

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

TAMIZE MACHADO MALTA

COMPOSTAGEM DOMICILIAR

UMA ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS
ORGÂNICOS

Uberlândia-MG

2017

TAMIZE MACHADO MALTA

COMPOSTAGEM DOMICILIAR

UMA ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Geografia, da Universidade
Federal de Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em Geografia.
Orientadora: Prof. ^a Dr. ^a Ângela Maria Soares.

Uberlândia – MG

2017

TAMIZE MACHADO MALTA

COMPOSTAGEM DOMICILIAR

UMA ALTERNATIVA PARA REDUÇÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Geografia, da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Geografia.

Uberlândia, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a Dr.^a Ângela Maria Soares
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a Ma. Hérica Leonel de Paula Ramos Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a Ma. Vânia Santos Figueiredo.
Universidade Federal de Uberlândia

Dedico a minha família.

Agradecimentos

Agradeço a minha família, por todo o esforço despendido para que fosse possível realizar mais um sonho, pelo apoio e o amor incondicional.

Agradeço ao meu noivo Felipe, por todos os estímulos, conselhos, por acreditar em mim, por me fazer acreditar em mim e por me ajudar a completar mais uma etapa na minha vida.

Agradeço a Raquel, que esteve comigo desde a primeira graduação e com quem tive o prazer de morar junto, obrigada pela sua amizade, conselhos e companheirismo.

Agradeço as pessoas que fizeram parte da minha breve passagem em Uberlândia e que me acolheram com tanto carinho.

Agradeço a Cláudia de Alcântara, diretora da Escola Municipal Farid Salomão por receber com tanto carinho este projeto.

Agradeço a minha orientadora Ângela que esteve comigo desde a primeira graduação e que nunca desistiu e deixou que eu desistisse desse sonho. Muito obrigada!

RESUMO

O modo de produção industrial em larga escala combinado ao consumo compulsivo e exacerbado, tem gerado reflexos negativos no nosso meio ambiente, como por exemplo o acúmulo de lixo devido à baixa taxa de reciclagem, originando a disseminação de animais vetores de doenças, a emissão de gases de efeito estufa e a poluição dos lençóis freáticos por meio do chorume. A Lei Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), vem formalizando os incentivos a melhoria da situação sanitária e dos resíduos sólidos no Brasil. Entretanto, mesmo estando em vigor há sete anos, a geração de resíduos se mantém em patamares elevados, a reciclagem ainda patina, e o país tem mais de três mil municípios com destinação inadequada, apesar da proibição existente desde 1981 e do prazo estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ter-se encerrado em 2014. Diante desta problemática, este trabalho tem como objetivo enfatizar a importância da reciclagem dos resíduos, através da compostagem, visto que a fração orgânica corresponde a 50% do total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). A compostagem apresenta uma série de vantagens, pois a reciclagem deste material pode promover resultados diretos e indiretos nas áreas econômica, social, sanitária e na segurança alimentar de uma cidade ou região. Neste trabalho apresentaremos três experimentos com compostagem, um instalado em uma casa, um em um apartamento e um em uma escola. A escolha dos locais de instalação tem como objetivo demonstrar que a compostagem pode ser realizada em qualquer ambiente, desde os mais pequenos e fechados, como o apartamento, aos maiores e com volume mais abundante de resíduos, como a escola. Para o desenvolvimento do trabalho utilizamos a metodologia Pesquisa-Ação-Participativa que é uma metodologia dentro de um processo vivencial, um processo que inclui simultaneamente educação de adultos, pesquisa científica e ação social ou política. Portanto, ao estabelecer uma relação entre Gestão de Resíduos e Educação Ambiental promove-se a conscientização através do processo participativo, na qual o indivíduo atua ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais, buscando as possíveis soluções, tornando-se um agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes com uma conduta ética condizente ao exercício da cidadania. Para isso, a educação assume papel vital, nesse processo, como vetor de constantes debates sobre a questão.

Palavras-chaves: Resíduos, Compostagem, Educação Ambiental.

ABSTRACT

The large-scale industrial production method combined with compulsive and exacerbated consumption has generated negative effects on our environment, such as the accumulation of garbage due to the low recycling rate, leading to the spread of disease vectors, the emission of gases greenhouse effect and the pollution of groundwater by slurry. Law No. 12,305 / 2010, which instituted the National Solid Waste Policy (BRASIL, 2010), has formalized the incentives to improve the sanitary situation and solid waste in Brazil. However, even though it has been in force for seven years, waste generation remains at high levels, recycling still slips, and the country has more than 3,000 municipalities with inadequate disposal, despite the ban since 1981 and the deadline established by the PNRS to be closed in 2014. Faced with this problem, this work aims to emphasize the importance of recycling waste through composting, since the organic fraction corresponds to 50% of the total RSU. Composting has a number of advantages, since the recycling of this material can promote direct and indirect results in the economic, social, sanitary and food safety areas of a city or region. In this work we will present three experiments with composting, one installed in a house, one in an apartment and one in a school. The choice of installation sites aims to demonstrate that composting can be performed in any environment, from the smallest and most enclosed, such as the apartment, to the larger and more abundant waste, such as the school. For the development of the work we use the Research-Action-Participatory methodology that is a methodology within a experiential process, a process that includes simultaneously adult education, scientific research and social or political action. Therefore, establishing a relationship between Waste Management and Environmental Education promotes awareness through the participatory process, in which the individual acts actively in the diagnosis of environmental problems, searching for possible solutions, becoming a transforming agent through development of skills and attitudes formation with an ethical conduct consistent with the exercise of citizenship. For this, education assumes a vital role in this process as a vector of constant debates on the issue.

Keyword: Waste, Composting, Environmental Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Furos feitos nas caixas para passagem de chorume e minhocas	39
Figura 2 Torneira para coleta de Chorume	39
Figura 3 Termômetro com haste metálica modelo TP 101	40
Figura 4 Composteira Instalada na Escola.....	41
Figura 5 Mobilização dos alunos para a temática	41
Figura 6 Adição dos Resíduos Orgânicos com a ajuda dos alunos.....	42
Figura 7 Composteira Rosa Instalada em Apartamento.....	43
Figura 8 Composteira Azul instalada em uma casa	44
Figura 9 Húmus e minhocas	44
Figura 10 Resíduos Orgânicos depositados na composteira	45
Figura 11 Tabela de Temperaturas.....	46
Figura 12 Chorume resultante da compostagem	48
Figura 13 Composto com presença de casca de ovo e serragem.....	48
Figura 14 Larvas presente no interior da composteira	49
Figura 15 Teste de maturidade do composto.....	50
Figura 16 Teste de Mão para determinar maturação de Composto	51
Figura 17 Alunos aplicando o húmus produzido no pomar da escola.....	52

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	10
2- OBJETIVO.....	14
2.1- Objetivo Geral	14
2.2- Objetivo Específico	14
3- DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL.....	15
4- A RELAÇÃO ENTRE A SOCIEDADE E O LIXO.....	17
5- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	21
5.1- Lei 6.938/1981 - Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente	21
5.2- Lei 9.605/1998 - Lei dos Crimes Ambientais	22
5.3- Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).....	23
6- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	27
6.1- Lei Nº 9795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental.....	27
7- PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	29
8- TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	33
8.1- Vazadouro a céu aberto	33
8.2- Aterro Controlado	33
8.3- Aterro Sanitário	34
8.5- Reciclagem	35
8.6- Compostagem.....	36
8.6.1- Fontes de material orgânico para a compostagem	37
9- METODOLOGIA.....	38
9.1- Composteira Verde	40
9.2- Composteira Rosa	42
9.3- Composteira Azul.....	43
10- RESULTADOS.....	46
10.1- Temperatura.....	46
10.2- Umidade.....	46
10.3- Chorume	47
10.4- Composto.....	48
11- CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
12- BIBLIOGRAFIA	54

1- INTRODUÇÃO

O reflexo de uma sociedade baseada no consumo exagerado teve início na Primeira Revolução Industrial, que assegurou os ideais capitalistas e defendeu a felicidade plena alcançada pelo consumo. O modo de produção industrial em larga escala combinado ao consumo compulsivo e exacerbado, tem gerado reflexos negativos no nosso meio ambiente. Em prol da produtividade, a exploração dos recursos naturais acontece de forma antiética e gera risco socioambientais, como o acúmulo de lixo devido à baixa taxa de reciclagem originando a disseminação de animais vetores de doenças e a emissão de gases de efeito estufa. Outrossim, a poluição dos lençóis freáticos por meio do chorume em virtude da decomposição de matéria orgânica descartada de forma imprópria na natureza, põem em risco a água, recurso essencial para a vida humana.

