

BENEFÍCIOS E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA RECICLAGEM: UM ESTUDO DE CASO NO CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS (CMRR)

Alexandre Lourenço Lomasso¹
Bruno Rodrigo dos Santos¹
Fabiana Alves da Silva Anjos¹
Juliana Cristina de Andrade¹
Lucimar Aparecida da Silva¹
Quintiliana Rodrigues dos Santos¹
Ana Cristina Marques de Carvalho²

RESUMO

A reciclagem é o processo de reaproveitamento de resíduos, através de sua reinserção no ciclo produtivo, trazendo inúmeros benefícios para a sociedade e para o meio-ambiente. Foi realizado um estudo de caso no Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), com o objetivo de evidenciar os benefícios gerados pela reciclagem e os desafios enfrentados para sua implementação. Como resultado foram descritos os aspectos fundamentais do processo de reciclagem, bem como, os projetos desenvolvidos pelo CMRR.

Palavras-chave: Reciclagem, Reaproveitamento, Resíduos, Meio-ambiente.

1 - INTRODUÇÃO

A reciclagem é o processo no qual, resíduos de produtos que já foram consumidos e objetos que seriam descartados no meio ambiente, por serem considerados inutilizáveis; são reinseridos no ciclo produtivo através da sua utilização como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Existem vários tipos de processo de reciclagem, variando de acordo com o material a ser reaproveitado, dentre os quais se destacam: o de papel, de metal, de plástico, de vidro e de lixo orgânico.

O processo de reciclagem teve seu início na década de 1940, período que ficou marcado pela Segunda Guerra Mundial com terríveis conflitos bélicos e inúmeras cidades dizimadas. Após os ataques japoneses a Pearl Harbor, os Estados

¹ Alunos do curso de Administração da Faculdade Promove de Minas Gerais.

² Ana Cristina Marques de Carvalho: Mestre em Ciência da Informação, Especialista em Gestão Estratégica e Graduada em Administração. Professora da Faculdade Promove de Minas Gerais.

Unidos passaram a fazer parte da guerra e investir fortemente em seu setor bélico, o que ocasionou uma desestruturação de sua economia. Materiais como papel, borracha, tecidos e alumínio, tornaram-se extremamente escassos, obrigando a indústria de matéria-prima a pensar em novas alternativas para sua obtenção. A partir desse momento, começaram a surgir campanhas do governo incentivando a população a doar seus resíduos para serem reaproveitados nas indústrias.

Após o fim da guerra, o mundo sofreu uma intensa transformação econômica, com a ascensão do capitalismo e o surgimento de novas tecnologias que maximizaram os processos de produção. Essa transformação causou um enorme impacto nos níveis de consumo, que cresceram exponencialmente na década de 1950. Assim, quando um bem não era mais necessário, era descartado e substituído. As indústrias consumiam cada vez mais matéria-prima, e causavam efeitos cada vez maiores nos locais onde eram instaladas. Nos anos que se seguiram, com este novo panorama de prosperidade econômica, não fazia sentido guardar ou reutilizar, pois novos produtos surgiam a todo o momento, ofertados a preços acessíveis.

Na década de 1970, a introdução dos produtos descartáveis no mercado norte-americano trouxe graves problemas para a eliminação dos resíduos, trazendo à tona uma grande discussão sobre formas de buscar um equilíbrio entre produção e consumo. Ocasinou também, uma preocupação com a questão da reutilização.

No Brasil, foi também na década de 1970 que a reciclagem começou a ganhar força, principalmente devido à utilização desmedida dos recursos naturais pelas indústrias, e ao acúmulo excessivo de lixo em locais inadequados que causaram sérios impactos para o meio ambiente. Tais aspectos motivaram o fortalecimento dos ideais ambientalistas apoiados pelo movimento *hippie*³. Nesse período, surgiram novas ferramentas e técnicas que possibilitaram o reaproveitamento dos resíduos, tendo como pioneira a indústria do papel, que passou a incentivar o consumo de papéis reciclados e o reflorestamento. No fim da década de 1980, com a introdução das garrafas de politereftalato de etileno (PET) na indústria brasileira, houve uma grande preocupação com o aumento da quantidade de lixo descartado, fator que impulsionou o início da reciclagem do plástico. A reciclagem de metal e alumínio também se tornou uma realidade a partir

³ Hippie: Movimento contracultural de origem norte-americana, defensor de ideais de paz, liberdade, respeito, preservação ambiental, etc.

do começo da produção de latas, nos primeiros anos da década de 1990. Atualmente, já é possível reciclar os mais diversos tipos de materiais, como por exemplo, embalagens longa vida, resíduos tecnológicos, pilhas e baterias, dentre outros.

Com o passar do tempo, tornou-se cada vez mais importante o conhecimento sobre a reciclagem e uma ampla conscientização da sociedade para a redução dos impactos ambientais causados pelo ser humano, visando o desenvolvimento sustentável do planeta. Apesar disso, a aplicação da reciclagem no Brasil ainda está longe de ser tão abrangente quanto seria o ideal. Isto ocorre, principalmente, devido a pouca divulgação das iniciativas de incentivo ao reaproveitamento de resíduos, e dos projetos desenvolvidos com enfoque sobre esse tema; além do aspecto cultural, já que, o pensamento socioambiental está pouco presente no dia-a-dia e na educação do povo brasileiro.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo geral analisar a importância da reciclagem para a sustentabilidade do planeta, bem como, a forma de atuação do CMRR nesse sentido. Como objetivos específicos, pretende analisar as origens e o panorama atual da reciclagem no país, evidenciar as principais dificuldades enfrentadas na sua aplicação, bem como, os projetos e forma de atuação do CMRR.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 - Conceito de reciclagem

Reciclar é tornar a usar o que já foi usado - até, em alguns casos, infinitas vezes. Assim, não é preciso tirar da natureza, novamente, aquilo que ela já nos deu. Reciclar é combater o desperdício. É garantir o futuro, copiando a sabedoria da própria natureza (CMRR, 2008, p.5).

