

Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental

Lúcia Helena Araújo Fonseca

Bacharel em Administração – Centro Universitário Barra Mansa

RESUMO: Cada vez mais as pessoas ficam estimuladas a contribuir para a preservação ambiental, mas muitas vezes não sabem exatamente o que fazer. Um dos primeiros passos é uma coisa simples: a reciclagem.

Temos que pensar no futuro, não nosso, mais de nossos filhos e netos. Se continuarmos demandando tantos recursos, eles em pouco tempo ficarão escassos, e nossos filhos não saberão como é viver num mundo sem devastação ambiental. Não irão conhecer várias espécies da nossa fauna e flora, pois eles estarão extintos. A questão principal é mobilizar o maior número de pessoas para um consumo consciente e a reciclagem.

Palavras Chaves: Reciclagem, Sustentabilidade, Consumo Consciente, Logística Reversa, Preservação.

ABSTRACT. Increasingly people are encouraged to contribute to environmental preservation, but often do not know exactly what to do. One of the first steps is a simple thing: recycling.

We have to think about the future, not ours, more of our children and grandchildren. If we keep demanding so many resources, they soon will be scarce, and our children will not know how to live in a world without environmental devastation. There will meet several species of our fauna and flora, as they will be extinct. The main issue is to mobilize as many people into a conscious consumption and recycling.

Keywords: Recycling, Sustainability, Conscious Consumption, Reverse Logistics, Preservation

1 – INTRODUÇÃO

Reciclar significa transformar objetos materiais usados em novos produtos para o consumo. Esta necessidade foi despertada pelos seres humanos, a partir do momento em que se verificaram os benefícios que este procedimento trás para o planeta Terra.

"A imagem da Terra vista pelos astronautas teve a virtude de nos incutir a consciência de que, longe de habitar um espaço infinito, habitamos uma espécie de nave espacial isolada, dentro de uma cápsula de recursos constantes, que consumimos, e que somente não esgotamos porque reciclamos. Este conceito da necessidade de reciclagem - de nada perder, de nada destruir, de tudo usar de novo - desta cápsula de recursos constantes acordou-nos para a ameaça da poluição, que interrompe o processo de reciclagem pela inutilização do recurso ou pelo envenenamento." (Silva, 1975:1).

A partir da década de 1980, a produção de embalagens e produtos descartáveis aumentou significativamente, assim como a produção de lixo, principalmente nos países desenvolvidos. Muitos governos e ONGs estão cobrando de empresas posturas responsáveis: o crescimento econômico deve estar aliado à preservação do meio ambiente. Atividades como campanhas de coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio e papel, já são comuns em várias partes do mundo.

No processo de reciclagem, que além de preservar o meio ambiente também gera riquezas, os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Esta reciclagem contribui para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção.

Outro benefício da reciclagem é a quantidade de empregos que ela tem gerado nas grandes cidades. Muitos desempregados estão buscando trabalho neste setor e conseguindo renda para manterem suas famílias. Cooperativas de catadores de papel e alumínio já é realidade nos centros urbanos do Brasil.

A reciclagem, além de ser extremamente importante para reduzir a extração de recursos naturais para atender à crescente demanda por matéria prima das indústrias, ainda ajuda muito a amenizar um dos maiores problemas da atualidade: o lixo. Estima-se que o Brasil produz 240 mil toneladas de lixo por dia. Destes, apenas 160 mil são

coletados e o destino de 76% desses restos tidos como “inúteis” e “indesejáveis” ainda são os lixões a céu aberto.

Primeiro precisamos mudar nossos hábitos de consumo, praticando o consumo consciente, evitando o desperdício, pensando nas embalagens que depois irão para o lixo e dando preferência para as que sejam recicláveis. Depois, temos que aprender a separar o material reciclável do não reciclável e incentivar os amigos, vizinhos e parentes a fazer o mesmo.

É importante saber que o material coletado por essas cooperativas geram emprego para muitas famílias, ajudam na preservação ambiental, além de reduzir os custos com tratamento do lixo pela prefeitura. Afinal, o “p” de “profit” (lucro, em inglês), também é um dos pilares da sustentabilidade!

2 – PRODUTOS RECICLÁVEIS

Muitos materiais como, por exemplo, o alumínio pode ser reciclado com um nível de reaproveitamento de quase 100%. Derretido, ele retorna para as linhas de produção das indústrias de embalagens, reduzindo os custos para as empresas.

Assim como nas cidades, na zona rural a reciclagem também acontece. O lixo orgânico é utilizado na fabricação de adubo orgânico para ser utilizado na agricultura.



FIGURA 1. Ciclo da Reciclagem

Como podemos observar, se o homem souber utilizar os recursos da natureza, poderemos ter, muito em breve, um mundo mais limpo e mais desenvolvido. Desta forma, poderemos conquistar o tão sonhado desenvolvimento sustentável do planeta. Veja exemplos de Produtos Recicláveis:

- Vidro: potes de alimentos (azeitonas, milho, requeijão, etc.), garrafas, frascos de medicamentos, cacos de vidro.
- Papel: jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão, embalagens de papel.
- Metal: latas de alumínio, latas de aço, pregos, tampas, tubos de pasta, cobre, alumínio.
- Plástico: potes de plástico, garrafas PET, sacos plásticos, embalagens e sacolas de supermercado.

É importante destacar que a reciclagem é um processo em que determinados tipos de materiais, que no cotidiano são reconhecidos como lixo são reutilizados como matéria-prima para a criação e/ou fabricação de novos produtos. Além de se apresentarem com propriedades físicas diferentes, estes também possuem uma nova composição química – fator principal que difere o reaproveitamento da reciclagem, conceitos esses muitas vezes confundidos.

2.1 – TEMPO DE VIDA DOS PRODUTOS

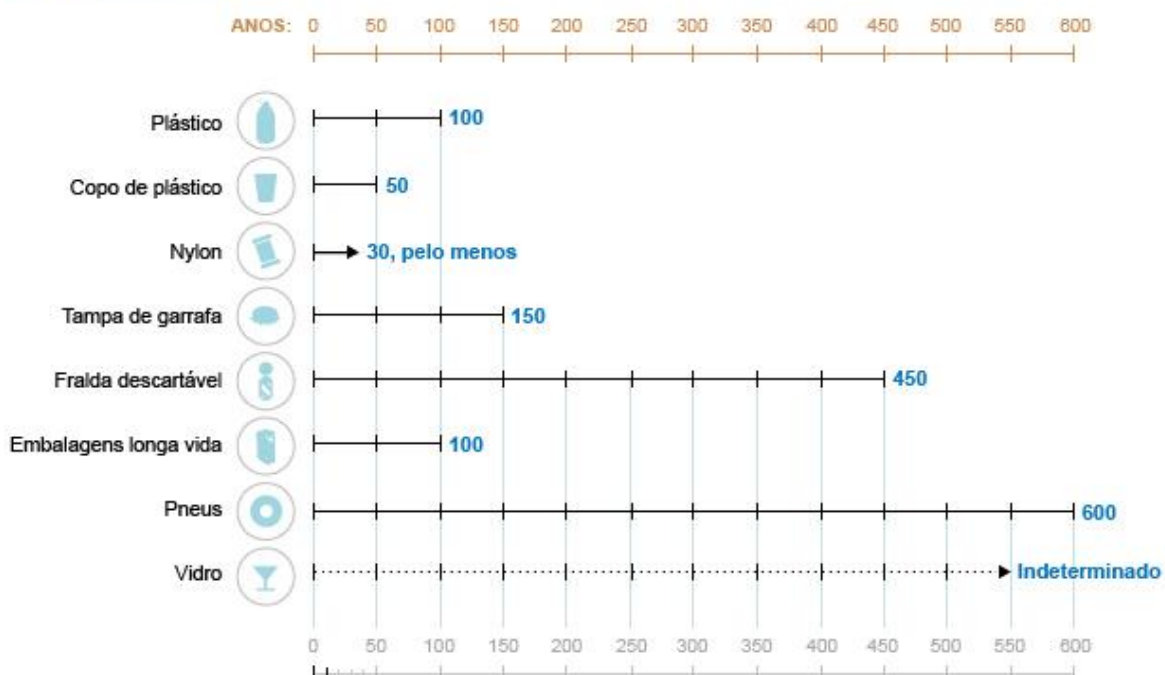
Na natureza todas as plantas e animais mortos apodrecem e se decompõem. São destruídos por larvas minhocas, bactérias e fungos, e os elementos químicos que eles contêm voltam a terra. Podem ficar no solo, nos mares ou rios e serão usados novamente por plantas e animais. É um processo natural de reutilização de matérias. É um interminável ciclo de morte, decomposição, nova vida e crescimento. A natureza é muito eficiente no tratamento do lixo. Na realidade, não há propriamente lixo, pois ele é novamente usado e se transforma em substâncias reaproveitáveis.

