parcela da população atendida. A pesquisa tem abrangência nacional e é atualizada a cada dois anos. Os dados são obtidos por meio de questionários enviados às prefeituras e visitas técnicas. A participação é aberta e voluntária. “Nosso objetivo não é comparar, mas descobrir quais são os municípios que desenvolvem programas de coleta seletiva”, explica a pesquisadora do Cempre, Talita Ribeiro. “Dessa forma, podemos entender como o sistema está estruturado em termos geográficos, quais são seus agentes, os materiais mais coletados e os custos envolvidos, entre outros dados que contribuam para a busca de soluções que permitam expandir os modelos de sucesso.” Confira, agora, algumas das descobertas da Ciclossoft 2014.

Municípios com coleta seletiva

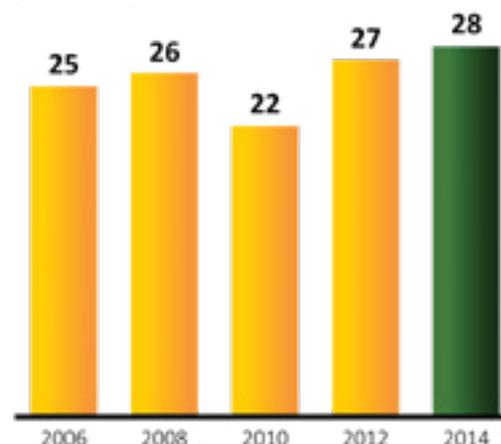


A evolução foi de 21% nos últimos dois anos. Mesmo assim, apenas cerca de 17% do total de municípios brasileiros operam sistemas de coleta seletiva. A concentração permanece nas regiões Sudeste e Sul que possuem, respectivamente, 45% e 36% dos programas. O Nordeste tem 10%; o Centro-Oeste, 7% e o Norte, 2%.

População atendida pela coleta seletiva

(em milhões)

Cerca de 28 milhões de brasileiros (13%) têm acesso a programas municipais de coleta seletiva.



Combinação de modelos

Novamente, a Ciclossoft mostra que obtêm maior êxito os programas que articulam mais de um modelo de coleta seletiva, sendo que:

- A maioria dos municípios realiza a coleta de porta em porta (80%).
- Tanto o apoio quanto a contratação de cooperativas de catadores, como parte integrante da coleta seletiva municipal, continuam avançando (76%).
- Os Postos de Entrega Voluntária também são uma alternativa utilizada para que a população participe da coleta seletiva (45%).

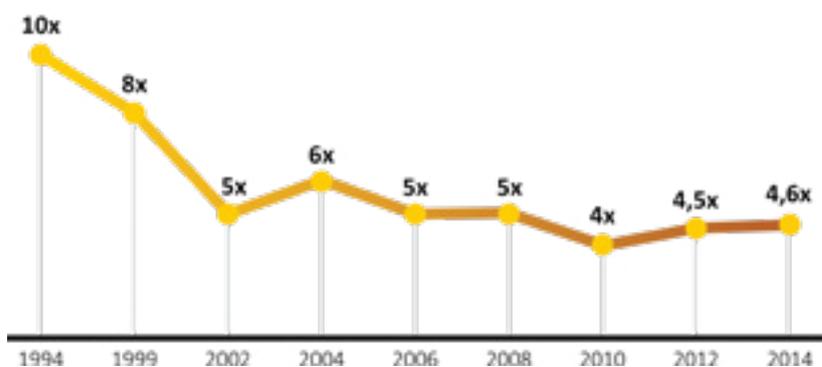
Quem faz a coleta

Os municípios também podem ter mais de um agente executor da coleta seletiva:

- A própria prefeitura - 43%.
- Contratação de empresas particulares - 37%.
- Apoio a cooperativas de catadores - 51%.

O apoio às cooperativas abrange maquinários, galpões de triagem, ajuda de custo para pagamento de água e energia elétrica, caminhões, capacitações e investimento na divulgação da coleta e em educação ambiental.