Diante dos impactos causados ao meio ambiente pela ação do ser humano, e da noção da finitude dos recursos naturais, a reciclagem foi uma das alternativas encontradas na busca por um equilíbrio entre captação, produção e consumo. Tem, portanto, o objetivo de harmonizar a relação entre homem e natureza através da utilização consciente e sustentável dos recursos, e do reaproveitamento dos resíduos gerados.

O homem e o ambiente estão interligados, tanto é que, uma das preocupações centrais do homem moderno relaciona-se à qualidade de seu meio ambiente. Os problemas inter-relacionados com o manejo dos resíduos sólidos nas sociedades modernas são muito complexos em virtude da quantidade e natureza diversa de seus componentes formadores, do desenvolvimento espalhado das áreas urbanas, das limitações dos recursos econômicos disponíveis, dos impactos tecnológicos e das limitações que

surgem para a utilização da energia dos materiais brutos (PAES, 1982, p.35).

O conceito de reciclagem consiste em realocar no processo produtivo, bens descartados por não possuírem mais utilização e, resíduos de produtos já consumidos; através do seu reaproveitamento como matéria-prima na produção de novos bens. Segundo Calderoni⁴ (2003, *apud* CORNIERI; FRACALANZA, 2010, p.58), “a produção de lixo é inevitável. A partir das atividades humanas são gerados resíduos sólidos de duas maneiras: como parte inerente do processo produtivo e também quando termina a vida útil dos produtos”. Sendo assim, é fundamental que haja uma busca constante por formas de minimizar essa produção de lixo, e de dar o destino correto aos resíduos que, inevitavelmente, forem gerados.

A reciclagem é o resultado de uma série de atividades, por meio das quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, separados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de novos produtos, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem. (GRIPPI⁵, 2001, *apud* BERTÉ; MAZZAROTTO, 2013, p.27).

Outra questão que demanda atenção é que, com o desenvolvimento tecnológico e econômico dos países de primeiro mundo, há um grande aumento da produção e da oferta dos mais diversos bens. Isso ocasiona uma elevação na extração e consumo dos recursos naturais, além de impactos sociais, e uma quantidade cada vez maior de resíduos sólidos produzidos, para os quais ainda não se tem uma estratégia de gerenciamento, como ressalta Leff (2001, p.9):

A problemática ambiental tem gênese no processo de expansão do modo de produção capitalista, com padrões tecnológicos que maximizam lucros em curto prazo gerando, além de impactos ambientais, efeitos econômicos, ecológicos e culturais desiguais na sociedade.

Nesse contexto, torna-se imprescindível que os processos de reciclagem acompanhem as consequências geradas pelos avanços tecnológicos, através de métodos e técnicas que permitam lidar adequadamente com os novos níveis de resíduos obtidos.

2.2 - A importância da reciclagem

O meio ambiente é o mais precioso patrimônio da humanidade. É nele que se vive, e é dele que se retiram recursos naturais, para os mais diversos fins. Porém, mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico, ainda são causados terríveis problemas ambientais, devido, principalmente à exploração excessiva de recursos e ao descarte inadequado de resíduos sólidos. “Nos transformamos em um planeta de resíduos dispostos de forma irregular [...]”. (LACERDA, 2013, p.32).

A reciclagem aparece, então, como uma ferramenta para amenizar tais problemas. Segundo Brasil e Santos (2004, p.70), “reciclar é economizar energia,

⁴ CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas Publicações - FFLCH/USP, 2003.

⁵ GRIPPI, S. **Lixo, reciclagem e sua história**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

poupar recursos naturais e trazer de volta ao ciclo produtivo o que é jogado fora”. Sendo assim, a importância da reciclagem consiste em minimizar os impactos negativos causados por ações do homem, ao meio ambiente. Através de sua utilização, é possível reaproveitar matéria-prima que já foi utilizada, contribuindo assim, para a redução da poluição e para a preservação dos recursos naturais.

Ainda de acordo com Brasil e Santos (2004, p.70), a reciclagem traz diversos benefícios para o meio ambiente, e para a sociedade. São eles: a diminuição da exploração de recursos naturais; a diminuição da contaminação do solo, da água, do ar e de alimentos; a economia de energia e matérias-primas; a melhoria da qualidade de vida e da limpeza nas cidades; a geração de novas fontes de renda/empregos; e a formação de uma consciência ecológica.

A reciclagem pode gerar uma série de importantes benefícios sociais. Em primeiro lugar, trata-se de um comportamento que aumenta a consciência ecológica na comunidade despertando os cidadãos para mudanças de atitudes em prol do meio ambiente. [...] A reciclagem também gera benefícios diretos na economia local já que ela, além de gerar empregos, ainda corrobora para a injeção de recursos na economia local. Isso tudo aliado ao fato de que a maioria das empresas que atuam no ramo da reciclagem não necessita de grandes investimentos (PINTO-COELHO, 2009, p.323).

2.3 - Tipos de reciclagem

A reciclagem pode ser feita a partir de diversos tipos de materiais, sendo assim, os processos e técnicas a serem aplicadas variam de acordo com o tipo de material que será reaproveitado. Em geral, o produto obtido por meio da reciclagem é totalmente diferente do produto inicial, porém, alguns materiais (como o papel, por exemplo) podem ser utilizados em sua própria produção.

A seguir serão descritos os principais tipos de reciclagem, sua importância para a sociedade e para o meio-ambiente e, suas características.

2.3.1 – Reciclagem do papel

O papel é um dos materiais mais utilizados no mundo, tendo relevância histórica na transmissão de informações e, no registro de acontecimentos e obras literárias. Constitui-se de uma espécie de pasta, composta pelo entrelaçamento artificial de fibras vegetais (principalmente a celulose), secadas e dispostas, geralmente, na forma de folhas ou rolos.

A reciclagem do papel pode se dar por processo industrial ou em ambiente doméstico. Em ambos os casos, ela é de suma importância, pois contribui para a diminuição da exploração de recursos naturais (madeira e água), para a redução dos níveis de poluição ambiental, para a geração de novos empregos, além de criar novos tipos de papel, que podem ser utilizados com as mais diversas finalidades.