Enquanto a natureza se mostra eficiente em reaproveitamento e reciclagem, os homens o são em produção de lixo. Uma grande parte deste lixo sobrecarrega o sistema. O problema se agrava porque muitas das substâncias manufaturadas pelo homem não são biodegradáveis, isto é não se decompõem facilmente. Vidros, latas e alguns plásticos não são biodegradáveis e levam muitos anos para se decompuser.

Hoje em dia, já uma consciência maior, e uma legislação que tende a ajudar a diminuir os impactos dos objetos não biodegradáveis lançados diretamente na natureza, como é o caso das sacolas plásticas de supermercado, que terão que ser substituídas por produtos biodegradáveis ou por sacolas retornáveis.

O mais importante é criar uma consciência na população com educação ambiental. São passos pequenos, mais insistentes, que precisam ser repetidos e repetidos para que fiquem na consciência de todos. Como já foi dito “eduque os pequenos, para que não seja preciso punir os grandes”, essa frase verdadeira é muito importante porque se conscientizarmos as crianças para que elas tenham essa consciência ambiental já estaremos no caminho certo para melhor o futuro.

De 0 a 600 anos



De 0 a 10 anos

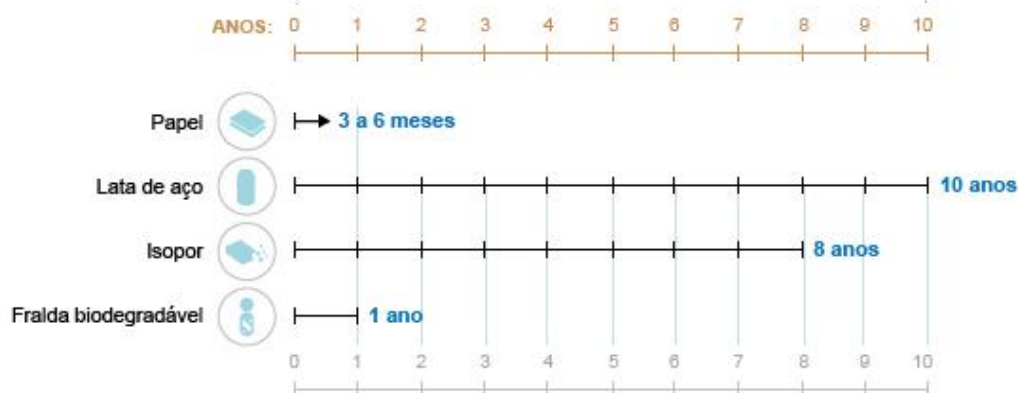


FIGURA 2. Tempo de decomposição de materiais na natureza

2.2 – RECICLAGEM DO PAPEL

Atualmente, a matéria-prima vegetal mais utilizada na fabricação do papel é a madeira, embora outras também possam ser empregadas. Estas matérias-primas são hoje processadas química ou mecanicamente, ou por uma combinação dos dois modos, gerando como produto o que se denomina de pasta celulósica, que pode ainda ser branqueada, caso se deseje uma pasta de cor branca. A pasta celulósica, branqueada ou

não, nada mais é do que as fibras celulósicas liberadas, prontas para serem empregadas na fabricação do papel.

A pasta celulósica também pode prover do processamento do papel, ou seja, da reciclagem do papel. Hoje, a força que propulsiona a reciclagem de papel ainda é econômica, mas o fator ambiental tem servido também como alavanca.

A preocupação com o meio ambiente criou uma demanda por "produtos e processos amigos do meio ambiente" e reciclar papel é uma forma de responder a esta demanda.

Assim, os principais fatores de incentivo à reciclagem de papel, além dos econômicos, são: a preservação de recursos naturais (matéria-prima, energia e água), a minimização da poluição e a diminuição da quantidade de lixo que vai para os aterros.

2.3 – RECICLAGEM DO PLÁSTICO

Plásticos são artefatos fabricados a partir de resinas (polímeros), geralmente sintéticos e derivados do petróleo. Quando o lixo é depositado em lixões, os problemas principais relacionados ao material plástico provêm da queima indevida e se controle. Quando a disposição é feita em aterros, os plásticos dificultam sua compactação e prejudicam a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis, pois criam camadas impermeáveis que afetam as trocas de líquidos e gases gerados no processo de biodegradação da matéria orgânica.

Sendo assim, sua remoção, redução ou eliminação do lixo são metas que devem ser perseguidas com todo o empenho. A separação de plásticos do restante do lixo traz uma série de benefícios à sociedade, como, por exemplo, o aumento da vida útil dos aterros, geração de empregos, economia de energia, etc.

Os plásticos são divididos em duas categorias importantes: termofixos e termoplásticos.

Os termofixos, que representam cerca de 20% do total consumido no país, são plásticos que, uma vez moldados por um dos processos usuais de transformação, não podem mais sofrer mais novos ciclos de processamento, pois não fundem novamente, o que impede nova moldagem.

Os termoplásticos, mais largamente utilizados, são materiais que podem ser reprocessados várias vezes pelo mesmo ou por outro processo de transformação. Quando submetidos ao aquecimento a temperaturas adequadas, esses plásticos

amolecem, fundem e podem ser novamente moldados. Como exemplos, podem ser citados: polietileno de baixa densidade (PEBD); Polietileno de alta densidade (PEAD); poli(cloreto de vinila) (PVC); poliestireno (PS); polipropileno (PP); poli(tereftalato de etileno) (PET); poliamidas (náilon) e muitos outros.

É a conversão de resíduos plásticos por tecnologia convencionais de processamento em produtos com características de desempenho equivalentes às daqueles produtos fabricados a partir de resinas virgens. A reciclagem pré-consumo é feita com os materiais termoplásticos provenientes de resíduos industriais, os quais são limpos e de fácil identificação, não contaminados por partículas ou substâncias estranhas.

Reciclagem secundária ou pós-consumo: é a conversão de resíduos plásticos de lixo por um processo ou por uma combinação de operações. Os materiais que se inserem nesta classe provêm de lixões, sistemas de coleta seletiva, sucatas, etc. são constituídos pelos mais diferentes tipos de material e resina, o que exige uma boa separação, para poderem ser aproveitados.

