

## **O Lixo e a necessidade de Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Repensar**

### **Laerte Scanavaca Júnior, Engenheiro Florestal, Embrapa Meio Ambiente**

Com o crescimento da população, os habitats estão perdendo espaço. A produção excessiva de lixo está deixando o planeta sem resiliência. Hoje, somos cerca de 7 bilhões de pessoas. A pouco mais de 100 anos, eramos 1,6 bilhões e em 2020, seremos 8 bilhões. Onde iremos viver? Com quem (animais)? Quais habitats serão preservados? Há espaço para todos? O que fazer?

A produção excessiva de lixo complica ainda mais a convivência em grupos ou sociedade. É preciso disciplina e respeito ao ambiente. Existem muitos países com dificuldades de alocar seus lixos, como a Inglaterra, Itália, EUA, entre outros e até exportam isso para o terceiro mundo como produtos reciclados. O caso dos pneus e baterias de carro importados pelo Brasil há alguns anos é típico. Outras tecnologias de baixa eficiência energética foram abandonadas no primeiro mundo mas não nos países em desenvolvimento.

Não dá para eliminar o lixo, mas podemos diminuir sua produção, reduzindo o consumo e reutilizando sempre que possível. Outra ação importante é separar o lixo úmido ou de fácil decomposição como os restos alimentares (quase 60%) do lixo seco que demora mais tempo para decompôr e ocupa muita área. O lixo é caro, mas se for tratado de maneira adequada, pode ser muito rentável, evitando ou minimizando a poluição dos solos e águas.

Para que isso aconteça precisamos mudar alguns paradigmas, repensar nosso modo de vida e começarmos uma revolução de dentro para fora. Rever valores, mudanças de atitude para que todos tenham direito a vida. Reduzir o consumo não é consumir só o necessário, mas é bem possível eliminar supérfluos, reutilizar tudo que possível e o que não for, disponibilizar para a reciclagem. Todos sabemos como reduzir o consumo de energia, água, papel, alimento tanto em casa como no trabalho, precisamos apenas praticar isso.

A reutilização também está ao alcance de todos, na função original ou com um pouco de criatividade, podemos inventar muitas coisas. Reutilizar significa reduzir consumo, reduzir lixo, preservar habitats, preservando ou permitindo a vida de vários animais.

Reciclar no meio industrial ou empresarial significa reduzir consumo, reaproveitar matérias-primas para minimizar a poluição ambiental, gerando um produto mais competitivo.

Precisamos trazer este conceito para nossa vida pessoal. Tudo que não for reutilizado por nós mesmos deve ser descartado separadamente para facilitar as cooperativas recicladoras. Além disso, é preciso cobrar ações mais enérgicas dos nossos governantes no sentido de fortalecer estas cooperativas.

Os materiais orgânicos ou lixo úmido como plantas e animais, depois de mortos apodrecem e se decompõem pela ação das larvas, minhocas, bactérias e fungos. Desta forma, os elementos químicos que estes materiais contém voltam à terra (reciclagem natural). Quando o ambiente perde a resiliência, significa que a quantidade de lixo

produzido é maior do que estes organismos conseguem absorver ou reciclar, portanto acumulam-se. Estimativas indicam que ultrapassamos em 30% a capacidade de resiliência do planeta. Grande parte deste lixo pode facilmente ser transformado em compostagem ou substrato para vasos e canteiros caseiros.

Quanto mais desenvolvido o país, mais complexo e difícil de separar, reciclar ou decompor seu lixo. No Brasil são gerados cerca de 230 mil toneladas de lixo anualmente, sendo que 59% deste lixo é orgânico ou úmido. São reciclados 13% da produção, o que significa que deixamos no lixo aproximadamente 10 bilhões de dólares por ano, pelo simples fato de não reciclar. Existem aproximadamente 600 cooperativas recicladoras no Brasil. Somente 2% do lixo são destinados a coleta seletiva.

O Japão recicla 50% de seu lixo e a Europa recicla 30%. Nos EUA são produzidos 420 mil t de lixo por ano, dos quais 27% são reciclados, 16% são incinerados e 57% enterrados. A Califórnia recicla 40% e pretende chegar a 100% em 2030.

Outro gargalo ou empecilho importante no Brasil são os canais de escoamento dos materiais reciclados. Normalmente, os catadores ou cooperativas ficam com 25% do lucro gerado e 75% ficam com os atravessadores. Uma das maneiras de se evitar isso é pela intervenção direta do governo, dando preferência ou orientando os órgãos públicos para adquirir produtos diretamente das cooperativas.