O papel é feito tradicionalmente de fibras vegetais. Para se produzir uma tonelada de papel, gastam-se quase 100 mil litros de água tratada, muita

energia e mais de 50 árvores adultas. Quando se aproveita o papel já usado, os gastos são extremamente reduzidos: 2.000 litros de água tratada, economia de 50 a 80% de energia e o corte de 20 a 30 árvores adultas a menos. Além do mais, há uma sensível redução de materiais poluentes (gases e efluentes líquidos) [...] (WALDMAN, 2003, p.6).

2.3.1.1 - Reciclagem industrial do papel

No processo de reciclagem industrial do papel, os resíduos coletados (conhecidos como aparas) são separados, enfardados e classificados de acordo com seu tipo, em usinas de compostagem. Após a etapa de separação e classificação, as aparas são levadas a um grande tanque cilíndrico semelhante a um liquidificador, onde são misturadas a água e revertidas em pasta de celulose. Durante essa etapa, são eliminadas as impurezas encontradas nas aparas. Depois, é feita a aplicação de compostos químicos para a limpeza de tintas ou impressões que possam estar presentes, seguida por uma nova depuração para eliminar possíveis grânulos. Por fim, são utilizados métodos para o fortalecimento da ligação das fibras, e o branqueamento da pasta de celulose que, finalmente, pode ser transformada em papel novamente (MORENO, 2007, p.39).

2.3.1.2 - Reciclagem doméstica do papel

O papel também pode ser reciclado em ambiente doméstico, através de um processo relativamente simples. Para tal processo, os materiais necessários são: papel utilizado, água, cola branca, um liquidificador e uma tela de *nylon*. Primeiramente, o papel deve ser picado, colocado num recipiente com água suficiente para encobri-lo e deixado de molho por 24 horas. Após este tempo, o papel deverá ser levado a um liquidificador, onde será misturado a aproximadamente 2 litros de água, um pouco de cola branca e batido, dando origem a uma massa homogênea. A etapa final consiste em mergulhar essa massa num recipiente com água, retirá-lo com a tela de *nylon* e deixá-lo secar na forma de folha novamente.

[...] Reciclar o papel consiste em aproveitar as fibras secundárias (fibras de celulose que serão extraídas de papéis usados ou daqueles provenientes de sobras industriais, também conhecidos como aparas) na confecção de um novo produto, seja embalagem ou em um novo papel para imprimir e escrever, que será utilizado na produção de cadernos universitários de papel reciclado, agendas, dentre outros (MORENO, 2007, p.39).

2.3.2 – Reciclagem do plástico

Plásticos são polímeros de origem natural ou sintética, obtidos geralmente através do petróleo e caracterizados, principalmente, pela capacidade de serem moldados. Dividem-se em dois grandes grupos, de acordo com sua capacidade de fusão: os termoplásticos e os termofixos. Os termoplásticos apresentam a possibilidade de serem moldados mais de uma vez, por meio da elevação da temperatura e da aplicação de pressão, o que permite que sejam reciclados. Já os termofixos, devido a transformações químicas durante o processo, podem ser

moldados apenas uma vez, impedindo-os de serem reaproveitados no ciclo produtivo.

Os plásticos são utilizados nas indústrias na fabricação de diversos tipos de produtos, desde embalagens e recipientes, até peças automotivas e dispositivos eletrônicos. Atualmente, os principais tipos de plásticos consumidos são: a) os polietilenos de alta densidade (PEAD), utilizados em embalagens para produtos de limpeza e óleos automotivos, potes, recipientes de utilidade doméstica, etc; b) os polietilenos de baixa densidade (PEBD), utilizados em sacolas para supermercados, sacos de lixo, etc; c) os polipropilenos (PP), utilizados em filmes para embalar alimentos, seringas descartáveis, frascos, etc.; d) os poliestirenos (PS), utilizados em brinquedos, potes, bandejas, pratos, copos, etc; e) os policloreto de vinila (PVC), utilizados em tubulações para água, mangueiras, etc; f) os politereftalatos de etileno (PET), utilizados em garrafas, frascos, bandejas para microondas, etc.

Quando descartados inadequadamente, os plásticos podem trazer grandes prejuízos ao meio ambiente. Sendo assim, a separação de materiais plásticos dos outros tipos de resíduos através da coleta seletiva é um ponto fundamental, conforme ressaltam Brasil e Santos (2004, p.88):

Quando o lixo é depositado em lixões, os problemas principais relacionados ao material plástico provêm da queima indevida e sem controle. Quando a disposição é feita em aterros os plásticos dificultam sua compactação e prejudicam a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis. [...]

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.

Além da questão do descarte inadequado, outro aspecto que causa preocupação é o volume cada vez maior de utilização do plástico, tornando ainda mais importantes as medidas para seu reaproveitamento. Segundo Forlin e Faria (2002, p.4) “a reciclagem de embalagens plásticas preocupa a sociedade, mundialmente, face ao crescente volume de utilização e as implicações ambientais inerentes ao seu descarte não racional pós-consumo [...]”.

Através da reciclagem dos resíduos plásticos, é gerada matéria-prima a ser utilizada, tanto nas indústrias, quanto na confecção artesanal dos mais diversos produtos, como evidencia o Quadro 1.

Quadro 1 - Produtos obtidos através da reciclagem do plástico

Tipo de plástico reciclado	Produto final obtido através da reciclagem
PET	Vassouras, bolsas, cestos, brinquedos, enfeites, luminárias, porta-objetos, hortas suspensas, etc.

PVC	Tubulações e conduítes, mangueiras para jardim, suportes para notebooks, brinquedos, flautas, etc.
PP	Telhas plásticas, cordas, baldes, lixeiras, copos e recipientes, peças automotivas, etc.
PEAD	Tubos flexíveis, madeira plástica, placas de piso, escaninhos, brinquedos, etc.
PEBD	Plásticos-filme, stretch, sacolas, sacos de lixo, etc.
OS	Pratos, copos e bandejas descartáveis, artigos de isolamento térmico, etc.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em pesquisa no site Plastval⁶.

Existem três tipos de reciclagem de resíduos plásticos, diferenciados de acordo com o produto final obtido a partir do plástico reaproveitado. São eles a reciclagem mecânica, a reciclagem química, e a reciclagem energética.