Reciclagem terciária: É a conversão de resíduos plásticos em produtos químicos e combustíveis, por processos termoquímicos (pirólise, conversão catalítica). Por esses processos, os materiais plásticos são convertidos em matérias-primas que podem originar novamente as resinas virgens ou outras substâncias interessantes para a indústria, como gases e óleos combustíveis.

O nível operacional médio da indústria brasileira de reciclagem de plásticos em 2011 foi de 63% da capacidade instalada que é de 1,7 milhão de toneladas. Esse fator reflete a falta de sistemas de coleta seletiva no Brasil, já que dos 5.565 municípios brasileiros, apenas 443 – ou seja, 8% – contavam, em 2011, com algum tipo de coleta seletiva e não necessariamente atendiam à demanda existente para o incremento da reciclagem de materiais como um todo.

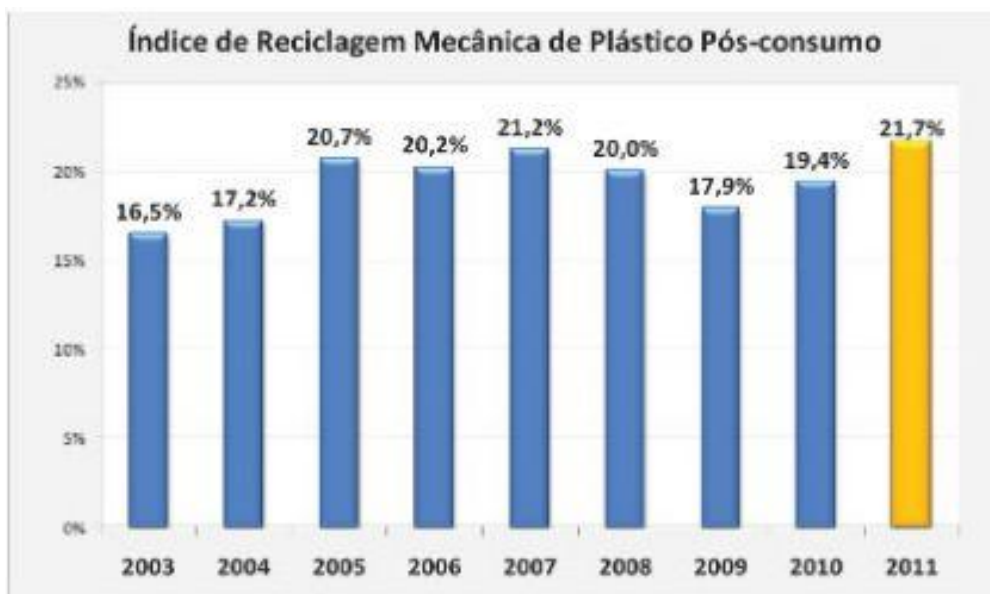


FIGURA 3. Índice de Reciclagem de Plástico após o consumo

Segundo a pesquisa da Plasvida, alguns dos fatores que limitaram o crescimento ainda mais expressivo da atividade foram: a elevação do preço do material reciclado e consequente queda na competitividade em relação à resina virgem, os altos custos de utilidades, como energia elétrica, a baixa qualidade do material coletado e a informalidade das empresas, entre outros. Os efeitos positivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos devem se fazer sentir nos próximos anos.

“... a educação - a disseminação dos conceitos de consumo responsável, reutilização dos produtos e destinação adequada dos resíduos, entre eles, os plásticos – é o canal mais eficaz para que toda a sociedade compreenda seu papel em prol da sustentabilidade. É por meio da educação e do empenho de todos – poder público, indústria (de produtos e serviços) e população – que vamos conseguir aproveitar melhor os recursos, gerar economia e garantir a preservação ambiental.” - presidente da Plastivida, Miguel Bahiense,

A reciclagem de qualquer material pode ser dividida em coleta, seleção, revalorização e transformação (ABIPET, 2008). A coleta e a separação do material são atividades iniciais de triagem que exigem a maior atenção, pois dela depende todo o restante do processo, sendo que a revalorização é a etapa intermediária que prepara os materiais que foram separados para a etapa final que é a transformação, responsável pelo processamento industrial dos materiais para a fabricação de novos produtos.

Após o consumo de refrigerante, água, suco e óleo comestível, as garrafas descartadas que são fabricadas a partir de PET, que é a principal fonte de matéria-prima para a reciclagem.

Após a coleta do material é realizada a etapa de classificação, que consiste na separação dos possíveis contaminantes presentes nos resíduos que podem ser reciclados. A separação pode ser feita manualmente ou automaticamente, por intermédio de equipamentos com sensores ópticos.

O material separado é, então, encaminhado para a etapa de moagem e classificação, de acordo com o tamanho alcançado. Os grãos classificados seguem para a etapa de enxágüe por intermédio de roscas sem fim para a retirada de possíveis contaminantes, como restos gordurosos de alimentos e bebidas.

O material segue, então para um tanque de separação e descontaminação para drenagem da água de enxágüe. Um pré-secador é utilizado para a retirada da água superficial do material e a secagem total é realizada com ar quente em um secador contínuo. A última etapa da reciclagem é a remoção do pó aderido aos grãos pela passagem de ar quente com ventilador e de um sistema para exaustão do pó. O material seco e isento de pó é enviado para um ensacador que faz a embalagem do produto e completa o processo.

2.4 – RECICLAGEM DO METAL

Os metais são materiais de elevada durabilidade, resistência mecânica e facilidade de conformação, sendo muito utilizados em equipamentos, estruturas e embalagens em geral.

Quanto à sua composição, os metais são classificados em dois grandes grupos: os ferrosos (compostos basicamente de ferro e aço) e os não ferrosos. Essa divisão justifica-se pela grande predominância do uso dos metais à base de ferro, principalmente o aço.

Entre os metais não ferrosos, destacam-se o alumínio, o cobre e suas ligas (como latão e o bronze), o chumbo, o níquel e o zinco. Os dois últimos, junto como o cromo e o estanho, são mais empregados na forma de ligas com outros metais, ou como revestimento depositado sobre metais, como, por exemplo, o aço.

A grande vantagem da reciclagem de metais é evitar as despesas da fase de redução do minério a metal. Essa fase envolve um alto consumo de energia, e requer

transporte de grandes volumes de minério e instalações caras, destinadas à produção em grande escala.

Embora seja maior o interesse na reciclagem de metais não ferrosos, devido ao maior valor de sua sucata, é muito grande a procura pela sucata de ferro e de aço, inclusive pelas usinas siderúrgicas e fundições.

A sucata é matéria-prima das empresas produtoras de aço que não contam como o processo de redução, e que são responsáveis por cerca de 20% da produção nacional de aço. A sucata representa cerca de 40% do total de aço consumido no País, valor próximo aos valores de outros países, como os Estados Unidos, onde atinge 50% do total da produção. Ressalta-se que o Brasil exporta cerca de 40% da sua produção de aço.

É importante, ainda, observar que a sucata pode, sem maiores problemas, ser reciclada mesmo quando enferrujada. Sua reciclagem é também facilitada pela sua simples identificação e separação, principalmente no caso da sucata ferrosa, em que se empregam eletroímãs, devido às suas propriedades magnéticas. Através deste processo é possível retirar até 90% do metal ferroso existente no lixo.