A destinação final dos resíduos sólidos constitui outro sério problema no Brasil. Apenas 32,2% de todos os municípios destinam adequadamente esses resíduos (13,8% em aterros sanitários e 18,4% em aterros controlados). Em 63,6% dos municípios, o lixo doméstico, quando recolhido, é simplesmente transportado para depósitos irregulares, os chamados "lixões". Para piorar a situação, nem todo o lixo é coletado e levado para os aterros. Uma boa parte fica depositado nas margens de rios e córregos. Mais de 90% do lixo em todo o país é jogado ao ar livre. A incineração do lixo é desprezível. Só o aterro sanitário do município de São Paulo faz isso em função dos Créditos de Carbono (reciclagem do gás metano e incineração dos demais gases).

O descarte errado do lixo acarreta em sérios problemas para a saúde pública por que dissemina doenças como a leptospirose, amebiose, diarreias infecciosas, parasitose, entre outras (Tabela 4). E ainda servem de abrigo para ratos, baratas, lacraias, urubus, que disputam os restos alimentares com pessoas de baixa renda. Além de contaminar os lençóis freáticos por meio do chorume (líquido altamente tóxico que resulta da composição da matéria orgânica associada com os metais pesados).

O lixo pode ser classificado em função da consistência (sólido, líquido ou gasoso) e origem (residencial, comercial, industrial, hospitalar ou especial). Vamos tratá-lo em função da matéria-prima apenas. Grande parte dos materiais manufaturados não é biodegradável ou levam muito tempo para se decompor (Tabela 1). O lixo seco (41%) tem sua distribuição por tipo de matéria-prima explicado na Tabela 2.

Além de sujeira, contaminam rios e solos, tornando-os improdutivos e com altos custos para recuperá-los.

O lixo hospitalar normalmente está contaminado com vírus e bactérias e deve ser descartado separadamente ou incinerado, na maioria dos casos o próprio hospital faz isso.

Poucos municípios dão tratamentos especiais ou reciclam os entulhos da construção civil,

apesar de serem produzidos em grandes quantidades. Na maior parte, servem de substrato ou pavimento de estradas, para tapar buracos ou depressões ou como tijolos ou briquetes. No primeiro mundo, a destinação é parecida, mas a quantidade reciclada é bem maior que a nossa.

Tabela 1. Tempo de decomposição e porcentagem reciclada no Brasil dos materiais utilizados pelo homem.

Material	Tempo de decomposição	% Reciclada no Brasil
Lixo orgânico	3 a 6 meses	1,5
Papel ( <i>Eucalyptus</i> spp.)	3 a 6 meses	35
Papelão ( <i>Pinus</i> spp.)	3 a 6 meses	73,3
Embalagens longa vida (tetra pak)	Mais de 100 anos	25
Madeira	0,5 a 15 anos (depende do diâmetro e dos tratamentos que a madeira sofreu)	Não há estatísticas
Bituca de cigarro	2 a 5 anos	Não recicla
Pano	6 a 12 meses	Não recicla ou desprezível
Fralda biodegradável	1 ano	Não recicla
Fralda descartável	450 a 600 anos	Não recicla
Chiclete	5 anos	Não recicla
Sacola biodegradável	18 meses	Não recicla ou desprezível
Nylon	Mais de 30 anos	Não recicla ou desprezível
Plástico	100 a 450 anos	15
Garrafa plástica (Pet)	400 anos	40
Isopor	400 anos	Não recicla ou desprezível
Remédios	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	Coleta seletiva apenas (Supermercado Pão-de-açúcar e laboratórios)
Óleo de cozinha	Indeterminado	18
Óleo lubrificante	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	22
Metal	Mais de 100 anos	Não há estatísticas
Lata de alumínio	100 anos	89
Pneu	600 anos	28
Vidro	4.000 anos	45
Celular	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	Coleta seletiva apenas (companhias telefônicas)
Bateria de celular	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	Coleta seletiva apenas (companhias telefônicas)

Bateria de carro	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	Coleta seletiva apenas (Baterias Moura)
Pilhas	100 a 500 anos	Coleta seletiva apenas (postos de coleta)
Computadores e televisores	Infinito ou não se decompõem (metais pesados)	Coleta seletiva apenas (USP)
Lâmpada fluorescente	Infinito ou não se decompõem (mercúrio)	6% (R\$1,00/lâmpada)
Cartucho de impressora	50 anos	Coleta seletiva apenas (postos de coleta)
Exames de Raio X	Infinito ou não se decompõem (chumbo)	Coleta seletiva apenas (Hospital das Clínicas)
Lixo Radioativo	Mais de 250 anos	Coleta seletiva apenas

Fonte: Copam, 2010; Magalhães, 2011.