2.3.2.1 - Reciclagem Mecânica

A reciclagem mecânica é o processo mais comum de reaproveitamento de materiais plásticos, por meio do qual, os resíduos coletados são transformados em pequenos grãos, a serem utilizados na produção de novos bens. Esta divide-se em: a) Primária ou Pré-consumo: na qual são reaproveitados resíduos e sobras dentro das próprias indústrias; b) Secundária ou Pós-consumo: na qual são reaproveitados resíduos de artigos plásticos já consumidos, provenientes das mais variadas origens e, obtidos geralmente em lixões, aterros sanitários ou por meio de coleta seletiva.

A realização da reciclagem mecânica do plástico consiste na submissão dos resíduos às seguintes etapas: a) separação; b) moagem; c) lavagem; d) secagem; e) reprocessamento; f) transformação em novo produto acabado. Essas etapas são sujeitas a variações, de acordo com a procedência e com a condição dos resíduos. A separação é a etapa mais crítica, uma vez que, existem diversos tipos de plásticos nas mais diversas condições, e alguns exigem métodos especiais para serem reaproveitados. Os investimentos e tecnologias aplicados buscam que os bens produzidos com a reciclagem do plástico se aproximem o máximo possível daqueles produzidos a partir do plástico virgem (SPINACÉ; DE PAOLI, 2003, p.66).

2.3.2.2 - Reciclagem Química

A reciclagem química, também conhecida como terciária, refere-se à transformação dos resíduos plásticos em insumos químicos, combustíveis ou matéria-prima para a fabricação de novos produtos plásticos. A reciclagem química possibilita uma grande aproximação do plástico reciclado ao plástico virgem. A

⁶ Disponível em: <http://www.plastval.pt/index.asp?info=reciclagem/produtos> Acesso em: 02 mai. 2014

aplicação da reciclagem química se dá através da despolimerização (reversão de um polímero para seu monômero) dos resíduos plásticos coletados, seguida da purificação dos monômeros originais, para que possam ser novamente polimerizados, tornando-se aptos para utilização (FORLIN; FARIA, 2002, p.5).

2.3.2.3 - Reciclagem Energética

A reciclagem energética representa uma alternativa para resíduos plásticos que não podem ser reaproveitados através de outros métodos, por questões econômicas ou práticas. Nela, são utilizados processos de combustão ou incineração para transformar o material coletado em energia térmica e combustível para geração de energia elétrica.

Segundo Spinacé e De Paoli (2003, p.69) “o conteúdo de energia dos polímeros é alto e muito maior que de outros materiais. O valor calórico de 1kg de resíduo polimérico é comparável ao de 1litro de óleo combustível e maior que o do carvão”.

2.3.3 - Reciclagem do metal

Os metais são elementos químicos, sólidos e cristalinos a temperatura ambiente (com exceção do mercúrio, encontrado em estado líquido), caracterizados por algumas propriedades específicas, tais como: a) condutibilidade elétrica e térmica; b) maleabilidade; c) ductibilidade; d) dureza; e) brilho.

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 (BRASIL; SANTOS, 2004, p.86).

Os metais são utilizados nas indústrias para a fabricação de inúmeros itens, desde latas e embalagens até móveis, instrumentos musicais e peças automotivas.

A reciclagem do metal tem grande importância na redução dos impactos ambientais, pois os resíduos metálicos têm elevado tempo de decomposição e, ao serem descartados na natureza ou em aterros sanitários causam graves problemas, como a poluição da água e do solo, risco de enchentes nas cidades, dentre outros. Além disso, com a reciclagem dos metais é possível reduzir a exploração do minério de ferro e contribuir com o aspecto socioeconômico, gerando novas oportunidades de emprego (catadores, recicladores e cooperativas).

Na reciclagem do metal, primeiro é feita uma separação dos tipos de resíduos metálicos coletados, seguida por uma triagem eletromagnética. Após essa etapa, os resíduos são prensados, classificados e enviados para as devidas estações de reciclagem de acordo com seu tipo. Nas estações, os resíduos são triturados, derretidos, livrados de impurezas e, posteriormente, fundidos em lingotes a serem reinseridos no ciclo produtivo, como matéria-prima nas próprias indústrias. Os metais

apresentam a vantagem de não perderem suas propriedades físicas durante o processo de reciclagem, permitindo seu reaproveitamento contínuo.

2.3.4 - Reciclagem do vidro

O vidro é um composto inorgânico, sólido e sem forma determinada, originado pela fusão e posterior resfriamento de óxidos ou derivados, até a obtenção de condição rígida, sem cristalização. Sua utilização é extremamente ampla, abrangendo garrafas, pratos, copos, peças de decoração, frascos para produtos farmacêuticos, janelas, partes de eletrodomésticos e eletroeletrônicos, etc.

A reciclagem do vidro reduz o consumo de energia e matérias-primas extraídas da natureza para sua fabricação e contribui para a melhoria das condições de limpeza pública e redução do volume de resíduos em aterros e lixões. Além disso, o vidro possui a vantagem de ser 100% reciclável, podendo ser reaproveitado inúmeras vezes, sem perdas.

A partir de uma tonelada de caco, pode produzir-se uma tonelada de vidro novo. Trata-se de um rendimento de 100%, logo uma situação extremamente favorável à indústria do vidro de embalagem. Para obter a mesma quantidade de vidro a partir de matéria-prima seria necessário 1,2 toneladas da mesma. [...] Esse é um atributo importante do vidro, ele é totalmente reaproveitável. Essa característica gera vários benefícios, entre eles: redução de energia, valorização do meio ambiente e geração de empregos (CESAR; DE PAULA; KROM, 2004, p.642).

Para a reciclagem do vidro, após sua captação, ele é levado a uma indústria de reciclagem, onde deverá ser separado de acordo com sua cor e tipo, e passar por um processo de remoção de tampas e rótulos, e eliminação das impurezas. Após esta fase de descontaminação, os resíduos do vidro são submetidos à moagem, para depois serem encaminhados para a refundição, possibilitando sua reutilização como matéria-prima no processo produtivo.