2.5 – RECICLAGEM DO VIDRO

O vidro é obtido pela fusão de componentes inorgânicos a altas temperaturas, e resfriamento rápido da massa resultante até um estado rígido, não cristalino. O processo de produção do vidro do tipo sodacal utiliza como matérias-primas, basicamente, areia, barrilha, calcário e feldspato. Um procedimento comum do processo é adicionar-se à mistura das matérias-primas cacos de vidro gerados internamente na fábrica ou adquiridos, reduzindo sensivelmente os custos de produção.

O vidro é um material não poroso que resiste a temperaturas de até 150°C (vidro comum) sem perda de suas propriedades físicas e químicas. Esse fato faz com que os produtos possam ser reutilizados várias vezes para a mesma finalidade.

A reciclagem de vidro significa enviar ao produtor de embalagens o vidro usado para que este seja reutilizado como matéria-prima para a produção de novas embalagens.

O vidro é 100% reciclável, não ocorrendo perda de material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se uma tonelada

de vidro novo. Além disso, cerca de 1,2 tonelada de matéria-prima deixa de ser consumida.

Além da redução do consumo de matérias-primas retiradas da natureza, a adição do caco à mistura reduz o tempo de fusão na fabricação do vidro, tendo como consequência uma redução significativa no consumo energético de produção. Também proporciona a redução de custos de limpeza urbana e diminuição do volume do lixo em aterros sanitários.

2.5 – RECICLAGEM DE PNEUS

O processo de reciclagem de borracha é tão antigo quanto o próprio uso da borracha na indústria. Já em 1909, em Heipizig na Alemanha, havia a trituração e a separação da borracha de vários artefatos. A razão para o crescimento da indústria da reciclagem em 1909 foi a falta de abastecimento da borracha e o alto custo de aquisição da borracha natural. Em 1960 a borracha reciclada era fornecida para as indústrias de artefatos de borracha. Óleos importados baratos, difusão do uso da borracha sintética e desenvolvimento de pneus radiais diminuíram o interesse em se triturar os pneus inservíveis. A tecnologia desenvolvida nesta época não era ideal para triturar os pneus radiais. Os pneus diagonais ou convencionais são utilizados em ônibus e caminhão. Os pneus radiais são utilizados em automóveis, ônibus, caminhões, veículos fora de estrada.

Uma das grandes dificuldades encontradas pelas empresas que trituram os pneus é o corte da malha de aço de pneus radiais, além dos talões. Os pneus convencionais são mais fáceis de serem triturados.

2.5.1 – PNEUS: RECAUCHUTAGEM E REUTILIZAÇÃO

Os pneus usados podem ser reutilizados após sua recauchutagem. Esta consiste na remoção por raspagem da banda de rodagem desgastada da carcaça e na colocação de uma nova banda. Após a vulcanização, o pneu "recauchutado" deverá ter a mesma durabilidade que o novo. A economia do processo favorece os pneus mais caros, como os de transporte (caminhão, ônibus, avião), pois nestes segmentos os custos são melhores monitorados.

Há limites no número de recauchutagem que um pneu suporta sem afetar seu desempenho. Assim sendo, mais cedo ou mais tarde, os pneus são considerados inservíveis e descartados.

Os pneus descartados podem ser reciclados ou reutilizados para diversos fins. Neste caso, são apresentadas, a seguir, várias opções:

Na engenharia civil: O uso de carcaças de pneus na engenharia civil envolve diversas soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, barreira em acostamentos de estradas, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito e, até mesmo, recifes artificiais para criação de peixes.

Na regeneração da borracha: O processo de regeneração de borracha envolve a separação da borracha vulcanizada dos demais componentes e sua digestão com vapor e produtos químicos, tais como, álcalis, mercaptanas e óleos minerais. O produto desta digestão é refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme, ou extrudado para obtenção de material granulado. A moagem do pneu em partículas finas permite o uso direto do resíduo de borracha em aplicações similares às da borracha regenerada.

Na geração de energia: O poder calorífico de raspas de pneu equivale ao do óleo combustível. Os pneus podem ser queimados em fornos já projetados para otimizar a queima. Em fábricas de cimento, sua queima já é uma realidade em outros países. A Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) informa que cerca de 100 milhões de carcaças de pneus são queimadas anualmente nos Estados Unidos com esta finalidade, e que o Brasil já está experimentando a mesma solução.

No asfalto modificado com borracha: O processo envolve a incorporação da borracha em pedaços ou em pó. Apesar do maior custo, a adição de pneus no pavimento pode até dobrar a vida útil da estrada, porque a borracha confere ao pavimento maiores propriedades de elasticidade ante mudanças de temperatura. O uso da borracha também reduz o ruído causado pelo contato dos veículos com a estrada. Por causa destes benefícios, e também para reduzir o armazenamento de pneus velhos, o governo americano requer que 5% do material usado para pavimentar estradas federais sejam de borracha moída.

2.5 – RECICLAGEM DE ENTULHOS

Entulho é o conjunto de fragmentos ou restos de tijolo, concreto, argamassa, aço, madeira, etc., provenientes do desperdício na construção, reforma e/ou demolição de estruturas, como prédios, residências e pontes.

O entulho de construção compõe-se, portanto, de restos e fragmentos de materiais, enquanto o de demolição é formado apenas por fragmentos, tendo por isso maior potencial qualitativo, comparativamente ao entulho de construção.

O processo de reciclagem do entulho, para a obtenção de agregados, basicamente envolve a seleção dos materiais recicláveis do entulho e a trituração em equipamentos apropriados.

Os resíduos encontrados predominantemente no entulho, que são recicláveis para a produção de agregados, pertencem a dois grupos:

Grupo I - materiais compostos de cimento, cal, areia e brita: concretos, argamassa, blocos de concreto.

Grupo II - materiais cerâmicos: telhas, manilhas, tijolos, azulejos.

Grupo III - materiais não recicláveis: solo, gesso, metal, madeira, papel, plástico, matéria orgânica, vidro e isopor. Desses materiais, alguns são passíveis de serem selecionados e encaminhados para outros usos. Assim, embalagens de papel e papelão, madeira e mesmo vidro e metal podem ser recolhidos para reutilização ou reciclagem.

2.6 – RECICLAGEM E AS NORMAS

Até hoje, não se sabe onde e com que critério foi criado o padrão de cores dos containers utilizados para a coleta seletiva voluntária em todo o mundo. No entanto, alguns países já reconhecem esse padrão como um parâmetro oficial a ser seguido por qualquer modelo de gestão de programas de coleta seletiva.

No Brasil existe uma norma (NBR 13230) da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que padroniza os símbolos que identificam os diversos tipos de resinas (plásticos) virgens. O objetivo é facilitar a etapa de triagem dos resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem. Os tipos são classificados por números a saber:

- 1 - PET
- 2 - PEAD
- 3 - PVC
- 4 - PEBD
- 5 - PP
- 6 - PS
- 7 - Outros

É um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora. Estes materiais são vendidos às indústrias recicladoras ou aos sucateiros.

O sucesso da coleta seletiva está diretamente associado aos investimentos feitos para sensibilização e conscientização da população. Normalmente, quanto maior a participação voluntária em programas de coleta seletiva, menor é o custo de administração. Não se pode esquecer também a existência do mercado para os recicláveis.

3 – OS 3 R’S

Quando falamos de reciclagem temos que deixar claro 3 conceitos:

RECICLAR - Transformar materiais já usados, por meio de processo artesanal ou industrial, em novos produtos. Ex: transformar embalagens PET em tecido de moletom.

REUTILIZAR - Reaproveitar o material em outra função. Ex: usar os potes de vidro com tampa para guardar miudezas (botões, pregos, etc.).