Na Tabela 2, temos a porcentagem média por tipo de matéria-prima do lixo seco.

Tabela 2. Produção média do lixo seco brasileiro.

Material	Porcentagem no lixo seco
Papel e papelão	39
Metais ferrosos	16
Vidro	15
Rejeito	8
Plástico	7
Embalagens longa vida	2
Alumínio	1
Outros	12

Fonte: Copam, 2010.

O Brasil recicla 35% de papel de fibra curta (*Eucalyptus* spp.) e 73,3% de papel de fibra longa ou papelão (*Pinus* spp.). No processo normal de fabricação são consumidos aproximadamente 100 mil litros de água por tonelada de papel, ao passo que na reciclagem são consumidos 2 mil litros de água por tonelada. A economia de energia varia de 50 a 80% em função do tipo de papel. Para cada tonelada reciclada, são evitados o corte de 15 a 35 árvores. As cooperativas pagam R\$ 0,10 por quilograma de papel reciclado. Existem 135 fábricas recicladoras de papel no Brasil, que geram um milhão de empregos diretos.

O Brasil recicla 24,2% das embalagens longa vida ou tetra pak (75%), polietileno (20%) e alumínio (5%). Existem atualmente 27 empresas recicladoras do papel e uma única no mundo que consegue separar o papel do alumínio e do polietileno, tecnologia

genuinamente brasileira. A reciclagem deste material gera a mesma economia que se teria para fabricar alumínio, plástico e papel em água, energia, matéria-prima, mão de obra, ou seja, é muito vantajoso. As recicladoras pagam R\$ 0,33/kg de embalagens tetra pak, gerando uma renda anual de R\$ 83 milhões. A cada tonelada reciclada, são criados 220 postos de empregos.

O vidro representa 3% do lixo. Cada 1kg de vidro reciclado, 1,3 a 1,4kg de areia deixam de ser extraídas, o que gera uma economia de 30% em energia usada no processo e de 50% no consumo de água. Todo vidro pode ser reciclado. O Brasil recicla cerca de 45% do vidro consumido anualmente ou seja 400 mil toneladas/ano. Os EUA consomem 11 milhões de toneladas/ano e reciclam 37%. A Suíça é o país que mais recicla com 83,9% de seu consumo e a média de Europa é de 50%. A cada mil quilogramas de vidro reciclados são gerados três empregos diretos. No Brasil, 5.100 pessoas trabalham na reciclagem de vidro e geram uma renda de R\$ 1,23 milhões anualmente.

Para cada 1kg de plástico reciclado, 0,13kg de petróleo deixam de ser extraídos. A reciclagem de plástico economiza 70% de energia. O lixo plástico representa 9,7% de todo lixo produzido no Brasil. O plástico descartado no ambiente mata anualmente um milhão de aves marinhas, 100 mil mamíferos, além de peixes, répteis e anfíbios não contabilizados. Além disso, são um dos principais responsáveis pela enchentes nas grandes cidades.

O Brasil consome aproximadamente 19kg de plástico por habitante/ano, o que é relativamente baixo se comparado ao EUA, que consomem 100kg/habitante/ano ou a Europa, com 80kg/habitante/ano. Entretanto, reciclamos só 15% ou 200 mil toneladas por ano. Os EUA, por exemplo, reciclam um milhão de toneladas por ano.

Existem três tipos de reciclagem de plástico, a energética (queima), já que o plástico tem poder calorífico maior que o carvão. Na reciclagem química, o plástico é desmontado e se utilizam seus componentes separadamente para fabricar qualquer outra peça. A terceira reciclagem é a mecânica ou o reaproveitamento, a mais utilizada no Brasil. As recicladoras pagam R\$0,30 por kg de plástico reciclado. Precisam-se de aproximadamente 20 garrafas pet 2 litros para perfazer um quilograma.