A produção a partir do próprio vidro também consome menor quantidade de energia e emite menos resíduos particulados e CO₂, o que também contribui significativamente para a preservação do meio-ambiente. Outro aspecto é o menor descarte de lixo, reduzindo os custos de coleta urbana e aumentando a vida útil de aterros sanitários (ABIVIDRO, 2009, p.6).

2.3.5 - Reciclagem de resíduos orgânicos

Os resíduos orgânicos são aqueles provenientes de animais ou vegetais, ou seja, resíduos que se originaram de seres vivos. Dentre eles, encontram-se restos de alimentos, cascas e sementes de frutas, ossos, grãos, folhas, cinzas, madeiras, etc.

Esse tipo de resíduo é considerado poluente e, quando acumulado, pode tornar-se altamente inatrativo e mal-cheiroso, normalmente devido à decomposição destes produtos. Se não houver o mínimo de cuidado com o armazenamento desses resíduos cria-se um ambiente propício ao

desenvolvimento de microorganismos que muitas vezes podem ser agentes que podem causar doenças (NETO⁷, 2007 *apud* BENTO *et al.*, 2013).

Durante o processo de decomposição do lixo orgânico, ocorre a formação de um líquido mal-cheiroso de cor escura, conhecido como chorume, que pode causar a contaminação da água e do solo. Além disso, ao serem eliminados na natureza, os resíduos orgânicos contribuem para a proliferação de ratos, baratas e moscas que são responsáveis pela transmissão de diversas doenças. Sendo assim, a questão do descarte inadequado de resíduos orgânicos deve ser tratada, não só como um problema ambiental, mas também social no âmbito da saúde pública, como ressaltam Braga e Dias (*apud* Bento *et al.*, 2013, p.2):

Portanto, um dos caminhos para a solução dos problemas relacionados com os resíduos sólidos orgânicos é a gestão e o gerenciamento destes, que consiste em ações relacionadas ao controle da geração, armazenamento, coleta, transporte, processamento e disposição de resíduos sólidos de maneira que esteja de acordo com os melhores princípios de saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos naturais, estética e outras considerações ambientais e que, também, possa representar as atitudes e mudanças de hábitos das comunidades.

A reciclagem dos resíduos orgânicos se dá, geralmente, através da compostagem, que consiste na transformação dos resíduos num material orgânico rico em nutrientes naturais, chamado de composto orgânico. O processo de compostagem estimula a degradação biológica dos resíduos orgânicos através de seu acondicionamento em compartimentos, em contato com o oxigênio e com microorganismos decompositores. O composto orgânico obtido através desse processo é extremamente proveitoso na jardinagem e agricultura, sendo utilizado como adubo, fertilizante, e na preparação e melhoramento do solo.

2.3.6 - Outros tipos de reciclagem

O agravamento de problemas socioambientais como o efeito estufa, o aquecimento global e a poluição da água, ar e solo torna cada vez mais evidente a importância da reciclagem no gerenciamento dos resíduos sólidos. Com isso, é necessário que sua abrangência seja tão ampla quanto possível, buscando alternativas para o reaproveitamento de materiais mais complexos, tais como pilhas, baterias, resíduos de produtos tecnológicos, resíduos hospitalares, dentre outros.

Existem, atualmente, projetos que atuam nesse sentido, como por exemplo, o “Cata-pilhas” dos Correios, e a troca de resíduos eletrônicos (televisores, videocassetes, videogames, celulares, dentre outros, estragados ou sem utilização) por *vouchers*⁸ de desconto em passagens aéreas promovida periodicamente pela Azul, em parceria com o Serviço Social do Comércio (SESC) e com o projeto ENIAC.

⁷ NETO, J.T.P. **Manual de Compostagem**: Processo de baixo custo. Minas Gerais: Editora UFV, 2007

⁸ Voucher: Título com determinado valor monetário, válido apenas em ocasião específica.

2.4 - Reciclagem e artesanato

Além dos processos industriais de reciclagem, muitos materiais podem ser reaproveitados no ambiente doméstico, geralmente, de forma simples e criativa através do artesanato. Os principais materiais utilizados na reciclagem artesanal são o papel, o plástico e o alumínio, por apresentarem métodos de remoção de impurezas, moldagem e recondicionamento menos complexos, sem a necessidade de processos industriais.

Quando se fala em reciclagem como fonte de renda, em geral, associa-se à ideia dos catadores de materiais recicláveis. Contudo, a reciclagem artesanal traz além dos benefícios ao meio-ambiente, a possibilidade de uma fonte de renda alternativa através da venda de produtos feitos com materiais reaproveitados.

[...] A reciclagem, muitas vezes, tem sido associada à população pobre, que recolhe latinhas e outros materiais do lixo. No entanto, essa é hoje uma opção de negócio, interessante e rentável. E com uma vantagem com relação a vários outros negócios: a reciclagem cabe no bolso de qualquer um. Pode ser micro, pequeno, médio ou grande empreendedor. Pode até ser um autônomo artesão (CMRR, 2008, p.5).

Através da reciclagem artesanal podem ser fabricados diversos produtos. Com o plástico, por exemplo, fabricam-se vassouras, brinquedos, porta-objetos, cortinas, luminárias, etc. O papel reciclado tem uma aparência diferenciada, e pode ser utilizado para várias finalidades. Jornais e revistas também podem ser utilizados na confecção de cestos, potes e vasos, etc. Do alumínio, podem ser feitos acessórios como brincos, colares e pulseiras, além de latas para lixo, enfeites e organizadores. *Pallets* de madeira (geralmente utilizados em estoques) podem ser reaproveitados na fabricação de móveis e peças decorativas para a casa.

2.5 - O panorama da reciclagem no Brasil

Apesar de bastante debatida no contexto atual, a reciclagem ainda é um tema relativamente recente. Os benefícios obtidos com um gerenciamento de resíduos eficiente, percebidos pelas organizações e governos, são um incentivo para que haja uma ampliação tanto nos investimentos no setor, quanto na conscientização da população para a importância da reciclagem.

O Brasil vem fazendo avanços significativos na implantação da reciclagem, conseguindo obter altos índices, principalmente, na reciclagem do alumínio, na qual o país é líder segundo índice divulgado pela Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) em 2013. De acordo com o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), o volume de resíduos sólidos urbanos reciclados aumentou de 5 milhões de toneladas em 2003 para 7,1 milhões de toneladas em 2008. Ainda segundo o CEMPRE, entre os anos de 2000 e 2008 o número de municípios que realizam coleta seletiva cresceu 120%, sendo que a grande maioria concentra-se nas regiões Sul e Sudeste. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) entre os anos de 2000 e 2008 o Brasil alcançou outro avanço importante:

dobrou a quantidade de resíduos encaminhados para aterros sanitários (de 49,6 para 110 mil toneladas), o que diminui a quantidade descartada inadequadamente.

Apesar dos bons índices alcançados, o IPEA mostra que ainda é possível avançar mais. De acordo com um estudo realizado no ano de 2010, o Brasil poderia economizar R\$ 8 bilhões por ano, se reciclasse 100% dos resíduos descartados em aterros e lixões. No estudo, foram levados em conta os benefícios sociais, econômicos e ambientais trazidos pela reciclagem.

Através dos indicadores apresentados percebe-se que, o Brasil tem uma base bastante sólida na área da reciclagem, porém o espaço para melhorias também é amplo. Nesse sentido, é necessário buscar novas ideias, que favoreçam a superação dos desafios encontrados no gerenciamento dos resíduos sólidos, visando benefícios, não só para o país, como também para o planeta como um todo.

O mercado de resíduos é transversal aos novos desafios e pode contribuir com transformações efetivas e duradouras para o planeta virar o jogo da degradação dos recursos em benefício das gerações atuais e futuras. Hoje, a humanidade consome 30% a mais do que o planeta pode naturalmente repor e é necessário reduzir a desigualdade no acesso a esses recursos. O crescimento do mercado da reciclagem é termômetro dessas transformações (CEMPRE, *Review* 2013, p.17).

No dia 2 de agosto de 2010 foi promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tendo como principal objetivo lançar uma visão moderna que contribua para o desenvolvimento de soluções viáveis e eficientes para o problema dos resíduos sólidos urbanos. A Política Nacional defende a ideia de uma responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, incentiva a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo e regulamenta os planos de gerenciamento do lixo.

De acordo com a Constituição Federal, cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo. Com a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a tarefa das prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama do lixo no Brasil. As prefeituras devem implantar a coleta seletiva de lixo reciclável nas residências, além de sistemas de compostagem para resíduos orgânicos, como restos de alimentos – o que reduz a quantidade levada para os aterros, com benefícios ambientais e econômicos. [...] As providências tomadas pelos municípios fazem parte de um novo conceito: o gerenciamento integrado do lixo, que envolve diferentes soluções, como a reciclagem e a disposição dos rejeitos em aterros que seguem critérios ambientais (CEMPRE, Política Nacional de Resíduos Sólidos – Agora é lei, 2010, p.2).

2.6 – Dificuldades na implementação da reciclagem no Brasil

Considerando os diversos benefícios alcançados através da reciclagem, fica clara a importância de sua ampla aplicação para a sociedade e para o meio-ambiente. Contudo, a falta de uma consciência ambiental mais arraigada na formação dos indivíduos gera dificuldades para a implementação da reciclagem. Isso ocorre, principalmente, devido ao fato de a coleta seletiva ser uma etapa

fundamental nos projetos de reciclagem, que depende diretamente da educação ambiental.

Outro obstáculo encontrado na implementação da reciclagem é a falta de investimentos mais altos nesse setor por parte dos governos. Grande parte dos processos de reaproveitamento de resíduos dependem de máquinas, equipamentos e pessoas capacitadas, e isso não é possível sem o apoio do governo.

3 - A EMPRESA ANALISADA

O Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR) é um programa de comunicação e educação socioambiental, criado no ano de 2007 pelo Governo do estado de Minas Gerais, através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), e o Serviço Voluntário de Assistência Social (Servas), em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Trata-se de uma iniciativa pioneira no Brasil, que atua junto à comunidade na difusão de informações sobre reciclagem, sustentabilidade e cidadania, que promovam a destinação correta dos resíduos, a geração de novas fontes de renda através do reaproveitamento, e a incorporação de valores e atitudes ambientalmente corretas. Outro papel importante desenvolvido pelo CMRR é a elaboração e realização de projetos e parcerias com a finalidade de estimular a reflexão sobre os benefícios e os desafios da gestão integrada de resíduos.

Além das áreas de atuação descritas, o CMRR tem como objetivo promover a junção entre os setores público e privado, terceiro setor, comunidade acadêmica e sociedade civil na busca por alternativas para transformar resíduos em novas fontes de renda, e para promover a preservação dos recursos naturais.

Sua missão é apoiar os municípios e cidadãos na gestão integrada de resíduos por meio da disseminação de informações e capacitação técnica, gerencial e profissionalizante, visando à geração de trabalho e renda e à melhoria da qualidade de vida da população. O CMRR tem como visão ser excelência no conhecimento da gestão integrada de resíduos, a serviço da sociedade, por meio de uma rede de parceiros para a promoção do desenvolvimento sustentável. Seus valores são comprometimento, ética, inovação, transparência, cooperação e cidadania.

O CMRR oferta alguns cursos que abordam temas como a gestão de resíduos, a reciclagem artesanal, a educação ambiental, dentre outros. Os cursos são gratuitos e abertos ao público em geral. A seleção dos alunos participantes se dá através de uma avaliação de conhecimentos gerais.

A seguir serão destacados alguns dos principais projetos e cursos oferecidos pelo CMRR, visando a conscientização da comunidade e o estímulo às práticas que promovam a sustentabilidade e a preservação ambiental.

Projeto 3RsPCs Resíduos Eletroeletrônicos

Neste curso os alunos aprendem a trabalhar com *hardwares*, com noções sobre o meio ambiente e os riscos que esses resíduos podem representar se descartados de forma inadequada na natureza. A qualificação inclui ainda um módulo de empregabilidade e empreendedorismo, no qual os alunos recebem uma preparação para o mercado de trabalho. Os computadores e demais *hardwares* utilizados no curso são obtidos através de doações feitas por empresas, para as quais eles já não tem mais utilidade. O curso é desenvolvido em turmas de vinte alunos, e tem duração de dois meses.