Paradoxalmente, o avanço tecnológico, proporcionado pelas Revoluções Industriais, não atingiu também o setor de gerenciamento de resíduos, tendo em vista que os mesmos continuam a ser descartados de forma indiscriminada. Dos 71,3 milhões de toneladas de resíduos gerados no Brasil, estima-se que 7 milhões de toneladas não foram coletados só no ano de 2016. Por conseguinte, tiveram seu descarte impróprio em rios, mares, igarapés e lixões clandestinos. Somente 41,7 milhões de toneladas (58,4%) foram enviados à aterros sanitários, os outros 41,6% (29,7 milhões de toneladas) continuam sendo depositados em lixões ou aterros controlados, que não possuem sistemas de controle ambiental que poderiam evitar maiores prejuízos ao meio ambiente (ABRELPE,2016).

A Lei Nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), vem formalizando os incentivos a melhoria da situação sanitária e dos resíduos sólidos no Brasil. Entretanto, mesmo estando em vigor há sete anos ainda carece da aplicação prática em vários pontos. Suas diretrizes estabelecem prioritariamente a não-geração e redução de resíduos, seguida do aproveitamento da parcela reutilizável, reciclável ou compostável, de forma que apenas rejeitos sejam dispostos nos aterros sanitários (GUIDONE,2015). Porém a geração de resíduos se mantém em patamares elevados, a reciclagem ainda patina, e o país tem mais de três mil municípios com destinação inadequada, apesar da

proibição existente desde 1981 e do prazo estabelecido pela PNRS ter-se encerrado em 2014 (ABRELPE, 2016).

Para Oliveira (2006), a reciclagem do lixo exige mobilização profunda e mudança de comportamentos ativos em todos os setores da sociedade. Para isso a educação assume papel vital, nesse processo, como vetor de constantes debates sobre a questão.

A educação ambiental pode ser considerada um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individualmente ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros (UNESCO, 1987).

A sociedade consumista se preocupa apenas em descartar o lixo, não dando a devida atenção ao seu destino final. Para o indivíduo, o lixo não é um problema, sobretudo porque ele acredita que a sociedade já encontrou a solução devida para o mesmo. Sua preocupação acaba no momento em que o caminhão coletor passa recolhendo o lixo de sua casa (SOARES, SALGUEIRO, GAZINEU, 2007).

Com a finalidade de conscientizar a população sobre esse problema, a educação ambiental apresenta três princípios básicos para os resíduos: reduzir, reutilizar e reciclar (conceito dos três Rs). O Art.19 Inciso X da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece a importância, nesta ordem de prioridades, de:

1. **Reduzir a Geração de Resíduos** - em consonância com a percepção de que resíduos, principalmente, os em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.
2. **Reutilizar** – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É imperativo a ampliação da relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais, que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e /ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente

disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.

3. **Reciclar** – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando, desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Ao estabelecer uma relação entre Gestão de Resíduos e Educação Ambiental promove-se a conscientização através do processo participativo, no qual o indivíduo atua ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais, buscando as possíveis soluções, tornando-se um agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes com uma conduta ética condizente ao exercício da cidadania (MORAES, 2004).

O corpo social é um dos principais vetores de produção de resíduos sólidos e sem a sua efetiva participação na mudança da gestão de resíduos, qualquer projeto será ineficiente. Deste modo, a Educação Ambiental se faz fundamental ao instruir e despertar na sociedade um sentimento de que sim, o lixo nos pertence. É preciso conscientizar a população para que a separação do lixo doméstico seja feita de maneira correta.

A segregação dos resíduos na fonte, separados de acordo com suas características, é uma etapa fundamental para a política de reciclagem e reutilização de materiais (RUSSO, 2003). Portanto, há a necessidade de depositar o lixo em locais apropriados, promovendo a reutilização e a reciclagem do que for possível, na tentativa de diminuir o uso dos recursos naturais. Ademais, é preciso que esse lixo seja separado em lixeiras determinadas e entre o que deve e o que não deve ser reaproveitado (SZABÒ, 2010).

Para um eficaz sistema de coleta e transporte, é necessário que informações sobre o planejamento e gerenciamento dos resíduos sejam passadas para a população. Dessa forma, quanto maior a geração de lixo, maior deve ser o sistema de coleta, porém, neste caso, o custo também se eleva (REIS, 2005). A qualidade das etapas de coleta e transporte está totalmente articulada com a participação da população, em virtude que o primeiro passo para o bom funcionamento das etapas

(acondicionamento, armazenamento e disposição adequada) ocorre na fonte geradora, ou seja, nas residências (CASTILHOS, 2003).

A questão do custo poderia ser minimizada com a adoção da compostagem doméstica em virtude que não há necessidade de transporte, infraestrutura e custos operacionais, uma vez que o resíduo é tratado na fonte geradora. Considerando ainda que a fração orgânica corresponde a 50% do total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a compostagem aumenta a vida útil dos aterros sanitários. Dessa forma, fica evidente que o tratamento dessa fração é indispensável para eficiência da gestão ambiental das municipalidades brasileiras, principalmente pela capacidade de evitar ou diminuir dezenas de milhares de toneladas que possam ser desperdiçadas diariamente em aterros sanitários (GUIDONE, 2015).

A compostagem apresenta uma série de vantagens, pois a reciclagem deste material pode promover resultados diretos e indiretos nas áreas econômica, social, sanitária e na segurança alimentar de uma cidade ou região. Tanto no Brasil, como no exterior vem sendo indicado como uma das mais recomendadas formas de aproveitamento da matéria orgânica proveniente dos RSU e outros resíduos (SILVA, 2009; UN-HABITAT, 2010 apud GUIDONE, 2015). Levando em consideração que nosso país apresenta uma vocação agrícola notória, há ainda a ampla possibilidade para reciclagem desses resíduos e uso do composto como adubo orgânico, ajudando a diminuir a forte dependência da importação de fertilizantes.

Diante da problemática levantada neste trabalho, é imprescindível que a sociedade se conscientize acerca do descarte do lixo orgânico. Que os indivíduos despertem para o sentimento de pertencimento e responsabilidade sobre os resíduos que eles mesmo produzem e passem a agir de forma a proteger o meio ambiente.

Neste trabalho apresentaremos três experimentos com compostagem, um instalado em uma casa, um em um apartamento e um em uma escola. A escolha dos locais de instalação tem como objetivo demonstrar que a compostagem pode ser feita em qualquer ambiente, desde os mais pequenos e fechados, como o apartamento, aos maiores e com volume mais abundante de resíduos, como a escola.

Outro fator que corroborou para a escolha da escola, foi a possibilidade de unir a educação ambiental, podendo assim instruir os alunos para o futuro e consequentemente informar os pais sobre as alternativas de tratamento de resíduos sólidos, ampliando a disseminação da informação sobre a compostagem.

2- OBJETIVO

2.1- Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é ressaltar a problemática dos resíduos sólidos e a degradação da natureza, enfatizando a importância da reciclagem dos resíduos, através da compostagem em três ambientes distintos.

2.2- Objetivo Específico

- Apresentar alternativas que minimizem o impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente.
- Fomentar a aplicação da compostagem domiciliar como alternativa de tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos domiciliares.
- Apresentar metodologias para análise de maturação e aplicabilidade do composto.
- Sensibilizar a comunidade para a destinação correta dos resíduos domiciliares.

3- DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

Após 21 anos de discussões na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros, os três entes federados – União, Estados e Municípios juntamente com sociedade civil, elaboraram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011), neste capítulo descreveremos a situação da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, seguindo o ciclo dos resíduos sólidos: geração, coleta (tradicional e seletiva), tratamento e disposição final.

O Brasil gera em torno de 183.481,50 toneladas por dia de resíduos sólidos, no qual 31,9% são materiais recicláveis e 51,4% de matéria orgânica. Destes, 90% do resíduos gerados nas cidades são recolhidos contra 33% da área rural. Contraditoriamente, a coleta reciclável não abrange mais que 18% dos municípios e está concentrada nas regiões Sul e Sudeste. Com relação aos indicadores econômicos, a despesa com a gestão dos RSU como um todo alcançam valores médios de R\$ 70,00 por habitante (BRASIL, 2011).

Mais de 90%, em massa, dos resíduos são destinados para a disposição final em aterros sanitários, aterros controlados e lixões, sendo os 10% restantes distribuídos entre unidades de compostagem, unidades de triagem e reciclagem, unidades de incineração, vazadouros em áreas alagadas e outros destinos.

Apesar da massa de resíduos sólidos urbanos apresentar alto percentual de matéria orgânica, as experiências de compostagem, no Brasil, são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado separadamente, acaba sendo encaminhado para disposição final, juntamente com os resíduos domiciliares. Essa forma de destinação gera, para a maioria dos municípios, despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico, por exemplo, via compostagem.

Do total estimado de resíduos orgânicos que são coletados (94.335,1 t/d), somente 1,6% (1.509 t/d) é encaminhado para tratamento via compostagem. Em termos absolutos, tem-se 211 municípios brasileiros com unidades de compostagem, sendo que os Estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul possuem a maior concentração (78 e 66 unidades respectivamente). Embora venha ocorrendo um aumento da disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários e uma redução na

quantidade encaminhada para lixões, ainda há 74 mil toneladas por dia de resíduos e rejeitos sendo dispostos em aterros controlados e lixões. Com relação aos aterros controlados, o Brasil possui ainda 1.310 unidades distribuídos em 1.254 municípios, sendo cerca de 60% na região Sudeste (BRASIL, 2011).

De acordo com a Lei 12.305/2010, Art. 54. “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”, ou seja, até 2014. No entanto, em Junho de 2017 ainda foram identificados quase 3.000 lixões, afetando a vida de 76,5 milhões de pessoas e trazendo um prejuízo anual para os cofres públicos de mais de R\$3,6 bilhões -valor gasto para cuidar do meio ambiente e para tratar dos problemas de saúde causados pelos impactos negativos dos lixões. (ABRELPE, 2016) Do total de lixões existentes 98% concentram-se nos municípios de pequeno porte e 57% estão no nordeste. (BRASIL, 2011)

A carência de recursos financeiros e a ausência da capacidade técnica para a gestão de resíduos sólidos em muitas prefeituras, constituem-se nas principais barreiras para a erradicação dos lixões, que precisam ser encerrados com urgência para proteger o meio ambiente de uma degradação irreversível e preservar alguns milhares de vidas que se perdem a cada ano. (ABRELPE, 2016)

4- A RELAÇÃO ENTRE A SOCIEDADE E O LIXO

Com o advento da Revolução Industrial, as indústrias iniciaram a produção em massa de mercadorias, instigados pelo consumismo, protagonista da sociedade atual. A industrialização das metrópoles corroborou para o êxodo rural, fazendo com que houvesse uma inversão de uma população majoritariamente rural para uma população predominantemente urbana. De acordo com FERNANDES, SILVA E MOURA (2016), esse crescimento urbano associado a aspectos econômicos e culturais, tem acelerado o ritmo da deterioração dos recursos naturais, é muito lixo sendo produzido cotidianamente. O capitalismo industrial, principal vetor resultante do industrialismo, é o sistema econômico atual baseado na acumulação de bens de capital. Esse sistema, encontrou na sociedade atual, meios de legitimar a felicidade ligada ao consumo. De acordo com TIBURI (2014), ser feliz é consumir. Vivemos em um mundo rodeado de propagandas, na qual o sistema é cínico, pois banalizando a felicidade na propaganda de margarina que vende a “família feliz” ou de carro, em que se vende o *status* e a ideologia do poder ligado ao consumo, há uma nova ideologia para felicidade, em que só é possível alcançá-la, quando consumimos.

Nesse sentido, observa-se atualmente, a compra compulsiva adicionada a obsolescência programada, que refletida no meio ambiente, aumenta consideravelmente o volume de resíduos descartados. Para BAUMAN (2008) a sociedade de consumidores desvaloriza a durabilidade igualando o “velho” ao “defasado”, impróprio para a sua utilização sendo destinado então a lata de lixo.

Segundo o doutor LERÍPIO apud ECHEVENGUÁ (2009), somos a “sociedade do lixo”. Nos últimos 20 anos, a população mundial aumentou em 18% e a quantidade de lixo planetária passou a ser 25% maior. A quantidade de “lixo” produzido pelas cidades é tão grande que os sistemas naturais não conseguem reintegrá-los nos ciclos biogeoquímicos satisfatoriamente. A geração de lixo cresce no mesmo ritmo em que aumenta o consumo. Quanto mais mercadorias adquirimos, mais recursos naturais consumimos e mais lixo geramos (SALVARO, BALDIN, COSTA, LORENZI, VIANA, PEREIRA, 2007). Desse modo, é possível realizar uma analogia a teoria Matusiana, de modo que a população cresce em progressão aritmética e o lixo produzido em progressão geométrica.

Após a Primeira Guerra Mundial, a economia estadunidense encontrava-se nas alturas. No entanto, a tecnologia não alavancava como a produção, assim, a

população acreditava que não era necessário comprar o que já tinha de melhor. Desse modo, a produção incessável levou o mundo a Grande Depressão, a Crise de 1929. Com a tentativa de restaurar a economia americana, o presidente Franklin Delano Roosevelt, instaurou o New Deal, que assegurou uma intervenção estatal mínima na economia. No entanto, a população fragilizada pela crise, encontrou barreiras para continuar consumindo. Portanto, o Estado criou uma nova mentalidade por obras públicas, objetivando a demonstração de um país forte e imbatível. Logo, atualmente, vivemos baseados no modelo de vida norte americano, o American Way Of Life, que incentiva o consumismo, a produção de bens descartáveis e a utilização de materiais artificiais.

Vivenciamos uma cultura do consumo, em que o consumismo exacerbado está interligado à práticas de ações desrespeitosas causadas por ações humanas, em que os indivíduos ou grupos são induzidos cada vez mais ao descarte de resíduos sólidos, acarretando efeitos negativos a sustentabilidade da vida no planeta.

A problemática do lixo se agravou demasiadamente nos últimos anos, tendo em vista o advento da “cultura do descartável” em que a maior parte dos produtos utilizados, são descartados com enorme rapidez após o uso; ademais, passamos a seguir os atuais padrões de consumo dos países capitalistas avançados, que dão preferência às embalagens descartáveis por constituírem uma comodidade para os usuários e uma grande fonte de lucro para as empresas, e, desde então, os produtos descartáveis foram incorporados ao nosso cotidiano pela facilidade que nos proporcionam (DIAS E MORAES FILHO, 2008).

O volume de lixo descartado passou a ser muito maior. No entanto, no Brasil 11% dos RSU gerados sequer são coletados. Da parcela coletada, cerca de 43% são destinados a lixões ou aterros precários (ABRELPE, 2011). Segundo IBGE (2010) essas disposições inadequadas atingem 73,3% dos municípios brasileiros. Com relação à reciclagem, segundo CEMPRE (2010) a coleta seletiva abrange apenas 8% dos municípios e 12% da população brasileira.