Vários países proibiram ou dificultaram o uso de sacos plástico como embalagens, como Alemanha, Irlanda, Canadá, China, Bangladesh, Ruanda, Israel, Índia, Botswana, Quênia, Tanzânia, África do Sul, Taiwan e Singapura. A cidade de São Francisco, nos EUA, também proibiu. Na Alemanha, a pessoa que não leva sua própria sacola para as compras, tem que pagar R\$0,60 por saco plástico. Na Irlanda, custa nove centavos de libra irlandesa. No Brasil existe uma rede de supermercados fazendo campanha para que isso se torne realidade.

Na reciclagem de latas de alumínio, evitam-se a extração de bauxita na proporção de 5 para 1, isto é, para cada 1kg de lata reciclada deixam de ser extraídas 5kg de bauxita e economizam-se 95% de energia. As recicladoras pagam R\$ 3,00 por kg de lata. São necessárias 74 latas para perfazer 1kg de lata - que representam 1% do lixo no Brasil.

Existem mais de 6.000 pontos de coleta de latas de alumínio. O Brasil recicla aproximadamente 96,2% das latas utilizadas anualmente, o que corresponde a 127,6 mil toneladas. Isso representa um movimento anual de 100 milhões de dólares. A cadeia toda emprega, desde a coleta até a transformação em outro produto, 160 mil pessoas, ganhando em média três salários mínimos e economiza cerca 1576Gwh/ano, ou 0,5% de

toda energia consumida no país.

São recicladas anualmente 28,15% das latas de aço, o que corresponde à 250 mil t/ano. Se a reciclagem fosse de 100%, evitaríamos a retirada de 900 mil toneladas de minério de ferro anualmente.

São produzidos aproximadamente 2 milhões de pneus por ano e, desses, cerca 800 milhões viram sucata. No Brasil, são produzidos 17 milhões por ano. Somos o país que mais recicla pneus, cerca de 30 mil toneladas (28% da produção). A reciclagem pode ser de três tipos: a primeira é utilizá-los na proteção de encostas, a segunda é na recauchutagem, o que aumenta em 40% a vida útil do pneu e economiza 80% de energia e matéria-prima, diminuindo o custo em 50%. A terceira maneira é como energético - seu poder calorífico é 30% maior que do carvão.

Os remédios vencidos devem ser entregues em farmácias ou hospitais, pois são produtos químicos e não devem ser descartados diretamente no lixo. A vigilância sanitária, em função dos riscos e perigos que o medicamento oferece, pode incinerá-lo ou descartá-lo em aterros sanitários.

Para cada 1 litro de óleo de cozinha reciclado, evita-se a poluição de um milhão de litros de água. O processo é caro - aumenta em 45% o custo do tratamento do esgoto. A melhor solução na reciclagem do óleo de cozinha é para fabricação de sabões, biodiesel ou resinas de tintas. As recicladoras pagam R\$ 0,13 por litro de óleo.

O óleo descartado nas águas de rios ou do mar, por ser menos denso que a água, forma uma película que reduz a troca gasosa entre o meio aquático e o ar, causando a morte dos peixes e outros animais aquáticos. No solo, esta mesma propriedade impede ou dificulta a infiltração das águas, o que pode causar enchentes ou desmoronamento de encostas.

Uma lâmpada fluorescente é composta por um tubo selado de vidro, preenchido com gás argônio e vapor de mercúrio, à baixa pressão. O interior do tubo é revestido por uma poeira constituída de vários elementos, incluindo alumínio, antimônio, cádmio, bário, chumbo, cromo, manganês, níquel e mercúrio, dentre outros.

As lâmpadas fluorescentes de mercúrio dominam 70% do mercado mundial por que têm eficiência luminosa de 3 a 6 vezes superior às outras e possuem vida útil de 4 a 15 vezes mais longa. Entretanto, se quebrada, libera o vapor de mercúrio que é altamente tóxico e não se decompõem, ao contrário, se liga à algum produto orgânico e entra na cadeia alimentar causando sérias doenças.

Cada pessoa consome em média 3 lâmpadas fluorescentes por ano o que resulta em 80 milhões de lâmpadas consumidas - 1600kg de mercúrio (Hg). O Brasil recicla 4,8 milhões de lâmpadas fluorescentes por ano, ou seja, 6% das lâmpadas consumidas a um preço que varia de R\$ 0,45 a 0,75 por lâmpada.