Cozinha Experimental

O CMRR é referência na orientação sobre consumo consciente e redução do desperdício por meio do aproveitamento integral dos alimentos. Para tanto é oferecida a Cozinha Experimental, que consiste num projeto onde durante duas horas, os alunos recebem informações e orientações sobre as melhores formas de aproveitamento dos alimentos. Com isso, busca-se a diminuição do volume de resíduos orgânicos descartados no meio-ambiente, e do desperdício de alimentos. Sendo assim, o CMRR atua como irradiador de informações e multiplicador de ações que envolvam adoção de melhores práticas para a gestão dos resíduos orgânicos.

Oficinas

Seguindo a proposta de educação, preservação e sustentabilidade ambiental, o CMRR oferece oficinas com o foco na reutilização de materiais recicláveis. Existem diversas oficinas, onde os alunos aprendem a trabalhar com os variados tipos de materiais recicláveis (papel, plástico, metal, vidro, etc.), convertendo-os em peças de artesanato e itens de utilidade geral. Desta forma, as oficinas capacitam os alunos a confeccionar objetos com materiais recicláveis, para seu próprio uso ou para geração de fonte de renda. A carga horária das oficinas varia, de acordo com os objetivos propostos por cada uma.

Na oficina de papel, por exemplo, os alunos aprendem a confeccionar papel artesanal, artigos de decoração, artigos de utilidades (agenda, caixinha de presente, etc.). Além disso, as oficinas oferecem uma ampla perspectiva sobre a questão ambiental, permitindo aos alunos saírem prontos para apresentar uma nova postura mediante o meio-ambiente.

O programa “Portas Abertas” oferece visitas orientadas e oficinas com o objetivo de disseminar informações com intuito de sensibilizar e conscientizar crianças, jovens e adultos para o conceito de consumo consciente e questões ambientais através de palestras e oficinas práticas com materiais recicláveis.

O CMRR atua diretamente na comunidade como um núcleo de mobilização social, envolvendo as pessoas com associações de catadores de materiais recicláveis, universidades, organizações sociais, empresas e gestores públicos, nas

políticas de gestão de resíduos, priorizando o ser humano como destinatário e protagonista de suas atitudes.

O Núcleo de Mobilização Social contempla os seguintes objetivos:

- Buscar maior interação com as instituições públicas e organizações sociais; Ampliar as relações com a comunidade do entorno com as atuações do CMRR para concretizar as ações conjuntas;
- Apoiar a formação e a organização dos catadores de materiais recicláveis mediante a oferta de cursos de capacitação, a articulação política e o apoio técnico-institucional, a fim de contribuir para o domínio da cadeia produtiva de recicláveis no Estado de Minas Gerais;
- Ampliar o diálogo entre o Governo do Estado e o Movimento de Catadores de Materiais Recicláveis;
- Implantar e consolidar projetos de coleta seletiva em municípios do Estado, em parceria com prefeituras municipais, Organizações não-governamentais (ONGs) e associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, aliada à capacitação em tecnologias alternativas e assistência técnica.
- Orientar e capacitar empresas na implantação da reciclagem.

O CMRR situa-se na região leste de Belo Horizonte, no bairro Esplanada. O endereço é: Rua Belém, 40 - Bairro Esplanada - BH/MG.

4 - METODOLOGIA

A metodologia utilizada, inicialmente, neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica. Esta procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos (CERVO; BERVIAN, 2002). A pesquisa bibliográfica foi realizada em material publicado em livros, revistas científicas, artigos acadêmicos e cartilha.

Através da pesquisa bibliográfica, tornou-se possível descrever a origem do processo de reciclagem no Brasil, suas modalidades, a importância para a sustentabilidade do planeta, dentre outros aspectos. Sendo assim, foi possível fornecer uma análise mais realista e detalhada sobre o tema.

Em seguida, utilizou-se o método de estudo de caso, que tem caráter de profundidade e detalhamento. O estudo de caso foi realizado no Centro Mineiro de Referência em Resíduos - CMRR. Optou-se por este local devido sua importância e facilidade de acesso na obtenção de informações.

A coleta de dados no CMRR se deu através de entrevista no dia 21/03/2014. Esta foi previamente agendada e realizada junto à responsável pela área de projetos

e palestras, tendo sido utilizado um roteiro semi-estruturado, previamente elaborado. A entrevista foi gravada e posteriormente transcrita.

Em seguida, os dados foram organizados e estruturados a fim de identificar os projetos e atividades desenvolvidos pelo CMRR. Por fim, foram feitas análises qualitativas e conclusões sobre o assunto. O cuidado fundamental nessa etapa foi de manter um posicionamento neutro em relação aos temas abordados.

5 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

A implementação de um projeto de reciclagem numa comunidade é benéfica, tanto para a comunidade, quanto para o meio-ambiente como um todo. Os recursos naturais são preservados, a poluição e o desperdício diminuem e novas oportunidades de geração de renda surgem.

Contudo, os processos de reciclagem exigem uma participação ativa da população na coleta e separação dos resíduos. Além disso, os custos para sua implementação muitas vezes são elevados, o que torna necessários incentivos por parte do governo.

Os benefícios obtidos com um gerenciamento de resíduos eficiente, percebidos pelas organizações e governos são um incentivo para que haja uma ampliação, tanto nos investimentos no setor, quanto na conscientização da população para a importância da adoção da reciclagem.

Para promover a reciclagem no Brasil, é necessário buscar novas ideias, que favoreçam a superação dos desafios encontrados no gerenciamento dos resíduos sólidos, visando benefícios não só para o país, como também para o planeta como um todo.

Para que se possa colocar em prática o processo das questões sobre a reciclagem deve-se levar em consideração alguns requisitos, tais como:

- Uma fonte adequada de materiais reciclados;
- Um sistema para extrair os produtos reciclados a partir do fluxo de resíduos;
- Uma fábrica capaz de realizar o reprocessamento dos materiais reciclados;
- A ideia de uma responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e população, incentivando a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo e regulamentando os planos de gerenciamento do lixo.

6 - CONCLUSÃO

O presente trabalho abordou, de forma objetiva, os aspectos históricos e socioambientais que permeiam a questão da reciclagem de resíduos. Nesse contexto, foram descritos os principais tipos de reciclagem e suas características, bem como, alguns dos benefícios e desafios percebidos.

A partir do entendimento da importância da reciclagem, foi realizado um estudo de caso no CMRR, programa mineiro pioneiro na gestão de resíduos. Para isso, foi realizada uma visita orientada e uma entrevista semi-estruturada junto à responsável pela área de projetos e palestras. Nela foram abordadas questões sobre a história, projetos e formas de atuação do CMRR junto à sociedade.

Com este trabalho, obteve-se um conhecimento mais aprofundado sobre a reciclagem e seus impactos socioambientais, sobre a importância do tratamento adequado dos resíduos e sobre a atuação do CMRR em Minas Gerais nesse sentido.

Percebeu-se, assim que, cada organização e cada indivíduo têm um papel fundamental na construção de uma consciência ambiental que valorize os recursos naturais e o bem-estar coletivo. Cada ação, mesmo que pequena, já é um passo em direção a um futuro com maior qualidade de vida e menores impactos negativos sobre o meio-ambiente.

Houve, também, um entendimento de que uma participação mais ampla do governo no desenvolvimento de práticas ambientais e sustentáveis tem grande importância. Através de um maior apoio governamental, é possível a formação de mais iniciativas que atuem no sentido de disseminar informações, conscientizar a população e incentivar a reciclagem e o gerenciamento de resíduos. Outro aspecto importante no qual o governo pode ter maior participação é na instalação de novas usinas de reciclagem e aterros sanitários, além da implantação de processos adequados de coleta seletiva nas comunidades.

Concluiu-se, por fim que, a soma dos esforços da população, empresas e governo é o melhor caminho para a construção de uma cultura de aceitação e aplicação da reciclagem, tendo em vista a manutenção de um ambiente mais favorável em diversos aspectos, para usufruto desses próprios agentes.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO. Disponível em: <<http://www.abal.org.br/noticias/lista-noticia/integra-noticia/?id=1170>> Acesso em 05 abr. 2014.

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS AUTOMÁTICAS DE VIDRO. Disponível em: <<http://www.sanvidro.com.br/manual/manual-da-reciclagem.pdf>> Acesso em: 30 mar. 2014

BENTO, Ana L. *et al.* **Sistema de gestão ambiental para resíduos sólidos orgânicos**. 2013, 19f. Relatório – Universidade Federal de Alfenas, Alfenas.

BERTÉ, Rodrigo; MAZZAROTTO, Ângelo A. V. S. **Gestão Ambiental no mercado empresarial**. Curitiba: InterSaberes, 2013, 200p.

BRASIL, Anna M.; SANTOS, Fátima. **Equilíbrio ambiental e resíduos na sociedade moderna**. São Paulo: Faarte Editora Ambiental, 2004, 223p.

BRAGA, Maria C. B.; DIAS, Natália C.. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**, v.1, Curitiba, 2008, 40f.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Humanitas Publicações - FFLCH/USP, 2003, 348p.

CESAR, Ana P.; DE PAULA, Déboa A.; KROM Valdevino. **Importância da reciclagem do vidro**. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, p642-645, 2004. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC6-17.pdf> Acesso em: 30 mar. 2014.

CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS. **Curso de gestão e negócios de resíduos**. Belo Horizonte: W3 Propaganda, 2008.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf> , <http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf> Acesso em: 05 abr. 2014

CORNIERI, Marina G.; FRACALANZA, Ana P. **Desafios do lixo em nossa sociedade**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, n.16, p.57-64, jun. 2010. Disponível em: <http://www.rbciamb.com.br/images/online/RBCIAMB_N16-Jun-2010-Materia07_artigos239.pdf> Acesso em: 21 mar. 2014.

FORLIN, Flávio J.; FARIA, José A. F.. **Considerações Sobre a Reciclagem de Embalagens Plásticas**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, v.12, n.1, p.1-10, abr. 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/po/v12n1/9876>> Acesso em: 28 mar. 2014.

GRIPPI, Sidney. **Lixo, reciclagem e sua história**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001, 166p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=12776&catid=159&Itemid=75 Acesso em: 05 abr. 2014.

LACERDA, Cristiane S.. **Na caverna atual**. In: Revista Ecológico, Belo Horizonte, n.57, p.32, mai. 2013.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez Editora, 2001, 240 p.

LOPES, Carlos R. A.. **Análise da indústria de papel e celulose no Brasil**. 1998. 130f. Tese - UFRJ / COPPEAD, Rio de Janeiro.

MORENO, Paulo S. R.. **A aceitação pelo consumidor por um produto de papel reciclado**. 2007. 90f. Dissertação de Mestrado - Centro Universitário de Araraquara, Araraquara.NETO, João T. P. **Manual de Compostagem: Processo de baixo custo**. Viçosa: Editora UFV, 2007.

PAES, Francilio. **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982, 358p.

PINTO-COELHO, Ricardo M. **Reciclagem e desenvolvimento sustentável no Brasil**. Belo Horizonte: Recóleo, 2009, 340p.

PLASTVAL MELHOR AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.plastval.pt/index.asp?info=reciclagem/produtos>> Acesso em: 02 mai. 2014

SPINACÉ, Márcia A. S.; DE PAOLI, Marco A.. **A tecnologia da reciclagem de polímeros**. Química Nova, v.28, n.1, p.65-72, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n1/23041>> Acesso em: 28 mar. 2014.

TOYNBEE, Arnold. **O desafio de nosso tempo**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979, 231p.

VIOLA, Eduardo J. **O movimento ecológico no Brasil (1974-1986): Do ambientalismo à ecopolítica**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v.1, n.3, 1987. Disponível em: <http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_03/rbcs03_01.htm> Acesso em: 22 mar. 2014.

WALDMAN, Maurício. **Mais água, menos lixo: reciclar ou repensar?**. Boletim Paulista de Geografia (BPG), Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB), p.91-106, São Paulo, 2003.