Entre os principais malefícios decorrentes da destinação do lixo em locais inapropriados, estão aqueles que afetam a população no entorno desses destinos. Dentre eles estão, o mau cheiro e a depleção paisagística, que resultam em redução na qualidade de vida das pessoas e na desvalorização dos imóveis de entorno. A saúde humana é impactada pelas doenças transmitidas pelos micro e macrovetores

que proliferam nos lixões; pelos malefícios resultantes da absorção de metais pesados provenientes do descarte de lixo eletrônico, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, etc; e aquelas decorrentes da poluição do ar, proveniente de particulados e gases cancerígenos emitidos nas incinerações dos resíduos; e ainda pela falta de água e alimentos, decorrentes da redução na capacidade dos recursos naturais em disponibilizar serviços ecossistêmicos. A atmosfera também é impactada pela concentração de gases provenientes da decomposição da matéria orgânica presente no lixo, que agravam o aquecimento do planeta (GODECKE, NAIME e FIGUEIREDO 2012).

Grippi (2006, p.21) descreve que “[...] a pressão do homem sobre a Terra é cada vez maior, causando desequilíbrio em seus ecossistemas, afetando, inclusive, a biodiversidade de espécies”. E reafirma o autor “a falta de avaliação de impactos ambientais para a instalação de aterros contribui e omite este grave problema”. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento populacional e econômico de um país, atrelado ao estilo de vida das pessoas, exigindo mais produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, contribuindo, assim, para o aumento dos resíduos sólidos.

Paradoxalmente, existe no seio da sociedade uma moral que condena esses atos, levando o consumidor a enfrentar um sentimento de culpa ao dar vazão aos seus desejos de consumo. Autores como Campbell (2001) acreditam que esse sentimento inibidor do consumo refletiu-se na produção acadêmica, levando-a a enfatizar nos estudos o lado da produção na economia e negligenciar a pesquisa científica relativa ao consumo. Porém, sob o ponto de vista ambiental, percebeu-se o deslocamento do eixo da discussão, tradicionalmente voltada à ótica da produção decorrente do modelo econômico capitalista, para os padrões de consumo e seus impactos (PORTILHO, 2003).

A preocupação com as consequências dos estilos de vida, somada ao ambientalismo público surgido na década de 1970 e à ambientalização do setor empresarial, ocorrida na década de 1980, formaram a base para o surgimento do “consumo verde”. O consumidor passou a considerar a variável ambiental nos atos de consumo, como forma de influir sobre as matrizes energéticas e tecnológicas do sistema de produção. Enfatizou a reciclagem, o uso de tecnologias limpas, a redução do desperdício e o incremento de um mercado verde. Aspectos como a redução do

consumo, a descartabilidade e obsolescência programada, além da desigualdade no acesso aos bens materiais, foram paulatinamente incorporados ao debate, moldando uma estratégia mais ampla, do consumo sustentável (GODECKE, NAIME e FIGUEIREDO, 2012).

O consumo sustentável passou a enfatizar ações coletivas e mudanças institucionais para a introdução de políticas multilaterais de regulação, tanto no tocante à produção como ao consumo. O meio ambiente deixou de ser relacionado apenas a uma questão de “como” usamos os recursos, para incluir o “quanto” o usamos (PORTILHO, 2003). Apesar da evolução na conscientização para os problemas ambientais, pesquisas de opinião como a Global Environmental Survey (GOES) concluem que existe um significativo distanciamento entre a consciência para o problema e as ações a nível individual. Os cidadãos se mostram verbalmente dispostos a fazer sua parte, mas não percebem a relação de causalidade entre a conduta individual e o problema a nível global. Apesar de segmentos importantes das várias populações consultadas acreditarem que o indivíduo pode fazer a diferença para ajudar o meio ambiente, esperam que os governos assumam a liderança, através de medidas regulatórias e rigorização da fiscalização ambiental. Paradoxalmente, tendem a reprovar políticas ambientais que venham a promover alterações significativas nos seus estilos de vida (ESTER et al., 2004).

Qual seria, então, a melhor forma de atuação no sentido da redução do consumismo? Mais eficiente que buscar a conscientização dos consumidores compulsivos através da apresentação de fatos relativos à degradação ambiental, na esperança de que a racionalidade prevaleça, é pedir-lhes uma reflexão sobre se seus estilos de vida, de ênfase no consumo, os fazem realmente felizes. O apelo pela “vida rica”, em vez da “vida de rico”, pode ser mais eficaz para a redução do consumo e à proteção ambiental (GODECKE, NAIME e FIGUEIREDO, 2012)

Nesta concepção, é importante criar formas de responsabilizar os indivíduos e entes que fazem parte do ciclo que vai da fabricação de um produto até a sua destinação apropriada (ou de sua embalagem), como uma das saídas a serem seguidas para os danos ambientais decorrentes da destinação inadequada de resíduos sólidos (DIAS; MORAES FILHO, 2008).

5- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1- Lei 6.938/1981 - Política e o Sistema Nacional do Meio Ambiente

Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. (LEI 6938/1981)

Tem como alguns princípios: a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; a partir disso racionaliza o uso do solo, do subsolo, da água e do ar principalmente para atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras, acompanhamento do estado da qualidade ambiental; recupera as áreas degradadas e a protege as áreas ameaçadas de degradação; para que seus princípios sejam efetivados preza pela educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

A Política Nacional do Meio Ambiente visa à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico e a restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, o estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais; à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico e à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados.

Foi a partir da dessa lei que parte dos nossos recursos começou a ser preservada. Transformou a visão sobre a temática ambiental nos empreendimentos brasileiros, orquestrando um processo fundamental para a evolução do País rumo ao Desenvolvimento Sustentável, chamando a atenção para a responsabilidade compartilhada.

5.2- Lei 9.605/1998 - Lei dos Crimes Ambientais

Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Em relação aos resíduos sólidos redige em seu Art. 54:

Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível.

5.3- Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Esta lei implica a responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos a toda fonte geradora, ou seja pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente. Para melhor entendê-la é preciso atentar-se a algumas definições:

- Gerenciamento sólidos: o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;
- Resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas

particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

- Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

- Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e, se couber, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa); (Art.3)

Em consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental, reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares. (Art. 4 e 5). Assim, fazem parte de seus princípios: a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, e promotor de cidadania; dentre outros. (Art. 6)

Tem como instrumentos a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; a educação ambiental; etc. (Art. 8)

Outrossim, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, os consumidores são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. (Art.35)

Trata não apenas sobre o destino final dos rejeitos, mas prioriza também a não geração, a redução e a reutilização destes materiais. Ponto importantíssimo, tratando que vivemos em uma sociedade consumista, na qual o Planeta está cada vez mais saturado pela nossa necessidade de consumir, não de forma consciente, mas sim exacerbada.

É objetivo da PNRS a elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos. O incentivo aos Estados e municípios a elaborem seus planos de acordo com suas particularidades e a instituição de medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

- I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;
 - II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;
 - III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
 - IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do caput do art. 11, regional;
 - V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
 - VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
 - VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
 - VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.
- (Art. 42)

Em seu Art.47, proíbe as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
- II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
- IV - outras formas vedadas pelo poder público.

E nas áreas destinadas a deposição de resíduos fica proibido:

- I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

- III - criação de animais domésticos;
- IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- V - outras atividades vedadas pelo poder público. (Art. 48)

6- LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

6.1- Lei Nº 9795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. É um componente fundamental e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

São princípios básicos da educação ambiental:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

São objetivos fundamentais da educação ambiental:

- I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;
- II - a garantia de democratização das informações ambientais;
- III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

A Política Nacional de Educação Ambiental envolve em sua esfera de ação, além dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - Sisnama, instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, os órgãos públicos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, e organizações não-governamentais com atuação em educação ambiental. As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser aprimoradas na educação em geral e na educação escolar. Na educação escolar, compreende-se por educação ambiental a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica: educação infantil; ensino fundamental e ensino médio;

II - educação superior;

III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos.

Contudo, será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. Não deve ser implantada como disciplina específica no currículo, a não ser nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário, é facultada a criação de disciplina específica.