Entre todos os materiais utilizados em sua fabricação, um computador consome: 1,8 toneladas de materiais, ou seja, mais de 10 vezes seu próprio peso. São consumidos 240kg de produtos derivados do petróleo, 22kg de produtos químicos dos mais variados e mais de 1500kg de água. Geram de 4 a 7% do lixo em países do primeiro mundo (50 milhões de toneladas por ano, o que representa 5% de todo lixo). Devem ser descartados separadamente em função da grande quantidade de material tóxico e com longo tempo

de decomposição. Na mesma situação estão os celulares, suas bateria e televisores. No Brasil são vendidos aproximadamente 12 toneladas de computadores por ano. Em aproximadamente 5 anos isso vira sucata e começa o processo de reciclagem. Primeiro doamos para parentes ou instituições de caridade que utiliza por algum tempo e depois descarta definitivamente. Nos países desenvolvidos são reciclados aproximadamente 10% dos computadores. A legislação precisa ser mais enérgica e específica com o lixo eletrônico.

São vendidos anualmente um milhão de computadores e dois milhões de celulares no mundo e 80 mil no Brasil. O lixo eletrônico possui um série de produtos tóxicos e em função disso deveriam ser recolhidos separadamente. O Brasil recicla muito pouco o lixo eletrônico, materiais manufaturados complexos de difícil reciclagem e muito perigosos em função dos metais (elementos químicos) que contém (Tabela 3).

No Brasil são produzidos anualmente 800 milhões de pilhas comuns, o que dá uma média de 6 pilhas/habitante/ano. São 10 milhões de baterias de celulares, 12 milhões de baterias de automóveis e 200 mil baterias industriais por ano. Não são todas que podem ser descartadas no lixo comum.

As pilhas secas, feitas de zinco-manganês e alcalina-manganês, que são as mais consumidas no uso doméstico (Duracell, Eveready, Kodak, Microlite, Rayovac, Panasonic e Philips), têm operado nos limites estabelecidos por lei (Artigo 6º da Resolução 257), portanto, podem ser descartadas no lixo doméstico comum. Além desses tipos de pilhas, estão as baterias de níquel-metal-hidreto, de lítio tipo botão e miniatura, lítio-íon e zinco-ar.

Há três tipos de baterias: as que têm chumbo-ácido, níquel-cádmio e óxido de mercúrio. São estas que devem ser recolhidas pelas lojas que as comercializam. As de chumbo-ácido são usadas em processos industriais (são grandes baterias) e nos automóveis (ventiladas). Há modelos de câmeras filmadoras que utilizam bateria selada com esse componente, aparelhos elétricos, de telefonia, geradores e luzes de emergência.

As que contém níquel-cádmio também são usadas em processos industriais e foram empregadas nos primeiros modelos de telefone celular. Hoje são ultrapassadas, mas telefones sem fio ainda as utilizam.

As de óxido de mercúrio são as mais perigosas e na medida do possível devem ser evitadas. Uma só pilha contamina o solo durante 50 anos, já que incorporam metais pesados, muito tóxicos.

Tabela 3. Efeito da contaminação por metais pesados presentes no lixo eletrônico nos seres humanos.

Metal pesado	Onde é encontrado	Efeito
Mercúrio	produto farmacêutico	distúrbios renais
	lâmpada fluorescente	lesões neurológicas
	interruptores	efeito mutagênico
	pilhas e baterias	alterações do metabolismo

	tintas	deficiência dos órgãos sensoriais
	fungicidas	irritabilidade
	termômetro	insônia
		problemas renais
		cegueira, surdez
		morte
Cádmio	baterias e pilhas	dores reumáticas
	plástico	distúrbios metabólicos
	pigmento	osteoporose
	papéis	disfunção renal
Chumbo	tintas	perda de memória
	impermeabilizantes	dor de cabeça
	cerâmica	anemia
	vidro	paralisia
	inseticida	
	baterias	

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e Compromisso Empresarial para a Reciclagem - Cempre, 1999.

Tabela 4. Vetores e doenças transmitidas nos lixões.

Vetores	Forma de transmissão	Enfermidades
Rato e pulga	mordida, urina, fezes e picada	Leptospirose Peste bubônica Tifo murino
Mosca	asas, patas, corpo, fezes e saliva	Febre tifoide Cólera Amebíase Giardíase Ascaridíase
Mosquito	picada	Malária Febre amarela Dengue Leishmaniose
Barata	asas, patas, corpo e fezes	Febre tifoide Cólera Giardíase

Gado e porco      ingestão de carne contaminada

Teníase

Cisticercose

Cão e gato                      urina e fezes

Toxoplasmose

---

Fonte: Manual de Saneamento – Funasa/MS, 1999.