REDUZIR - Evitar a produção de resíduos, com a revisão de seus hábitos de consumo. Ex: preferir os produtos que tenham refil.

Os bons hábitos começam em casa, é preciso apenas um na família ou comunidade para fazer a diferença, por mais que as pessoas não demonstrem interesse pelo que você está fazendo, estão a notando e a aprendendo com você. E, mais cedo ou mais tarde, serão elas que passarão a utilizar o seus hábitos, faça a diferença. Comece por separar o lixo reciclável como: plástico, papel, vidro e metal, custa alguns segundos da sua vida e dá muitos anos ao nosso meio ambiente.



FIGURA 4 – Materiais que devem ser reciclados

4 – TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Já neste século com a preocupação das empresas em reengenharia de seus produtos com a intenção de buscar inovação tecnológica com economia baseado em aspectos de sustentabilidade e ser ecologicamente correta, surge vários inventos que devem revolucionar o mundo. Gerador de Hidrogênio para rendimento e economia de combustível (gasolina, álcool, diesel e outros) em 65% produzindo 20% menos emissão de CO₂ e ganhando 20% de potência nos motores. Máquina de produzir água potável, retirando umidade do ar com capacidade mínima de produzir 20 litros até 800 litros/dia com dois modelos. Uma turbina eólica que além de gerar energia elétrica, produz água potável.

Estamos a um passo de descobrirmos que é possível gerar energia a custo zero, de produzir água retirando umidade do ar. Isto já é realidade, bastam produzir casas, edifícios, fábricas, totalmente com sustentabilidade e economia. Basta inovar, usar o conhecimento e fazer a reengenharia de tudo que é possível, para se aproveitar cada evento, movimento, calor, umidade em economia e reaproveitamento de transformação de energia em trabalho e vice-versa.

5 – SUSTENTABILIDADE

De cada 100 caixas de produtos agrícolas plantados, só 39 são consumidas por alguém. A frase pode soar absurda, mas é isso mesmo que pensa o economista Sabetai Calderoni, da Universidade de São Paulo, maior especialista brasileiro em lixo e conselheiro da ONU no assunto. Segundo ele, o conceito que a sociedade tem do lixo "é produto de uma visão equivocados materiais". Em seu livro *Os Bilhões Perdidos no Lixo*, afirma que, embora nem tudo o que se joga fora possa ser aproveitado como comida, todo o lixo pode ser aproveitado de alguma forma.

Um dos maiores potenciais desperdiçados é o não aproveitamento do lixo orgânico, que geralmente vem de restos de alimentos. Esse lixo poderia se transformar em algo útil se passasse por um processo chamado compostagem. Nele, o lixo é submetido à ação de bactérias em alta temperatura e se transforma em dois subprodutos. Um é um adubo natural, o outro é o gás metano, que é usado na geração de energia termoeleétrica.

A quantidade de gás metano produzido pela compostagem de todo o lixo orgânico brasileiro que não pode ser recuperado como comida seria suficiente para alimentar uma usina de 2 000 megawatts (a usina nuclear de Angra I tem capacidade de 657 megawatts). Uma usina termoeleétrica como essa produziria, em um ano, 3,6 bilhões de reais em energia. E jogamos quase todo esse dinheiro no lixo. Só 0,9% do lixo brasileiro são destinados a usinas de compostagem.

E estamos falando apenas do lixo orgânico. O inorgânico também poderia gerar lucros. A reciclagem de vidro, plásticos e metais é perfeitamente viável em termos econômicos – e já é praticada, em quantidades cada vez maiores.

O país lucraria também ao poupar o dinheiro que é gasto para dar fim ao lixo. "Lixo é o único produto da economia com preço negativo", segundo Sabetai. Em outras palavras, o processamento de lixo é o único negócio no qual a aquisição da matéria-prima é remunerada – paga-se para livrar-se dela. E paga-se muito. As prefeituras brasileiras costumam gastar entre 5% e 12% de seus orçamentos com lixo.

Sem falar que o melhor aproveitamento do lixo valorizaria dois bens que não têm preço: a saúde da população e a natureza. Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 76% do lixo brasileiro acabam em lixões a céu aberto. Esses lixões são uma ameaça à saúde pública porque permitem a proliferação de vetores de doenças. Além disso, a decomposição do lixo nesses locais não só gera o metano que polui o ar

como também o chorume, um líquido preto e fedido que envenena as águas superficiais e subterrâneas.

O outro motivo para incentivar essa indústria são os empregos que ela poderia gerar. O Brasil produz 280.000 toneladas de lixo por dia. Descontando as 39.000 toneladas de alimento viável que poderiam ser facilmente extraídas desse lixo e disponibilizadas às populações carentes, ainda seria possível gerar 120.000 empregos só no processamento do resto. Pois é. Lixo não existe. O que existe é ignorância, falta de vontade e ineficiência.

Já são recicladas 35.000 toneladas de papel, vidro e metal todos os dias no Brasil, um número considerável. A compostagem transforma lixo orgânico em energia elétrica e adubo. O Brasil não aproveita esse potencial. Nada menos que 39.000 toneladas de comida poderiam ser aproveitadas facilmente como alimento. Embora seja possível utilizar 100% do lixo, só 13% é efetivamente aproveitado, principalmente com a reciclagem de papel, de vidros e de metais.

6 – LOGÍSTICA REVERSA

As iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido consideráveis retornos para as empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas.

No pós-venda, o objetivo, viabilizar operacionalmente o retorno de produtos aos centros produtivos ou de negócios, agregando dentro desse processo, valor aos mesmos. O processo de logística reversa no pós-consumo gera materiais reaproveitados que retornam ao processo de suprimento, produção e distribuição. A logística reversa, no sentido de minimizar o impacto ambiental, não só dos resíduos na esfera da produção e do pós-consumo, mas de todos os impactos ao longo do ciclo de vida dos produtos imprime novas formas de pensar o produzir e o consumir.

A logística reversa, no sentido de minimizar o impacto ambiental, não só dos resíduos na esfera da produção e do pós-consumo, mas de todos os impactos ao longo do ciclo de vida dos produtos imprime novas formas de pensar o produzir e o consumir.

Os esforços em desenvolvimento e melhorias nos processos de logística reversa podem produzir também retornos financeiros, de imagem corporativa e de nível

de serviço consideráveis que justificam os investimentos realizados. A implantação da logística reversa é de suma importância para a gestão empresarial como um diferencial de mercado trazendo benefícios à empresa.

Outro aspecto importante diz respeito ao aumento de consciência ecológica dos consumidores que esperam que as empresas reduzam os impactos negativos de sua atividade ao meio ambiente.

“Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, de imagem corporativa, entre outros” (LEITE, 2003).

Entende-se que a logística reversa é uma área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações referentes ao retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômicas, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Pelo crescimento extraordinário de uso nas sociedades modernas, esse segmento representa um dos mais importantes canais de distribuição reversos, mediante a revalorização pelo sistema de reciclagem dos materiais constituintes. As embalagens descartadas pela sociedade apresentam uma considerável e negativa ‘visibilidade ecológica’ em alguns centros urbanos, devido ao grande crescimento de sua utilização, sendo muitas vezes dispostas imprópriamente, gerando poluição, mas oferecendo, ao mesmo tempo, importantes oportunidades econômicas.

Constituem um exemplo de um conjunto de atividades comerciais, industriais e de serviços, com importante potencial de desenvolvimento tecnológico, estruturação e organização de seus canais de distribuição reversos, desde que sejam equacionados seus fatores logísticos restritivos, a coleta e a consolidação dos produtos descartados (LEITE, 2003; CLM 1993).