A educação não-formal são as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

7- PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos contempla os diversos tipos de resíduos gerados, alternativas de gestão e gerenciamento passíveis de implementação, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

Mantém estreita relação com os Planos Nacionais de Mudanças do Clima (PNMC), de Recursos Hídricos (PNRH), de Saneamento Básico (Plansab) e de Produção e Consumo Sustentável (PPCS). Apresenta conceitos e propostas que refletem a interface entre diversos setores da economia compatibilizando crescimento econômico e preservação ambiental com desenvolvimento sustentável.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme previsto na Lei 12.305/2010 tem vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, com atualização a cada 04 (quatro) anos.

O Plano traz como diretrizes a eliminação de lixões e aterros controlados até 2014 e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, bem como a recuperação destas áreas com ações de queima pontual de gases, coleta de chorume, drenagem pluvial, compactação da massa e cobertura vegetal. Manter os atuais patamares de geração de resíduos sólidos urbanos, tomando-se por referência o ano de 2008 (equivale a uma taxa média de 1,1 kg/habitante/dia) com posterior redução, também faz parte das diretrizes (BRASIL 2010).

Redução de 70% dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários, com base na caracterização nacional em 2012 e Inclusão e fortalecimento da organização de 600.000 Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. Redução de Resíduos Sólidos Urbanos Úmidos dispostos em aterros sanitários, com a introdução da compostagem da parcela orgânica dos RSU e a geração de energia por meio do aproveitamento dos gases provenientes da biodigestão de composto orgânico e dos gases gerados (biogás), e Recuperação de Gases em aterros sanitários. Fortalecer a Gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio dos seguintes instrumentos: (a) Planos Estaduais, Intermunicipais e Municipais; (b) Estudos de Regionalização e Constituição de Consórcios Públicos, (c) Institucionalização de instrumento apropriado de cobrança

específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (sem vinculação ao IPTU) (BRASIL 2010).

O sucesso de qualquer projeto ambiental exige novos conhecimentos, olhares e posturas de toda a sociedade. Para que soluções adequadas se desenvolvam, conciliando os objetivos de desenvolvimento socioeconômico, preservação da qualidade ambiental e promoção da inclusão social, é imprescindível um processo de organização e democratização das informações, de modo a fazerem sentido e mobilizarem o interesse, a participação e o apoio dos vários públicos.

São imperativos instrumentos e metodologias de sensibilização e mobilização capazes de influenciar os vários segmentos da sociedade, inclusive os profissionais da área e a população como um todo. Este papel de sensibilização e mobilização cabe à Educação Ambiental, considerada pela Lei 9795/99, como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

Uma pesquisa realizada pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos concluiu que a Educação Ambiental abrange formas distintas de comunicação e relacionamento com a população, sendo elas:

Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos. Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Podemos citar informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas. Aqui, os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destaca-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações

implantados. Neste contexto, os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar. Nesta conjuntura, o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e o tema Resíduos Sólidos é usualmente trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização - Neste cenário, os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados à cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Entretanto, podem fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

A maioria das experiências tem investido grande parte de seus recursos humanos e financeiros em ações de Educação Ambiental restritas ao ambiente escolar (tipo 3), desconsiderando a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio à cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema (tipo 1 e tipo 2). Surge então a necessidade de diferenciar educação ambiental formal (tipo 3) da educação ambiental não formal (especialmente tipo 1, 2 e 4). Sempre que um programa ou projeto é implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focalizada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação, o que vai além da Educação Ambiental do tipo 3.

Sob outra perspectiva, observa-se a necessidade de políticas públicas claras e efetivas na criação de um cenário de comunicação ou pedagógico mais uniforme para o país, na medida que muitos dos problemas envolvendo resíduos estão ligados ao nosso padrão de produção e consumo.

8- TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

8.1- Vazadouro a céu aberto

Vazadouro a céu aberto, vulgarmente conhecido como lixão, é a forma mais impactante ao meio ambiente e às populações vizinhas. É um tipo de disposição dos resíduos diretamente no solo, sem nenhum processo de controle que permita evitar a contaminação de lençóis freáticos e cursos de água, através dos líquidos percolados. O chorume, oriundo da decomposição anaeróbica das frações orgânicas contidas nos materiais dispostos, gera liberação de gases voláteis ricos em enxofre (S), amônia (NH₄), gás carbônico (CO₂), dentre outros que são poluentes e alguns favoráveis à combustão (SOARES; SALGUEIRO; GAZINEU, 2007).

Segundo os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), por ano, 30 milhões de toneladas de rejeitos vão parar nos lixões sem qualquer tratamento. Os lixões vão além dos problemas ambientais e também ganha contornos econômicos e sociais, uma vez que muitas pessoas sobrevivem desses locais insalubres, recolhendo o lixo para reaproveitar os materiais, sujeitando-se a contaminação e doenças, sem qualquer resquícios de qualidade de vida prevista pela Constituição de 1988.

8.2- Aterro Controlado

O aterro controlado não é considerado uma forma adequada de disposição de resíduos, porque os problemas ambientais de contaminação da água, ar e solo não são evitados, tendo em vista que se restringe basicamente à cobertura dos resíduos, no qual não são utilizados todos os recursos de engenharia e saneamento que evitariam a contaminação do ambiente. Entretanto, apresenta uma alternativa melhor que os lixões, já que minimizam os riscos advindos da proliferação de vetores sanitários, evitando dispersão de odores, animais nocivos, combustão espontânea por anaerobiose e possui o controle de entrada e saída de pessoas (OLIVEIRA, 2006; LIBÂNIO, 2002; SOARES, SALGUEIRO, GAZINEU, 2007).

8.3- Aterro Sanitário

Segundo a sociedade americana dos Engenheiros Civis (ASCE apud OLIVEIRA, 2006), o aterro sanitário é definido como sendo, uma técnica para disposição final dos resíduos sólidos no solo, sem causar nenhum prejuízo ao meio ambiente, e sem causar danos ou perigo à saúde e à segurança pública.

No aterro, o lixo é disposto em trincheiras, rampa ou área – adotados em função das condições do relevo, profundidade do lençol freático, disponibilidade de área e material de cobertura, entre outros – sendo coberto diariamente, após compactação com tratores de esteira. Antes da colocação do lixo, o solo é impermeabilizado com 50 cm de argila compactada e membranas plásticas, para evitar que o chorume contamine os lençóis freáticos. Os gases (metano, CO₂, dioxinas, etc.), também gerados na composição da matéria orgânica, são drenados e queimados nos próprios drenos coletores de gases. Esses drenos são formados por tubos de concreto com 20 centímetros de diâmetro, cheios ou não de pedra britada, aos quais vão sobrepondo outros tubos à medida que o aterro cresce (OLIVEIRA, 2006).

O aterro sanitário é a forma de disposição de resíduos sólidos urbanos mais utilizada em todo o mundo, entretanto, em diversos momentos esta técnica é mal empregada (BORZACCONI et al., 1996b). No Brasil, os aterros sanitários respondem por somente 10% da disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados (IBGE, 1991) (LIBÂNIO, 2002).

Ao final de sua vida útil, o aterro sanitário pode ser reutilizado mediante abertura das células, para retirada do material bioestabilizado ou utilização do mesmo em outras situações tais como: áreas de lazer e praças (BIDONE; POVINELLI, 1999; FALCÃO; ARAUJO, 2005 apud SOARES, SALGUEIRO, GAZINEU, 2007).

8.4- Incineração

Incineração é um processo de destruição térmica, pelo qual ocorre redução do peso, volume e das características de periculosidade dos resíduos, com consequente eliminação da matéria orgânica e características de patogenicidade (capacidade de transmissão de doenças) através da combustão controlada (VAZ; CABRAL, 2005 apud SOARES, SALGUEIRO, GAZINEU, 2007).

É amplamente empregada em países desenvolvidos, nos quais a indisponibilidade de área, o elevado custo com mão-de-obra qualificada e a possibilidade de grandes investimentos iniciais, justificam a automação de processos e a adoção de operações de controle da poluição sofisticadas. Esta não é, ainda, a realidade dos países em desenvolvimento, onde a incineração tem sua aplicabilidade restrita a alguns casos, notoriamente resíduos de unidades de saúde e perigosos, já que é a melhor solução para tratar resíduos altamente persistentes, tóxicos e muito inflamáveis, tais como solventes e óleos não passíveis de recuperação, defensivos agrícolas halogenados e várias drogas farmacêuticas (LIBÂNIO, 2002).