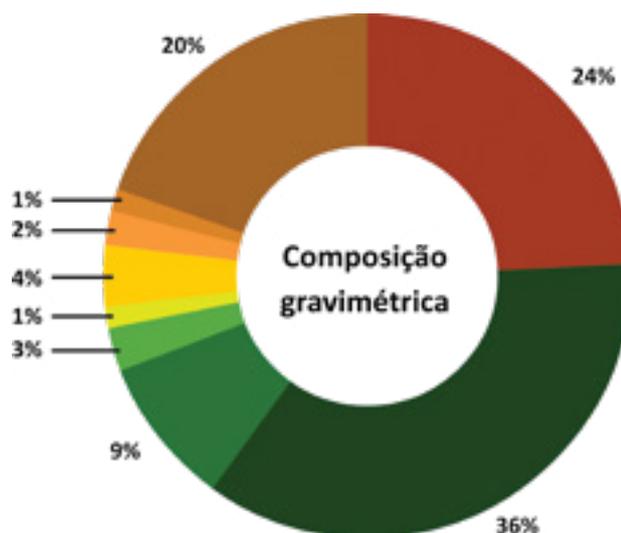
Custo da coleta seletiva x custo da coleta convencional



O custo médio da coleta seletiva nas cidades pesquisadas foi de US\$ 195,23 (ou R\$ 439,26*). Considerando que o custo médio da coleta convencional de lixo é de US\$ 42,22 (R\$ 95,00*), a coleta seletiva custa 4,6 vezes mais.

*: US\$ 1 = R\$ 2,25

A exemplo dos anos anteriores, a pesquisa indica que os materiais recicláveis mais recolhidos pelos sistemas municipais de coleta seletiva (em peso) são as aparas de papel/papelão, seguidas dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida. O índice de rejeitos ainda é alto, apontando a necessidade de se investir na conscientização da população para que seja feita a correta separação doméstica dos materiais.



Análises mais detalhadas

A pesquisa expõe dados detalhados de 18 municípios em relação à escala, população, atendida e custo da coleta seletiva: Belo Horizonte (MG), Brasília (DF), Campinas (SP), Curitiba (PR), Florianópolis (SC), Goiânia (GO), Itabira (MG), Londrina (PR), Manaus (AM), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Rio Branco (AC), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), Santo André (SP), Santos (SP), São José dos Campos (SP) e São Paulo (SP). Destes, seis oferecem coleta seletiva a 100% de sua população: Brasília, Curitiba, Itabira, Porto Alegre, Santo André e Santos.

Exercitando o conhecimento

De acordo com o texto complementar sobre a coleta seletiva no Brasil, podemos afirmar que:

- No ano de 1994, a maior parte dos municípios brasileiros já promovia a coleta seletiva e a população já era bastante informada sobre o assunto.
- O estímulo dado pela implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos pode ser comprovado pelo salto do número de municípios que contam atualmente com a coleta seletiva em todo o país, uma evolução de quase 110% entre 2010 e 2014.
- Na verdade, a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos não alterou muito o número de municípios que hoje contam com a coleta seletiva, se comparados os anos de 1994 e 2014.
- A coleta seletiva só apresenta vantagens em sua implementação, inclusive por ser mais barata que a coleta convencional.
- Todas as alternativas estão incorretas.

A resposta "A" está incorreta porque no ano de 1994 apenas 81 municípios promoviam a coleta seletiva, o destino do material recolhido parecia incerto, a indústria recicladora ainda era incipiente e a população pouco sabia do assunto. A resposta "C" está incorreta, pois, como mostra o quadro "Municípios com coleta seletiva", vemos que entre os anos de 1994 e 2014 houve um salto de 81 para 927 municípios atendidos pelo serviço de coleta seletiva. A resposta "D" está incorreta, pois, como mostra o gráfico "Custo da coleta seletiva x custo da coleta convencional", a coleta seletiva é 4,6 vezes mais cara que a convencional. A resposta "E" está incorreta porque a resposta "B" está correta.

Resumindo

Nesta lição você conheceu os conceitos básicos sobre o tema gerenciamento integrado de resíduos, aprendeu as diferenças entre os tipos principais de resíduos – orgânicos, inorgânicos e perigosos –, viu que a gestão integrada de resíduos envolve vários atores e como ela impacta a economia, a sociedade e o meio ambiente. Estudamos também como anda a gestão de resíduos no Brasil, a composição destes resíduos e como eles vêm sendo descartados. Todos esses conhecimentos nos levarão a compreender no que consiste o gerenciamento integrado de resíduos, nos preparando para as próximas lições.

Veja se você se sente apto a:

- Apontar o significado e a importância dos conceitos básicos que formam a gestão integrada de resíduos.
- Identificar como essa gestão está inserida em diferentes áreas do nosso dia a dia, como economia, sociedade e meio ambiente.
- Reconhecer como a gestão integrada de resíduos vem sendo desenvolvida no Brasil.
- Enumerar os instrumentos e as técnicas do gerenciamento integrado de resíduos.



Parabéns, você finalizou esta lição!

Agora responda às questões ao lado.

Exercícios

Questão 01 – Assinale a alternativa correta acerca do conceito de resíduos:

- Resíduos são materiais no estado sólido que resultam das diversas atividades humanas, como industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição, entre outros, e que, para determinado estágio ou processo, não têm mais utilização viável.
- Resíduos são materiais no estado sólido, semissólido ou líquido que resultam das atividades domésticas, hospitalares e comerciais.
- Resíduos são materiais no estado sólido ou semissólido que resultam das diversas atividades humanas, como industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição, entre outros, e que, para determinado estágio ou processo, ainda têm utilização viável.
- Resíduos são materiais no estado sólido ou semissólido que resultam das diversas atividades humanas, como industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição, entre outros, e que, para determinado estágio ou processo, não têm mais utilização viável.
- Nenhuma das alternativas está correta.

Questão 02 – Assinale a alternativa que melhor define o conceito de gestão de resíduos:

- A gestão ou gerenciamento de resíduos é a coordenação, o controle e o monitoramento de todas as ações e os agentes incluídos na cadeia de atividades que envolvem os resíduos sólidos.
- A gestão de resíduos é o monitoramento de todas as ações e os agentes incluídos na

cadeia de atividades que envolvem os resíduos sólidos.

c) A gestão ou gerenciamento de resíduos é apenas a coordenação de todas as ações e os agentes incluídos na cadeia de atividades que envolvem os resíduos sólidos.

d) A gestão de resíduos é a execução de ações de coleta seletiva envolvidos na cadeia de atividades que envolvem os resíduos sólidos.

e) Nenhuma das alternativas está correta.

Questão 03 – Assinale a alternativa correta:

a) Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido, semissólido e líquido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.

b) Rejeitos são os resíduos que não podem mais, de forma alguma, ser reaproveitados, reutilizados ou reciclados devido à falta de tecnologia ou viabilidade econômica.

c) Os rejeitos, após passarem por processamento correto, devem seguir direto para destinação final, que pode ser em lixões ou aterros sanitários.

d) Os resíduos orgânicos não são recicláveis, portanto, sem possibilidade de tratamento, e assim devem seguir direto para a destinação final, em aterros sanitários.

e) Nenhuma das alternativas está correta.

Questão 04 – Assinale a alternativa correta:

a) Os resíduos orgânicos (úmidos, não recicláveis) são resíduos de origem vegetal ou animal descartados após o uso principal de seus componentes. São resíduos orgânicos restos de poda, legumes e verduras, madeira, pele, sangue, ossos e demais partes de animais, entre outros resíduos de origem biológica.

b) Os resíduos inorgânicos (secos, recicláveis) são resíduos que não possuem origem biológica, ou seja, que foram produzidos por humanos, como plásticos,

metais, alumínio, vidro, entre outros de origem não biológica.

c) Os resíduos perigosos são resíduos que são classificados pelos riscos que representam para o meio ambiente e a saúde pública, podendo ser provenientes de atividades industriais, hospitalares, agrícolas, produtos químicos, etc., e exigem cuidados especiais desde o acondicionamento, transporte, tratamento e a destinação final..

d) A Gestão Integrada de Resíduos pode ser entendida como a maneira de “conceber, implementar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável”.

e) Todas as alternativas estão corretas.

Questão 05 – Marque verdadeiro (V) ou falso (F) e assinale a alternativa correta sobre a cadeia econômica dos resíduos:

() A cadeia econômica dos resíduos começa na fonte geradora: nos fabricantes.

() Os fabricantes transformam a matéria-prima em um produto que será, mais tarde, transformado ou utilizado para determinado fim comercial.

() Depois segue para o consumidor intermediário, que pode ser uma indústria, comércio ou prestador de serviço.

() Compõem o consumo intermediário as matérias-primas ou os insumos intermediários para a elaboração de um produto final.

() Por fim, o produto chega às mãos do consumidor final, que gera o resíduo proveniente de todo o processo de produção.

a) V V F F F

c) F V F V F

e) V F V V V

b) V V V V V

d) F F V V V

Questão 06 – Sobre a gestão de resíduos no Brasil, assinale a alternativa **incorreta**:

a) As quantidades de resíduos produzidas no país cresceram conforme a população foi aumentando e o Brasil desenvolvendo-se economicamente.

b) O Brasil acompanhou o contexto mundial de preocupação ambiental, emergente nos anos 70, e, em 1981, surgiu a Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).

c) Com essa conscientização crescente no país, em 2010 foi sancionada a lei da Política Nacional de Resíduos – Lei nº 12.305/2010, que foi um marco na gestão de resíduos do Brasil.

d) No Brasil, a geração de resíduos também está vinculada ao desempenho econômico. Ou seja, conforme cresce a economia, cresce também a geração de resíduos, na mesma proporção.

e) Após a Segunda Guerra Mundial, quando a demanda por produtos industrializados aumentou, foi exigido cada vez mais avanços tecnológicos para o incremento da produção industrial.

Questão 07 – Sobre a destinação dos resíduos no Brasil é correto dizer que:

a) Lixões são locais onde os resíduos são descartados a céu aberto, sem nenhum controle, atraem animais e insetos, e podem provocar doenças.

b) Os lixões são locais clandestinos de destinação de resíduos, mas estão em vias de extinção após a sanção da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

c) Os aterros controlados são locais de destinação de resíduos intermediários, entre os lixões e os aterros sanitários. São chamados de “lixões remediados”, onde são colocadas coberturas permeáveis, por isso não são a forma ideal de destinação final de resíduos.

d) Os aterros sanitários são locais em que os resíduos são descartados de forma correta, onde não apresentam riscos para a saúde dos seres vivos e para o meio ambiente.

e) As alternativas A e D estão corretas.

Questão 08 – Ainda sobre as formas de destinação final de resíduos, assinale a alternativa correta quanto aos itens enunciados:

I. Os aterros sanitários são planejados para captar e tratar os gases emitidos pela decomposição dos resíduos, protegendo o meio ambiente. O chorume é drenado, encaminhado para um poço, recirculado e destinado a uma estação de tratamento de efluentes.

II. O processo de incineração é a queima, ou a decomposição térmica, dos resíduos gerados de determinadas áreas ou atividades. É realizado sob alta temperatura, entre 500 e

1200 °C, e utilizado para o tratamento de resíduos de alta periculosidade ou que necessitam de destruição completa, mas nem sempre isso é realizado com absoluta segurança.

III. Nos aterros controlados são colocadas coberturas como mantas impermeáveis para fornecer proteção contra chuvas, além de argila e grama por cima do lixo já despejado, e os resíduos recebidos subsequentemente recebem cobertura diária de terra ou material similar, de forma que o lixo não fique exposto.

- a) Todas as alternativas estão corretas.
- b) Somente as alternativas I e II estão corretas.
- c) Somente a alternativa II está correta.
- d) Somente as alternativas I e III estão corretas.

Questão 09 – Sobre o gerenciamento integrado de resíduos **NÃO** é correto afirmar que:

- a) Contempla os aspectos institucionais, administrativos, financeiros, ambientais, sociais e técnico-operacionais. Significa mais do que o gerenciamento técnico-operacional do serviço de limpeza. Extrapola os limites da administração pública, considera o aspecto social como parte integrante do processo e tem como ponto forte a participação de todos os setores da sociedade.
- b) É um processo que deve ter como pano de fundo os resíduos sólidos e o foco em suas implicações para o meio ambiente.
- c) O gerenciamento integrado deve definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável, com a participação dos diversos segmentos da sociedade, de forma articulada.
- d) Dentre os instrumentos do gerenciamento integrado estão os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, entre outros.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

Questão 10 – Sobre o conteúdo abordado nesta lição, podemos afirmar que:

- a) A região Sudeste é a maior geradora de resíduos do Brasil.
- b) Os resíduos perigosos são aqueles classificados pelos riscos que representam para o meio ambiente e a saúde pública.
- c) Os cidadãos são atores-chave na gestão integrada de resíduos e também são corresponsáveis por essa gestão.
- d) A inclusão de catadores/recicladores de resíduos na cadeia produtiva é essencial para que uma política de gestão integrada de resíduos seja bem-sucedida.
- e) Todas as alternativas estão corretas.