A descartabilidade de um produto é que dá início ao processo de logística reversa. “O foco de atuação da logística reversa envolve a reintrodução dos produtos ou materiais à cadeia por intermédio do ciclo produtivo” (CHAVES e MARTINS, 2005). A logística reversa cria novas oportunidades sociais e ambientais para a destinação dos resíduos, retornarem ao ciclo produtivo. Esta deve ser incrementada por restrições ambientais crescentes em face de: custos crescentes da operação e manutenção de

aterros sanitários; restrições de destinação para aterros; reaproveitamento de embalagens; obrigatoriedade de retorno de embalagens após entrega de seus produtos; recolhimento de produtos por força legal, ao fim de sua utilidade, pelos fabricantes (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE, 1998; LEITE, 2003).

A logística reversa adiciona valor ao serviço de pós-transação oferecido ao cliente, na medida em que estabelece uma política de disposição final, reutilização, reciclagem, reforma reparo (reaproveitamento) para um determinado produto. Desta forma, tem a visão ampla de sua responsabilidade sobre todo o ciclo de vida do produto, e não somente durante sua vida útil, atentando para os impactos ambientais, para as possibilidades de desenvolvimento de atividades econômicas e pelo comprometimento para com a sociedade. Ainda, algumas cadeias produtivas já praticam ações de logística reversa, mas com baixo grau de organização e certa informalidade comercial. São canais reversos que se desenvolveram, sobretudo, unicamente pela percepção do valor comercial contido em um resíduo, o qual ainda tem por qualidade ter uma fácil utilização, aplicação e/ou reprocessamento. Como por exemplo, a cadeia do aço e ferro, na qual a economia reversa representa uma fração de cerca de 30 a 40% da cadeia produtiva direta (LEITE, 2003).

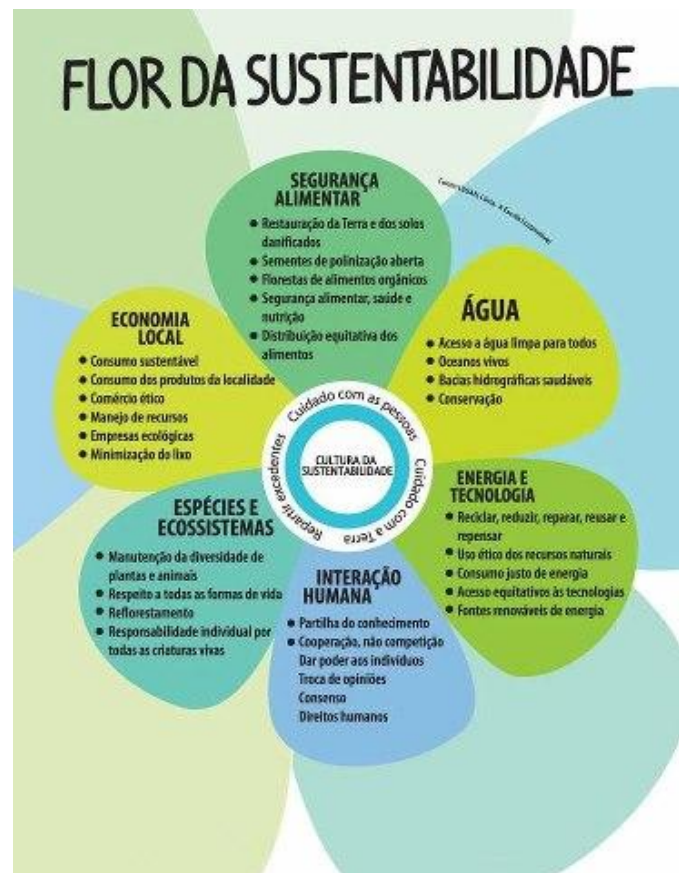


FIGURA 5. Flor da Sustentabilidade

A logística verde é um novo ramo da logística empresarial, que consiste em um instrumento para conter o aumento desenfreado de resíduos gerados durante o processo produtivo e de consumo, não somente se preocupando em destinar de forma adequada os resíduos gerados pelo consumo, como ocorre na logística reversa. Tem-se, como consequência das alterações na legislação brasileira e da cobrança paralela, direta ou indireta da sociedade uma busca direta da responsabilidade estendida do produto, pelos fabricantes. O setor produtivo não pode ter, somente, o objetivo ambiental e social na etapa de fabricação, ele tem que ter esta responsabilidade ambiental e social por todo o ciclo de vida do produto, incluindo os resíduos após o consumo, atendendo aos princípios de sustentabilidade ambiental como o da produção limpa, onde a responsabilidade é do “berço à cova”.

Preocupadas com questões ambientais as empresas estão cada vez mais acompanhando o ciclo de vida de seus produtos. Isto se torna cada vez mais claro quando se observa um crescimento considerável no número de empresas que trabalha com reciclagem de materiais. Um exemplo dessa preocupação é o projeto Replaneta, que consiste em coleta de latas de alumínio e garrafas PET, para posterior reciclagem, e que tem como bases de sustentação para o sucesso do negócio a automação e uma eficiente operação de logística reversa (MALINVERNI,2002).

7 - COLETA SELETIVA

"A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que desvia do destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos que podem ser reciclados. Com isso, dois objetivos importantes são alcançados. Por um lado a vida útil dos aterros sanitários é prolongada e o meio ambiente é menos contaminado. Por outro lado o uso de matéria-prima reciclável diminui a extração dos nossos tesouros naturais. Uma lata velha que se transforma em uma lata nova é muito melhor que uma lata a mais. E de lata em lata o planeta vai virando um lixão..."

Esta é, normalmente, reservada à operação que compreende a coleta seletiva de porta em porta, tanto em domicílios como no comércio, nos chamados postos de entrega voluntária (PEV), remunerada ou não, e em locais específicos, sendo dirigida, principalmente, aos produtos descartáveis. A rigor, qualquer coleta que contenha uma prévia seleção do material a ser captado ou que seja dirigida a determinada material pode ser considerada seletiva.

Não é comum a realização de uma separação por natureza de matéria constituinte no próprio domicílio, embora existam registros de vários outros graus de separação: jornais e outros periódicos muitas vezes são separados para serem comprados por peso. Quando há um incentivo financeiro em muitos momentos é um fator que alavanca o processo de reciclagem, criando valor agregado ao processo de separação.

A coleta seletiva em pontos de entrega voluntária (PEV) constitui a operação de recolhimento de diversos tipos de embalagens originadas da deposição voluntária da população em recipientes separados e dispostos em locais próximos aos pontos de venda de grande movimento. Essa devolução pode se dar de maneira remunerada, em certos casos, de modo a incentivar a reciclagem, sendo habitualmente separados os quatro tipos de descartáveis: vidros, plásticos, latas e papéis, o que evita uma separação no processamento posterior desses materiais.

Após a separação em grandes categorias, os produtos são embalados para adensamento de carga, visando à economia no transporte, e comercializados diretamente com as indústrias de reciclagem ou com empresas reutilizadoras que realizarão a escolha e a separação final dos materiais por tipo de vidro, de plástico, de papel, etc., normalmente também especializadas por natureza de material.

Existem divergências quanto às vantagens, à viabilidade e, principalmente, aos custos associados a esses sistemas de coleta, pois a complexidade de fatores que podem ser considerados torna o problema de difícil resposta única, justificando uma boa quantidade de livros e artigos técnicos que chegam a conclusões bastante diversas, dependendo da posição de análise.