No caso dos resíduos sólidos urbanos, sua aplicabilidade é bem mais restrita. Todavia, seu emprego justifica-se em alguns casos como, por exemplo, em grandes metrópoles, nas quais, por indisponibilidade de áreas, ou pelo elevado custo com o transporte dos resíduos até regiões mais distantes, a incineração se faz mais interessante que o simples aterramento. Adicionalmente, existe a possibilidade de produção de energia através da combustão do lixo urbano (LIBÂNIO, 2002).

8.5- Reciclagem

Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os detritos e reutilizá-los no ciclo de produção de que saíram, sendo assim, a reciclagem permite retomar à origem, na forma de matérias-primas, os materiais que não se degradam, ou seja, materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo. Esses materiais são desviados, coletados, separados e processados para então serem usados como matéria-prima na produção de novos produtos. A reciclagem tem a finalidade de aproveitar os resíduos para fabricar novos produtos, idênticos ou não aos que lhes deram origem (VALLE, 2002 apud SOARES, SALGUEIRO, GAZINEU, 2007).

Através da coleta seletiva é feita a separação dos recicláveis, ainda nos domicílios, pela população. O recolhimento dos materiais separados é feito por caminhões da prefeitura nas próprias residências, ou entregues pela população nos pontos de entrega, que são as (PEV) Ponto de Entrega Voluntária, que possui tambores de cor azul para papel, amarelo para metal, verde para vidro, vermelho para plástico, colocados em locais públicos (OLIVEIRA, 2006).

Para o sucesso da coleta seletiva o engajamento da população é essencial, sendo necessário um trabalho muito bem estruturado de Educação Ambiental. A separação dos recicláveis ainda no domicílio tem sido apontado como o modo mais efetivo para manter os materiais mais limpos e menos contaminados por outros tipos de lixo (OLIVEIRA, 2006).

A vantagem da coleta seletiva é o desafogamento e o aumento de vida útil dos aterros sanitários e o envolvimento da população que se sente também responsável pela resolução dos problemas provocados pelo acúmulo de lixo, o que significa uma conscientização ambiental na sociedade. (OLIVEIRA, 2006)

No entanto, a reciclagem faz-se presente somente em materiais sólidos que não se degradam. Portanto, é imprescindível a manutenção de outros mecanismos capazes de auxiliar no descarte correto de materiais orgânicos, como no caso da compostagem.

8.6- Compostagem

A compostagem é uma ferramenta, na qual a matéria orgânica, é decomposta ecologicamente, gerando um composto que pode ser utilizado como adubo. PEREIRA NETO (1989) apud CAMPOS e BLUNDI (s/d) define compostagem como sendo um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma colônia mista de microorganismos, efetuadas em fases distintas: a primeira, quando ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas predominantemente termofílicas e a segunda, ou fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação.

O período de compostagem depende do processo a ser utilizado, geralmente varia de 25 a 35 dias para a primeira fase e de 30 a 60 dias para a segunda fase e de acordo com o tipo de material a ser compostado (MEIRA, CAZZONATO, SOARES, 2003).

Dentre os benefícios podemos destacar: aproveitar os resíduos orgânicos, economizar espaço físico gerando o aumento da vida útil e diminuindo gastos com aterro sanitário e transporte dos resíduos; reaproveitamento agrícola da matéria orgânica promovendo a reciclagem dos nutrientes contidos no solo diminuindo assim

o uso de fertilizantes artificiais. Evitar a poluição das águas, solo e ar e a proliferação de vetores disseminadores de doenças.

8.6.1- Fontes de material orgânico para a compostagem

De acordo com os autores estudados neste trabalho, os compostos dividem-se em materiais ricos em carbono, de cor acastanhada, tem baixo teor de umidade e sua decomposição é lenta. Exemplo: serragem, podas de jardim como galhos e folhas. E materiais ricos em nitrogênio, como casca de vegetais, estes com alto teor de umidade e decomposição mais acelerada. Exemplo: restos de cozinha.

Para a compostagem não deve utilizar plásticos, tintas, vidros, óleos, metais e pedras. Em excesso, alimentos adicionados de gorduras podem retardar a compostagem. Afim de não atrair animais e odores desagradáveis evitar utilizar carne e queijos. Alimentos com sal também são restritos, pois altos teores de Cloreto de Sódio (NaCl) resultam em ação inibitória frente aos microrganismos responsáveis pela degradação e pode ser tóxica a vida vegetal (KIEHL, 2005 apud GUIDONE, 2015).

Outro fator importante diz respeito ao tamanho das partículas, pois a decomposição inicia-se na superfície onde o substrato está mais acessível aos microorganismos. Sendo assim, os autores indicam que, as partículas devem ter entre 1,3 a 7,6 centímetros. Quanto menor a partícula maior a superfície e mais fácil é o ataque microbiano. Mas devemos nos atentar quanto aos riscos de compactação e a falta de oxigênio.

9- METODOLOGIA

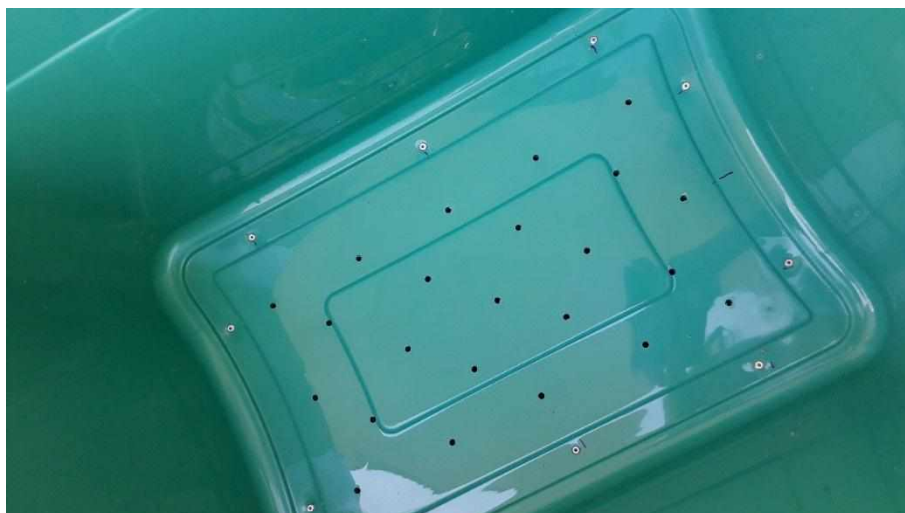
O método utilizado para a elaboração do trabalho pautou-se no levantamento bibliográfico acerca do tema, legislação e metodologias. Para a execução do trabalho foi a Pesquisa-Ação-Participativa (PAP). Para Borda (1983) na metodologia PAP é primordial que os pesquisadores saiam de seus laboratórios e experimentem a prática. Dessa forma pode-se, enfim, alcançar o que tanto se almeja, ou seja, mesclar o conhecimento produzido nas universidades com o vindo das experiências das comunidades envolvidas, levando a eficácia da transformação e/ou desenvolvimento social. Para Borda (1983, p 282) o método PAP é importante por ser

“(...) uma metodologia dentro de um processo vivencial, um processo que inclui simultaneamente educação de adultos, pesquisa científica e ação social ou política, e no qual se consideram como fontes de conhecimento: a análise crítica, o diagnóstico de situações e a prática cotidiana”

Portanto, ao estabelecer uma relação entre Gestão de Resíduos e Educação Ambiental promove-se a conscientização através do processo participativo, na qual o indivíduo atua ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais, buscando as possíveis soluções, tornando-se um agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes com uma conduta ética condizente ao exercício da cidadania (MORAES, 2004).

Neste trabalho utilizamos 3 unidades de composteiras, uma verde, uma rosa e uma azul. A escolha do tamanho das composteiras foi determinada pela produção de resíduos dos locais. Todas as composteiras tiveram sua primeira e segunda caixa presas a tampa, segunda e terceira respectivamente, por meio de rebites, para evitar que os furos feitos na caixa e tampa se desencontrassem. Foram feitos 23 furos nas caixas e tampas com exceção da primeira tampa e última caixa. (FIGURA 01) Na última caixa foi instalada uma torneira para coleta de chorume. (FIGURA 02) As composteiras receberão resíduos uma vez por semana e no mesmo dia antes da deposição dos novos resíduos será aferida a temperatura.

Figura 1 Furos feitos nas caixas para passagem de chorume e minhocas



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Figura 2 Torneira para coleta de Chorume



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Para medir a temperatura foi utilizado um termômetro com haste metálica modelo TP 101, que mede de -50° C a 300° C (FIGURA 03).

Figura 3 Termômetro com haste metálica modelo TP 101



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

9.1- Composteira Verde

Composta por 3 caixas de 56 litros cada (FIGURA 04), sendo a última destinada apenas para a coleta de chorume, a composteira verde foi instalada na Escola Municipal Farid Salomão, no município de Ribeirão Corrente – SP. Recebendo resíduos da Creche Municipal Maria Silveira Matos e concomitantemente à sua instalação e manejo, trabalhamos a educação ambiental com os alunos do 5º ano período integral.

A composteira foi instalada no dia 20 de setembro, recebeu 4 cm de húmus e aproximadamente 150 minhocas para dar início a compostagem marcando assim uma temperatura de aproximadamente 27°C. Junto com a instalação foi feita uma mobilização dos alunos e explicação quanto a questão dos resíduos afim de despertá-los sobre a temática (FIGURA 05).

Durante 35 dias a primeira caixa recebeu cascas de legumes, frutas e restos de verduras todos *in natura*. (FIGURA 06)

Figura 4 Composteira Instalada na Escola



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Figura 5 Mobilização dos alunos para a temática



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Figura 6 Adição dos Resíduos Orgânicos com a ajuda dos alunos



Fonte: Malta, Tamize M.

9.2- Composteira Rosa

Composta por 3 caixas de 36 litros cada, sendo a última destinada apenas para a coleta de chorume, a composteira rosa foi instalada em um apartamento no Bairro Jardim Bueno, no município de Franca – SP. Recebendo resíduo orgânico domiciliar de uma família com 4 pessoas.

A composteira foi instalada no dia 25 de Setembro e recebeu 4 cm de húmus e aproximadamente 100 minhocas para dar início a compostagem marcando assim uma temperatura de aproximadamente 25° C.

Durante 16 dias a primeira caixa recebeu cascas de legumes, frutas e restos de verduras todos *in natura*.

Figura 7 Composteira Rosa Instalada em Apartamento



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

9.3- Composteira Azul

Composta por 3 caixas de 31 litros cada, sendo a última destinada apenas para a coleta de chorume, a composteira azul foi instalada em uma casa no Bairro Jardim Dermínio, no município de Franca – SP. Recebendo resíduo orgânico domiciliar de uma família com 5 pessoas.

A composteira foi instalada no dia 22 de Setembro recebeu 4 cm de húmus e aproximadamente 100 minhocas para dar início a compostagem marcando assim uma temperatura de aproximadamente 26°C (FIGURA 07).

Durante aproximadamente 15 dias a primeira caixa recebeu cascas de legumes, frutas e restos de verduras todos *in natura* (FIGURA 08). O curto espaço de tempo se deu pela grande quantidade de resíduo que caixa recebeu no dia 27/09 e pelo fato de colocarmos resíduos somente até a metade da caixa nessa primeira etapa.

Figura 8 Composteira Azul instalada em uma casa



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Figura 9 Húmus e minhocas



Fonte: Malta, Tamize M.

Figura 10 Resíduos Orgânicos depositados na composteira



Fonte: Malta, Tamize M.

10-RESULTADOS

10.1- Temperatura

A temperatura máxima registrada foi 35.4, 32.7 e 34.9°C no 7° dia para Composteira Verde e Composteira Azul, e no 21° dia para Composteira Rosa. Durante os primeiros 21 dias foi a fase mais intensa da decomposição, explicitando nesse período maior potencial de fase termofílicas. No período em que não há adição de resíduo, a partir do 28° dia, o perfil de temperatura se inverteu, e a temperatura interna das composteiras ficaram próximas a temperatura ambiente (TABELA 02).

Figura 11: Tabela de Temperaturas

Dias	Comp. Verde	Comp. Rosa	Comp. Azul	Temp. Méd.Diária
0	27°C	25°C	26°C	23°C
7	35.4°C	28.7°C	34.9°C	23.5°C
14	25.9°C	30.4°C	23.02°C	26°C
21	32.1°C	32.7°C	29.06°C	28°C
28	31.8°C	24.8°C	28.8°C	27°C
35	25.1°C	27.2°C	26.4°C	24°
42	24.9°C	28.2°C	26.9°C	22.5°C
49	26.9°C	27.8°C	28.1°C	22°C
56	28.5°C	27.8°C	25.8°C	23°C
63	25.9°C	28.2°C	28°C	23.5

Fonte: Malta, Tamize M. 2017

A frequência de medição da temperatura (uma vez por semana), pode ser um dos fatores que desfavoreceu o registro de temperaturas termofílicas durante o estudo. Ficando predominante apenas a fase mesófila, com temperaturas moderadas e a fase criófila ou de resfriamento, com temperaturas próximas a temperatura ambiente.

10.2- Umidade

A umidade é um importante fator no processo de compostagem, sendo recomendado para o desenvolvimento microbiológico adequado valores entre 30 e 60% (LIANG et al., 2003 apud GUIDONE, 2015). Entretanto, valores superiores a

60%, podem dificultar as trocas gasosas, favorecendo a anaerobiose no processo, produzindo maus odores.

A umidade foi verificada pelo método visual, que consiste em observar se o composto tinha um aspecto úmido ou seco e se estava com mau cheiro. Durante o experimento a Composteira Azul e Verde apresentou mau cheiro, e ao espremer o composto na mão, o mesmo liberava um líquido, caracterizando a umidade excessiva do composto sendo necessário acrescentar serragem para estabilizar a umidade. A Composteira Rosa apresentou aspecto seco, ao tocar o composto o mesmo tinha aspecto esfarelado e seco, sendo necessário acrescentar água.

10.3- Chorume

Chorume é o líquido resultante da decomposição (atividade enzimática) natural de resíduos orgânicos. Essa produção é maior nos processos anaeróbios que nos aeróbios. Diante dessa definição, conclui-se que a produção de chorume é uma ocorrência biológica natural na massa de compostagem durante o processo de bioestabilização ativa, o que por si não causa, em absoluto, nenhum impacto ambiental (MEIRA, CAZONATO, SOARES, 2003).

Apenas a composteira Azul não apresentou chorume, provavelmente em decorrência de ter sido a composteira que foi mais aberta, favorecendo o processo aeróbico. A composteira que mais produziu chorume foi a Verde, por estar instalada na escola era aberta e revolvida apenas uma vez na semana, favorecendo assim o processo anaeróbico já que as composteiras são fechadas, ocorrendo troca de ar apenas no revolvimento (FIGURA 09).

Figura 12 Chorume resultante da compostagem



Fonte: Malta, Tamize M.

10.4- Composto

O composto tem um cheiro agradável de terra vegetal úmida, formando uma massa escura onde não é possível identificar os materiais, exceto a casca de ovo e um pouco de serragem. Que de acordo com Maragno et al (2007), são materiais de degradação mais lenta (FIGURA 10).

Figura 13 Composto com presença de casca de ovo e serragem



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

Foram identificadas quantidades de agentes patogênicos, como larvas, moscas e bolor, que foram eliminados de maneira natural devido à permanência prolongada dentro as composteiras (FIGURA 11).

Figura 14 Larvas presente no interior da composteira



Fonte: Malta, Tamize M.