As principais vantagens apresentadas pelos sistemas de coleta seletiva podem ser resumidas da seguinte maneira:

- ✓ o sistema porta a porta domiciliar apresenta alta taxa de captura de materiais de embalagens e descartáveis em geral quando comparado a outras formas, principalmente no caso de plásticos e vidros. Ele apresenta taxa de captura de até 90% quando existe grande sensibilização da comunidade ou no caso de coletas seletivas urbanas por lei expressa (mais de 40% dos casos nos Estados Unidos), conforme informações do CEMPRE, 2008.
- ✓ Há um aumento e constâncias das quantidades coletadas, melhorando a qualidade dos materiais com economia de escala

empresarial em todo o sistema dos canais reversos; melhor qualidade dos materiais coletados, uma vez que não ocorre a mistura com os resíduos orgânicos; alívio do processo envolvido nos sistemas de aterro e de incineração pela redução da quantidade e principalmente do volume da coleta de lixo urbana, com suas comentadas repercussões sociais; e, finalmente, muita economia obtida pelas substituições de matérias primas novas pelos materiais reciclados.

No entanto, o grande desafio para a implantação dessas coletas é o custo operacional para o agente da coleta seletiva, normalmente a prefeitura local, para a qual a operação somente apresenta resultados financeiros positivos quando a escala de atividade é alta, o que a torna inviável para grande parte das comunidades menores.

Esse tipo de coleta é característico de sociedades menos desenvolvidas, pois se constitui em uma captação manual dos bens de pós consumo de modo primitivo, em pequenas quantidades, dirigido aos materiais de melhor valor de revenda. É um meio de vida para esses catadores. Os materiais são vendidos ao elo seguinte, o ‘sucateiro’ (CALDERONI, 1997). O que se identifica pelos vários estudos sobre reciclagem que o processo e coleta seletiva em muitos municípios são de modo informal.

Na coletânea “Environmental marketing”, de Polonsky, são analisados alguns fatores-chave ou ‘propulsores’ para o desenvolvimento da demanda para os produtos com conteúdos de reciclados no futuro mercado:

- ✓ Um consumidor comprometido com o denominado produto ‘verde’;
- ✓ O aumento dos custos ecológicos nos negócios;
- ✓ Um suporte legal e político;
- ✓ O avanço em tecnologia de reciclagem e o projeto de produtos visando
- ✓ À sua utilização após descarte pela sociedade; e
- ✓ A localização dos utilizadores de reciclados perto das fontes de pós-consumo

Os catadores ainda são os meios mais eficientes no processo de coleta de resíduos para a reciclagem.

8 – MONTANDO UMA COLETA SELETIVA

Um programa de coleta seletiva não é tarefa difícil de realizar, porém é trabalhosa, exige dedicação e empenho. Engloba três etapas: **PLANEJAMENTO**, **IMPLANTAÇÃO** e **MANUTENÇÃO**, todas com muitos detalhes importantes.

O primeiro passo para a realização do programa é verificar a existência de pessoas interessadas em fazer esse trabalho. Uma pessoa sozinha não conseguiria arcar com tudo por muito tempo, e uma das principais razões para o sucesso de programas desse tipo é o envolvimento das pessoas. Identificados alguns interessados, o próximo movimento é reuni-los em um grupo, que será o responsável pelas três etapas.

É importante, desde o início e durante o processo, informar as pessoas da comunidade envolvida sobre os passos que serão dados e sempre convidá-las para participar, utilizando-se das formas costumeiras de organização e comunicação daquele local (reuniões de professores, da APM, de condôminos, etc.).

1. *Conhecendo um pouco o lixo do local*

Número de participantes (alunos, moradores, funcionários);

Quantidade diária do lixo gerado (pode ser em peso ou número de sacos de lixo);

De quais tipos de resíduos o lixo é composto e porcentagens de cada um (papel, alumínio, plástico, vidro, orgânicos, infectante, etc.);

O caminho do lixo: desde onde é gerado até onde é acumulado para a coleta municipal;

Identificar se alguns materiais já são coletados separadamente e, em caso positivo, para onde são encaminhados.

2. *Conhecendo as características do local*

Instalações físicas (local para armazenagem, locais intermediários);

Recursos materiais existentes (tambores, latões e outros que possam ser reutilizados);

Quem faz a limpeza e a coleta normal do lixo (quantas pessoas);

Rotina da limpeza: como é feita a limpeza e a coleta (frequência, horários).

3. *Conhecendo um pouco o mercado dos recicláveis*

Doação: uma opção para quem vai implantar a coleta seletiva é encaminhar os materiais para associações ou cooperativas que, por sua vez, vendem ou reaproveitam

esse material. Se for esta a opção, é bom ter uma lista desses interessados à mão. No site da SMA existe uma lista com algumas entidades. Esta lista poderá ser complementada por meio de pesquisa na sua região, pois há muitas entidades beneficentes que aceitam materiais recicláveis.

Venda: preços e compradores podem ser consultados no site da SMA, em listas telefônicas (sucatas, papel, aparas, etc.) ou nos sites indicados no final desta publicação.

4. Montando a parte operacional do projeto

Com todos os dados obtidos até esse ponto (as quantidades geradas de lixo por tipo de material, as possibilidades de estocagem no local, os recursos humanos existentes, etc.), está na hora de começar a planejar como será todo o esquema.

Agora deve-se decidir:

- ✓ Se a coleta será de todos os materiais ou só dos mais fáceis de serem comercializados;
- ✓ Se a armazenagem dos recicláveis será em um lugar só ou com pontos intermediários;
- ✓ Quem fará a coleta;
- ✓ Onde será estocado o material;
- ✓ Para quem será doado e/ou vendido o material;
- ✓ Como será o caminho dos recicláveis, desde o local onde é gerado até o local da estocagem;
- ✓ Como será o recolhimento dos materiais, inclusive frequência.

5. Educação ambiental

Esta parte é fundamental para o programa dar certo: integra todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização de todos os envolvidos.

O primeiro passo consiste em listar os diferentes segmentos envolvidos. Ex:

1. Nas escolas: todos os alunos, professores, funcionários da área administrativa e da limpeza e pais devem participar. 2. Em um condomínio: moradores (jovens, crianças, adultos), funcionários da limpeza e empregadas domésticas.

O segundo passo é pensar que tipo de informação cada segmento deve receber. O terceiro passo é: pensando em cada segmento e nas informações que se quer passar, PLANEJAR quais atividades propor para cada segmento, visando atingir com mais sucesso o objetivo. Entre as atividades usadas, sugerimos: cartazes, palestras,

folhetos, reuniões, gincanas, festas, etc. Realizar uma variedade grande de atividades sempre é melhor, pois atinge mais pessoas.

9 – A ARTE NA RECICLAGEM

Muitas são as formas de contribuir para um mundo mais sustentável, e a arte é uma delas. O lixo pode virar luxo através da criatividade que a mente humana pode oferecer, o que também abre oportunidades de trabalho e ajuda no desenvolvimento de novas habilidades.

Através do reaproveitamento de materiais - como garrafas PET, embalagens Tetra Pak, plásticos, pneus, vidros, filtros de café, papéis, entre outros– boa parte do “lixo” que seria descartado na natureza cria utilidade. Há projetos de artesanatos a partir da reutilização de elementos recicláveis gerados pela realização de eventos e publicidade. Além disso, a organização também desempenha um importante papel social, já que os trabalhadores do projeto são presidiários capacitados a exercer essa atividade.