Devido ao prazo para defesa do trabalho não foi possível enviar as amostras dos compostos para análise laboratorial, diante dessa problemática utilizamos a metodologia proposta por Silva (2003), para determinar a maturação do composto de forma simples. Foi misturado uma porção do composto em um copo d'água, se após revolvido o líquido ficasse escuro como uma tinta preta e algumas partículas em suspensão, o composto está curado, pronto para uso. Se a água não for colorida e o material se depositar no fundo do copo, então o processo de compostagem ainda não terminou (FIGURA 12).

Figura 15 Teste de maturidade do composto



Fonte: Malta, Tamize M.

Também foi aplicada a metodologia proposta por Maragno (2007) denominada teste da mão - Esfregar entre as palmas das mãos uma amostra umedecida do composto. Este é considerado maturado, se as palmas das mãos ficarem revestidas de uma pasta preta gordurosa (húmus coloidal), com aspecto de “manteiga preta” (FIGURA 13).

Figura 16 Teste de Mão para determinar maturação de Composto



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

De acordo com os parâmetros estabelecidos pelos testes, todos os compostos produzidos estão prontos para uso, sendo assim o húmus produzido pela composteira Verde, com ajuda dos alunos, foi aplicado no pomar da Escola (FIGURA 14).

Figura 17 Alunos aplicando o húmus produzido no pomar da escola



Fonte: Malta, Tamize M. (2017)

11-CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental permitiu que os envolvidos nos processos tomasse consciência sobre o problema que o descarte incorreto do lixo causa em nossa sociedade e meio ambiente. Despertando nas pessoas um sentimento de que nós somos responsáveis pelos resíduos que geramos, e que é possível trata-los direto na fonte geradora de maneira prática e eficiente. Cada um, dentro da sua individualidade, pode exercer ações em prol do meio ambiente.

Através também da Educação Ambiental, foi possível conscientizar as pessoas para a questão do consumismo exacerbado e do papel central que ele está exercendo em nossas vidas, não é suficiente apenas tratar dos resíduos que consumimos, é necessário diminuir o consumo, não somente para reduzir os resíduos mas também para reduzir a matéria prima retirada do meio ambiente, para isso também é importante que haja a união entre a compostagem e a reciclagem.

Diante do exposto, a compostagem domiciliar mostra-se um sistema de tratamento de resíduos orgânicos domiciliares que pode ser desenvolvido tornando-se uma ferramenta útil tanto para os domicílios, com a produção de adubo, quanto para o sistema de gerenciamento municipal de resíduos, colaborando para redução da geração de resíduos, já que a parcela orgânica é reciclada na própria fonte de geração, diminuindo diretamente o volume total de resíduos descartados para o serviço público.

Os moradores e alunos foram diretamente envolvidos na atividade, acompanhando todas as etapas, deposição, o processo de produção, análise e uso do composto. Assim, eles passam por uma conscientização no sentido de viabilizar práticas mais sustentáveis, podendo vir a disseminá-las de uma forma natural e exponencial principalmente pelo fato do projeto acontecer concomitantemente a Educação Ambiental no ambiente Escolar, vetor potencial de disseminação de conhecimento.

12-BIBLIOGRAFIA

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil-2011. São Paulo, 2012.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2016

Bauman, Z. Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 3 ago.2010.

BRASIL. Lei Federal nº 6938. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 31 de agosto de 1981.

BRASIL. LEI Nº 9.605. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. 12 de fevereiro de 1998.

BRASIL. LEI Nº 9.795. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 27 de abril de 1999.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretária de Acompanhamento Econômico – SEAE. Panorama do mercado de fertilizantes – Maio/2011.

Borda, O.F. Causa popular, ciência popular: uma metodologia do conhecimento científico através da ação. Publicação de la Rosca: Bogotá, 1972.

Campbell, C. A ética romântica e o espírito do consumismo moderno. Mauro Gama (trad.). Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

CAMPOS, A.L.O; BLUNDI C.E. Avaliação De Matéria Orgânica Em Compostagem: Metodologia E Correlações. Departamento de Hidráulica e Saneamento - Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, sem data.

Castilhos, J. A. Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Santa Catarina: ABES, 2003.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Pesquisa Ciclossoft. 2010.

DIAS, J. A.; MORAES FILHO, A. M. Os resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental pós-consumo. 2. ed. rev. atual. [s.l.], 2008.

ECHEVENGUÁ, A. A sociedade do lixo. Ecodebate 2009. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2009/09/24/a-sociedade-do-lixo-artigo-de-ana-echevengua/> Último acesso em: 30/11/2017.

ESTER et al. Cultural change and environmentalism: a cross-national approach of mass publics and decision makers. Revista Ambiente e Sociedade, São Paulo, vol. 7, n. 2, 2004.

FERNANDES, A. C. de Q.; SILVA, F. de S. B.; MOURA, R. S. C. Sociedade De Consumo E O Descarte De Resíduos Sólidos Urbanos: Reflexões A Partir De Um Estudo De Caso Em Pau Dos Ferros/Rn. GEOTemas, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.6, n.2, p.30-47, Jul./Dez. 2016.

Godecke, M. V.; Naime, R. H.; Figueiredo, J. A. S. O Consumismo E A Geração De Resíduos Sólidos Urbanos No Brasil. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental 2012.

GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional De Resíduos Sólidos. Brasília, setembro de 2011

Grippi, S. Lixo Reciclagem e Sua História: Guia para as prefeituras brasileiras. 2ª ed. - Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Guidone, L. L. C. Compostagem de resíduo orgânico domiciliar e casca de arroz. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. IBGE, Rio de Janeiro, 2010.

LEAL, F. M.; SARMENTO, L. de P. MINHOCÁRIO COMO SOLUÇÃO PARA O LIXO ORGÂNICO GERADO NA COZINHA PILOTO DA CIDADE DE GUARANTÃ - SP. Universitari@ - Revista Científica do Unisalesiano – Lins – SP, ano 4 n.9, jul/dez 2013.

Libânio, P. A. C. Avaliação da eficiência e aplicabilidade de um sistema integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos e de chorume. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos. 2002

MARAGNO, E.S. O uso da serragem em sistema de minicompostagem. 2005. 87f. Monografia (Especialização em Gestão de recursos Naturais)- Universidade do Extremo sul Catarinense, Criciúma.

Maragno, E. S.; Trombin, D. F.; VIANA. E. Rev. Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, v.12, n.4, p.355-360, 2007.

<https://doi.org/10.1590/S1413-41522007000400001>

Meira, A.M; Cazzonato, A.C; Soares, C.A. Manual Básico de Compostagem – série: conhecendo os resíduos. Piracicaba, USP Recicla, 2003.

Moraes, M.C Pensamento Eco-sistêmico: educação aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2004

Oliveira, E.C.A; Sartori, R.H; Garcez, T.B. Compostagem. Piracicaba, USP, 2008.

Oliveira, N. A. da S. A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no bairro Cajuru-Curitiba-PR: um olhar reflexivo a partir da educação ambiental. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

Portal Educação - Educação Ambiental UNESCO 1987. Disponível em:

PORTILHO, F. ConsumoVerde, Consumo Sustentável e a Ambientalização dos Consumidores. 2003.

Reis, L. Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável. Barueri: Manole, 2005.

Russo, M. Tratamento de Resíduos Sólidos. Tese (Doutorado). Universidade de Coimbra. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Coimbra, 2003

SALVARO, E.; BALDIN, S.; COSTA, M. M.; LORENZI, E. S.; VIANA, E.; PEREIRA, E. B. Avaliação De Cinco Tipos De Minicomposteiras Para Domicílios Do Bairro Pinheirinho Da Cidade De Criciúma/Sc. Com Scientia, Curitiba, PR, v. 3, n. 3, jan./jun. 2007.

SILVA, V. B. Compostagem Orgânica- Solução para o Lixo Doméstico. Monografia (Pós-Graduação). Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2003.

SOARES, L. G. da C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia. Ano 1 • n. 1 • julho-dezembro 2007

Szabò, J. A. Educação Ambiental e gestão de resíduos. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2010.

Tiburi, M. Filosofia Prática- Ética, Vida Cotidiana, Vida Prática. Editora Récord, Ed. 1 2014.