Com a ideia de sustentabilidade sempre em pensamentos, podemos fazer diversos produtos como vassouras, luminárias, vasos, bolsas, carteiras, colares, entre outros utensílios. Um exemplo legal é a carteira feita de caixas de leite.



FIGURA 6. Carteira feita com caixa de leite, arte na reciclagem.

10 - CONCLUSÃO

Neste trabalho, de cunho bibliográfico, teve como principal objetivo identificar algumas das formas de reciclagem e coleta seletiva, para contribuir com material teórico que possibilite novos acadêmicos e ao mundo científico informações sobre o tema reciclagem, que ainda precisa ser muito difundido.

Muitas campanhas educativas têm despertado a atenção para o problema do lixo nas grandes cidades. Cada vez mais, os centros urbanos, com grande crescimento populacional, têm encontrado dificuldades em conseguir locais para instalarem depósitos de lixo. Portanto, a reciclagem apresenta-se como uma solução viável economicamente, além de ser ambientalmente correta. Nas escolas, muitos alunos são orientados pelos professores a separarem o lixo em suas residências. Outro dado interessante é que já é comum nos grandes condomínios a reciclagem do lixo.

É evidente que a situação do lixo, dentro do quadro de degradação ambiental, é grave, necessitando de estratégias inovadoras para evitar que o planeta se transforme num lixão. Exaurir é mais fácil do que utilizar de forma prudente, contaminar é mais rápido e fácil do que gerar tecnologias limpas e recursos preservados, cuidar é mais difícil do que “deixar estar”.

Neste trabalho foi feito um levantamento de todas as tecnologias utilizadas no Brasil para a reutilização, reciclagem e a valorização energética. Além disso, foi constatado que a logística reversa tem um papel importante no processo de coleta, triagem, pré-tratamento e disposição final dos pneus.

Dentre os materiais utilizados para a confecção das embalagens de refrigerantes, atualmente, o PET é o que mais contribui para a degradação do meio ambiente, por causa do seu alto potencial de geração de névoa fotoquímica, que é composto principalmente por O₃, que é inodoro nas concentrações ambientais e é conhecido como *smog*.

As principais dificuldades no processo de reciclagem do lixo estão na falta de incentivos fiscais e de programas de coleta seletiva. Provavelmente, o maior problema do processo de reciclagem é a forma como ocorre a coleta de lixo, sendo que o ideal no Brasil e no mundo será uma coleta seletiva em todos os municípios, para que se tenha uma maior porcentagem de reciclagem. O Brasil, nos dias de hoje, é o terceiro maior consumidor mundial de PET, para a produção de garrafas de bebidas de diversas

marcas e quantidades. Sendo que a tendência do mercado é de um aumento de consumo para os próximos anos.

Apesar da evolução obtida pela indústria e da quantidade de garrafas que ainda são vistas boiando nos rios, existe grande carência de PET para ser reciclado, o que deixa a indústria recicladora com uma taxa de ociosidade da ordem de 30%.

Isso ocorre por absoluta falta de coleta seletiva, fator de desestímulo para qualquer cidadão bem intencionado. É por essa razão que a educação ambiental é tema urgente e importante, que requer mudanças de hábitos por parte dos consumidores e de postura no caso do poder público.

Reciclar é economizar energia, poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o resíduo que seria jogado fora, para que o mesmo seja usado novamente como matéria prima. Se não ocorrer a reciclagem a decomposição dos resíduos é demorada, conforme pode ser verificado pela figura 1. O planeta já começa a dar sinais de esgotamento ambiental, se não existirem ações rápidas e eficientes do poder público e privado, não se terá condições adequadas de sobrevivência de todos.

Como sugestão de continuidade deste estudo pode se analisar outros fatores que possam aumentar a reciclagem de resíduos como, por exemplo, com propostas para que a Política Nacional de Resíduos possa gerar resultados esperados pela comunidade.

Outra sugestão é a análise de todo o processo de uma logística verde, para a reciclagem de garrafa PET, em que a análise deve ser feita em todo o processo logístico, analisando as questões ambientais em todas as fases e etapas.

Há também a possibilidade de se analisar juridicamente como é possível que as prefeituras desenvolvam parcerias com as cooperativas de Catadores, para que ocorra uma ampliação da reciclagem nas cidades.

Como diz o título a reciclagem é somente o primeiro passo para um mundo sustentável. Precisamos somente ter vontade e querer mudar a situação atual.

10 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIPET. **O que é PET?** Disponível em: <http://www.abipet.org.br/oqepet.php>

Acesso em 24 de março de 2013.

ABIPET **4º Censo da Reciclagem de PET no Brasil**. São Paulo, 2009

ABIQUIM – Associação Brasileira das Indústrias Químicas. Disponível em:

<http://www.abiquim.org.br/resinastermoplasticas/principais.asp> Acesso em 05 de março de 2013.

ABRE. **Texto sobre o histórico das embalagens**. Disponível em:

http://www.abre.org.br/apres_setor_historico.php Acesso em 05 de março de 2013

ADAM, R. S. **Princípios do ecoedifício; integração entre ecologia, consciência e edifício**. São Paulo; Aguariana, 2001

ANASTÁCIO, A F.; SCHMEISKE, O.R.M. **Identificação e avaliação de canais de logística reversa Curitiba** IPPUC, 2000 – Artigo

ASHBY, M. **Material Selection Charts**. Disponível em http://www.materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive_charts. Acesso em 20 de março de 2013.

BARBIERI, J.C. & DIAS, M. **Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentável**. Revista Tecnológica. São Paulo: Ano VI, no. 77, Abril/2002.

BARBOSA, A . et al. **O reverso da Logística**. São Paulo: FAENAC, 2003

BELINKY, ARON; ECHEGARAY, FABIÁN; MATTAR, HÉLIO; RODRIGUES, CALDERONI, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo / The bilions lost in the waste. São Paulo; Humanitas; 1999.

GEISA; VELHO, CRISTINA. Pesquisa no. 7 – 2006: como e por que os brasileiros praticam o consumo consciente? São Paulo: Instituto Akatu, 2007.
<http://www.cempre.org.br>

http://www.ufv.br/Pcd/Reciclar/lixo_brasil.htm

http://www.ufv.br/Pcd/Reciclar/brasil_recicla.htm

Conselho Nacional do Meio Ambiente – “Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999”, Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>>, acesso em: 13 de março de 2013.

LAGARINHOS, C. A. F. - **“Reciclagem de Pneus: Coleta e Reciclagem de pneus. Co-processamento na Indústria de cimento, Petrobras SIX e Pavimentação Asfáltica”**,

Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Brasil (2004).

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa – Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. Disponível em <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-rev.htm>. Acesso em: 21 de março de 2013.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Nova Área da Logística Empresarial - 1ª parte**. Revista Tecnológica. Maio/2002.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Nova Área da Logística Empresarial - 2ª parte**. Revista Tecnológica. Junho/2002.

LEITE, P. R. - **“Logística reversa meio ambiente e competitividade”**, Prentice Hall, São Paulo (2003).

MARTINS, Clitia Helena Backx. Trabalhadores na reciclagem do lixo: dinâmicas econômicas, sócio-ambientais e políticas na perspectiva do empoderamento. 2003. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Sociologia.

MIRANDA, Luciana Leite de. O que é lixo? São Paulo, 1995

REINFELD, Nyles V. Sistemas de reciclagem comunitária. São Paulo; Makron Books do Brasil; 1994

SILVA, P.M. da. A poluição. São Paulo, Difel, 1975. S. A. Processamento de Polímeros. 2. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC.