

**GESTÃO DE GARRAFAS PLÁSTICAS PÓS-CONSUMO: UMA
PERSPECTIVA PARA A REUTILIZAÇÃO NA AUTARQUIA DA
VILA DE MONAPO - MOÇAMBIQUE**

**GESTIÓN DE BOTELLAS DE PLÁSTICO DESPUÉS DEL
CONSUMO: UNA PERSPECTIVA PARA LA REUTILIZACIÓN EN
LA AUTARQUÍA DE VILA DE MONAPO - MOZAMBIQUE**

GULAÇO ANTÓNIO

Licenciado em Gestão Ambiental pela Universidade Católica de Moçambique (UCM) -
Delegação de Nampula / Moçambique e Mestrando em Formação, Trabalho e Recursos
Humanos pela Academia Militar Marechal Samora Machel - Nampula / Moçambique
gulacoantonio@gmail.com

HELES FRANCISCO ADRIANO

Licenciada en Educación Química por la Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos,
Matanzas / Cuba
hmuirelia@gmail.com

FIRMINO PEDRO

Mestrando em Psicopedagogia pela Academia Militar Marechal Samora - Nampula /
Moçambique
machelmunkha8@gmail.com

Resumo: O estudo das garrafas plásticas pós-consumo foi desenvolvido em Moçambique (Autarquia da Vila de Monapo) como os objetivos de analisar as estratégias de gestão de garrafas plásticas, identificar os fatores que contribuíram na gestão das garrafas plásticas, explicar a importância do uso das estratégias de gestão de garrafas plásticas e propor estratégias de gestão de garrafas plásticas. Quanto à natureza, a pesquisa é aplicada e quanto aos objetivos é explicativa. A metodologia do trabalho centrou-se em: bibliográfico e indutivo com a utilização das seguintes técnicas de coleta de dados: a observação direta e a parte experimental. Os resultados mostram claramente que há deficiências sobre o manejo e o reuso das garrafas plásticas. Concluiu-se que apesar dos moradores saberem das diversificadas vantagens da reutilização das garrafas plásticas, eles não praticam essas atividades por falta de noções de gestão das garrafas plásticas, a qual constitui a principal causa que interfere bastante para a não gestão das mesmas, e do desconhecimento dos impactos delas decorrentes quando descartadas de forma descontrolada ou incineradas.

Palavras-chave: Meio ambiente. Garrafas PET. Manejo ambiental. Produção hortícola.

Resumen: El estudio de las botellas de plástico después del consumo se desarrolló en Mozambique (Autarquia da Vila de Monapo) con el objetivo de analizar las estrategias de gestión de las botellas de plástico, identificando los factores que contribuyeron a la gestión de las botellas de plástico, explicando la importancia de utilizar estas estrategias. En cuanto a la naturaleza, la investigación es aplicada y en cuanto a los objetivos, es explicativa. La metodología del trabajo se centró en: bibliográfica e inductiva con el uso de las siguientes técnicas de recogida de datos: observación directa y la parte experimental. Los resultados muestran claramente que existen deficiencias en el manejo y reutilización de botellas de

plástico. Se concluyó que si bien los vecinos conocen las diversas ventajas de reutilizar botellas plásticas, no practican estas actividades debido a la falta de nociones de manejo de las botellas plásticas, que es la principal causa que interfiere significativamente con su no manejo y desconocimiento de los impactos derivados de ellos cuando se descartan de forma incontrolada o se incineran.

Palabras-claves: Medio ambiente. Botellas PET. Gestión ambiental. Producción hortícola.

Antecedentes e justificativa

Ser sustentável está muito além de cuidar das questões ambientais do planeta. Ser sustentável é saber agregar vantagem competitiva em suas ações, resultando assim no bem-estar da geração presente e ao mesmo tempo preocupando-se com uma melhor qualidade de vida para as gerações futuras. Ou seja, “é a forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND, 1991 *apud* SCHARF, 2004, p.19).

É neste contexto que o impacto ambiental vem preocupando a sociedade ao nível mundial no dia-a-dia e diante dessa realidade as organizações precisam atender as novas e diferentes exigências do mercado. A destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos constitui um dos maiores problemas da sociedade moderna, já que a sua composição tem-se modificado muito ao longo dos últimos anos e a geração de lixo tem crescido surpreendentemente, sobretudo nos países em desenvolvimento (CAVALCANTE, 2016; OLIVEIRA, 2012).

A enorme aceleração do crescimento populacional veio a contribuir para a grande quantidade de lixos que são descartados em todos os lugares. Esse acelerado processo de urbanização, aliado ao consumo crescente de produtos menos duráveis ou mesmo descartáveis, provocou um grande aumento do volume e da diversificação do lixo gerado, bem como de sua concentração espacial. Isso se deve aos hábitos de uma sociedade moderna, que opta por procurar coisas rápidas e fáceis, gerando, assim, um grande acúmulo de produtos descartáveis e resultando em uma numerosa quantidade de tal material, que demora anos para se degradar (MAYER *et al.*, 2013).

Pode-se perceber visualmente que, dentre os materiais descartáveis, o que mais se destaca é a garrafa PET (polietileno tereftalato) devido o seu tamanho que é relativamente grande e também pela duração de tempo para a sua degradação no meio

ambiente. As garrafas de plástico é um grande problema ambiental, pois, são feitas de petróleo, que é uma fonte não renovável, requer energia para sua produção e posterior distribuição, conforme Petry (2012). A partir do processo de produção bem como o tratamento pós o uso, as garrafas acabam contaminando o meio ambiente na medida em que, grande parte não são direcionadas à reciclagem. Ou seja, o destino e o resultado final acabam sendo acúmulo de lixo em locais inapropriados, aterros sanitários a transbordar provocando assim, péssimas condições ambientais (MAYER *et al.*, 2013).

Desde a produção à transformação em lixo, são notáveis os impactos diretos advindos das garrafas. Neste contexto, referimo-nos dos impactos diretos causados pelo ciclo produtivo das garrafas, impactos indiretos causados pelo transporte da água engarrafada até o local de consumo e os impactos do pós-consumo, pelo descarte da embalagem (lixo) (HOGAN, 2007). Porém, destes impactos, este trabalho centra-se em garrafas plásticas pós-consumo, os verificados com maior frequência na Autarquia da Vila de Monapo.

Os impactos do pós-consumo são causados pelas garrafas encaminhadas para os aterros sanitários e, principalmente por aquelas que são descartadas diretamente na natureza. No caso das garrafas descartadas corretamente, traduzem a boa saúde ambiental resultado da atividade de coleta e transporte do lixo. A distância entre os aterros sanitários e as cidades, vilas e municípios, provoca um problema que com o passar do tempo torna-se cada vez crônico devido à falta de espaço para deposição do lixo (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ, 2017).

Desta forma, recursos do município que poderiam ser investidos em saúde, educação, segurança, acabam subsidiando os elevados custos de manejo do lixo municipal. A Autarquia da Vila de Monapo encontra-se em franco crescimento seja a nível territorial como populacional. Referimo-nos da população esta que dia após dia está mudando os padrões de vida rural para uma vida urbana onde o consumo de produtos industriais embalados, constitui uma das características desta, fato que contribui para o aumento dos níveis de produção do lixo.

O consumo de refrigerantes, por exemplo, tem sido a causa fundamental da proliferação de garrafas plásticas que se encontram espalhadas por toda a parte,

principalmente nas vias públicas. Olhando para as tendências de crescimento deste problema, o estudo entende que há uma necessidade de encontrar medidas urgentes para mitigação desta questão.

Constatando-se que as garrafas plásticas já estão a formar montes de lixo, prova-se que então o problema prende-se pelo fato de a garrafa plástica não ser um lixo qualquer, pois, trata-se de um lixo cuja sua decomposição é lenta e de longa duração para além da sua composição química. As suas reações à superfície podem contaminar os solos e alterar as características essenciais para a sobrevivência dos seres vivos incluindo o próprio homem.

É extremamente imperioso e importante desenvolver esta temática, pois, para além dos impactos descritos anteriormente, a técnica de reutilização de materiais tem alcançado diversas camadas sociais. Com o conceito de sustentabilidade em expansão nos diversos setores, vem ampliando seu espaço no mercado sendo bastante valorizado pelos profissionais da área e consumidores ecologicamente corretos, que hoje são cada vez mais exigentes.

O interesse no desenvolvimento deste tema destaca-se que partindo do princípio de que a efetivação da educação ambiental surge como uma transição de mudança de hábito em prol da preservação do ambiente visando uma melhoria de qualidade de vida desta e das gerações futuras e que surge a ideia de implantação deste projeto que almeja alcançar uma parcela da sociedade que na maioria das vezes não tem acesso à informação de qualidade. Esta proposta contribuirá para a construção de novos conceitos, novos cidadãos, sensibilização das comunidades, apresentando possibilidades de como explorar o potencial dos resíduos denominados de garrafas plásticas e ainda agregar valor a estas, que anteriormente seriam descartadas no meio ambiente causando maiores danos.

Como alternativa considerável, as técnicas de reutilização de garrafas são consideravelmente acessíveis a qualquer cidadão, não apresentam relação de dependência à energia, muito menos fatores econômicos da sociedade, pois, refere-se de uma opção de renda extra. E ainda por apresentar grande volume descartado por todas

as classes sociais, o potencial de redução dos impactos no meio ambiente torna-se cada vez maior (SOUSA *et al.*, 2012).

Com isso se pretende conhecer, medir, provar no decorrer da pesquisa, ou seja, as metas que se desejam alcançar: i) identificar os fatores que contribuem com a ausência da gestão das garrafas plásticas na Autarquia da Vila de Monapo; ii) consciencializar a importância do uso das estratégias de gestão de garrafas plásticas aos municípios de Monapo; iii) demonstrar com base em resultados experimentais uma das técnicas de gestão de garrafas plásticas.

A falta de noções das estratégias de reutilização pode contribuir para a não gestão de garrafas plásticas e o desconhecimento da versatilidade das vantagens de reutilização pode influenciar na gestão das garrafas plásticas.

Os resíduos sólidos e os resíduos plásticos

Lixo, ou resíduo sólido, é normalmente definido na literatura como sendo produto da atividade humana e considerado, pelo gerador, como sem utilidade, descartável e/ou indesejável (SILVA, 2009). Segundo a norma (NBR 10004, 2004 *apud* FIGUEIRÓ, 2010, p. 18), a definição de resíduos sólidos é:

Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrimento. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Classes dos resíduos

Existem diversificadas classificações dos resíduos, mas de uma forma geral e sintética, deste modo, baseou-se na NBR 10004 (2004) *apud* FIGUEIRÓ (2010, p.19), que classifica os resíduos em:

- a) Resíduos de Classe I - Perigosos: são aqueles que representam periculosidade, ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reactividade, toxidade e patogenicidade;
- b) Resíduos de Classe II - Não

Perigosos; c) Resíduos de Classe II A - Não Inertes: são os que não se enquadram nem como perigosos nem como inertes, podendo ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água; d) Resíduos de Classe II B - Inertes: são aqueles que após o ensaio de solubilização não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (com exceção de aspecto, turbidez, dureza e sabor).

De acordo com a norma supracitada, os resíduos plásticos se enquadram na classificação de Resíduos de Classe II, ou seja, resíduos sólidos não perigosos. Apesar disso, quando descartados inadequadamente, como em rios, encostas, lixões, por exemplo, os plásticos causam diversos danos ambientais (NBR 10004, 2004). Spinacé e Paoli (2005) afirmam que a maioria dos plásticos não é biodegradável, muito pelo contrário, são materiais extremamente duráveis e, portanto, boa parte dos plásticos produzidos e descartados hoje irá persistir no ambiente por muitos anos.

Embalagem

Para Mestriner (2007) a embalagem é um produto gerado de uma cadeia produtiva de matéria-prima e que sempre estará presente na vida humana, e seguirá evoluindo junto com as necessidades dos seres humanos, acompanhando o progresso da sociedade.

O Ministério do Meio Ambiente (2014) relata que a embalagem é essencial para a proteção dos produtos durante a sua etapa de distribuição, armazenamento, comercialização, manuseio e consumo. Dentre as funções da embalagem garante a segurança e qualidade da população, possibilitando o acesso a diferentes produtos desde alimentos ou medicamentos até eletrônicos e utensílios em geral, em todas as regiões. Cabe embalagem proporcionar a segurança e manuseio do produto, manutenção de suas propriedades e informações legais sobre a sua composição e validade. Em certos casos cabe ainda à embalagem estender o prazo de vida dos produtos, evitando o seu desperdício.

Conforme a Associação Brasileira de Embalagem - ABRE (2014) a embalagem é um recipiente ou envoltura que armazena produtos temporariamente, individualmente

ou agrupando unidades, tendo como principal função protegê-lo e estender o seu prazo de vida, viabilizando sua distribuição, identificação e consumo. Assim, a embalagem tornou-se ferramenta crucial para atender à sociedade em suas necessidades de alimentação, saúde, conveniência, disponibilizando produtos com segurança e informação para o bem-estar das pessoas, possibilitando a acessibilidade a produtos frágeis, perecíveis, de alto ou baixo valor agregado. A embalagem possibilita ainda o desenvolvimento de novos produtos e de formas de preparo com o uso dos eletrodomésticos.

Moura e Banzato (2000, p. 11) faz referência à embalagem como:

Conjunto de artes, ciências e técnicas utilizadas na preparação das mercadorias, com o objectivo de criar as melhores condições para seu transporte, armazenagem, distribuição, venda e consumo, ou alternativamente, um meio de assegurar a entrega de um produto numa condição razoável ao menor custo global.

Vantagens e desvantagens do PET

O PET (politereftalato etileno) - é um poliéster, polímero termoplástico e por possuir essa propriedade, pode ser transformado diversas vezes, bastando apenas aquecê-los a temperaturas adequadas, para que este plástico amoleça e possa ser remoldado. Petry (2012, p. 7) diz que:

O plástico feito de PET é um dos mais resistentes, oferecendo alta resistência mecânica e química. É indicado para a fabricação de garrafas ou frascos, servindo para embalar os mais variados produtos como água, refrigerante, produtos de higiene e limpeza, cosméticos, medicamentos, entre outros, uma vez que este material proporciona higiene e segurança, tanto para o produto quanto para o consumidor. Além disso, a embalagem de PET tem favorecido a indústria pelo seu custo reduzido, quer na produção ou no transporte por se tratar de um material leve. Deve-se levar em consideração que por ser um produto acessível, todas as classes tem condições de obtê-lo.

De uma forma geral, o uso do PET sobre aspectos econômicos é positivo tanto para quem produz como para quem consome. Mas deve-se ressaltar que se analisado pelos aspectos ambientais é muito preocupante já que 10 milhões de garrafas são fabricadas todos os dias, havendo poucos dias entre produção, uso e descarte, e séculos para a degradação (SILVA *et. al.*, 2007).

É essa a principal desvantagem do PET, a sua resistência à biodegradação, sendo resistente à radiação, calor, ar e água, mantendo as suas propriedades físicas e levando séculos para a sua decomposição. A engenheira química explica que a natureza ainda não sabe como se desfazer deste material por ser relativamente novo e comenta que bactérias e fungos que decompõem os materiais não tiveram tempo de desenvolver enzimas para degradar a substância (TACIRO, 2011).

Levando em conta que as ligações entre os átomos que constituem o PET são muito estáveis, os decompositores não conseguem quebrar o material em partes menores para destruí-lo. Não há desculpa para simplesmente depositar esse material depois de utilizado em aterros sanitários e não ter cuidado com o seu descarte. A garrafa PET é um produto 100% reciclável, podendo ser transformado em diversos outros produtos, evitando assim que se acumule nos lixões e que degrade a natureza (PETRY, 2012).

Os resíduos plásticos e sua destinação pós-consumo

A maioria dos artigos plásticos vendidos, especialmente as embalagens e outros bens não duráveis, torna-se resíduo em menos de um ano, ou, no pior cenário, após um único uso. Ainda assim, os resíduos plásticos são valorosas fontes de matérias-primas, e podem ser transformados em energia ou em outros materiais poliméricos (RODRIGUES, 2020).

Os custos cada vez mais elevados e a escassez de espaço nos aterros para a criação de novos têm influenciado o desenvolvimento de técnicas alternativas para a disposição de resíduos plásticos. O problema dos impactos dos plásticos torna-se ainda mais grave quando os plásticos são dispostos de formas inadequadas e dispersos no ambiente. Isso tem feito com que técnicas de reciclagem e incineração venham sendo cada vez mais praticadas (HONÓRIO, 2017).

A hierarquia da gestão de resíduos

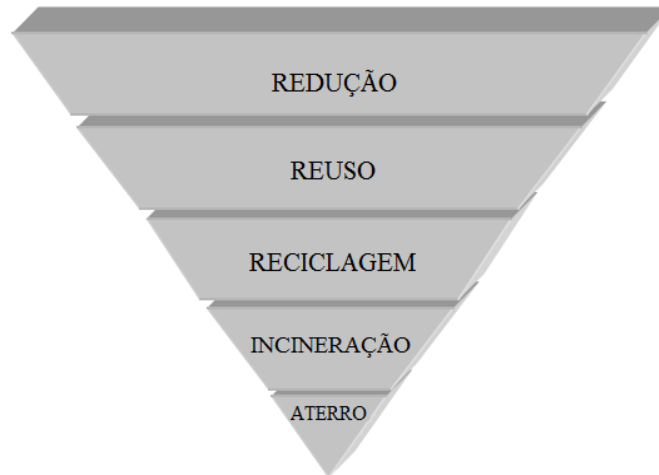
Quantidades importantes de resíduos plásticos, muitas vezes microscópicos devido a sua degradação incompleta, têm se acumulado nos aterros e no meio ambiente, causando danos ambientais e problemas relacionados à gestão desses resíduos. Tais danos podem ser a liberação de tóxicos para o meio ambiente (plastificantes e outros aditivos), a ingestão de plásticos por organismos, causando muitas vezes a sua morte, ou a simples presença de resíduos, impactando visualmente o ambiente (CAVALCANTE, 2016).

Além disso, devido à imensa variedade de plásticos existentes no mercado e do grande volume descartado, a gestão de resíduos plásticos é complexa, e a destinação escolhida irá depender de diversos fatores, como do tipo de polímero ou do produto descartado, dentre outros (HOPEWELL *et al.*, 2009).

Segundo a hierarquia da gestão de resíduos, apresentada na figura 1, as opções adequadas de destino dos resíduos plásticos incluem redução, reúso, reciclagem, incineração e disposição em aterros (OLIVEIRA, 2012).

Importa salientar que nenhuma destas etapas é completamente eficaz, ou seja, que não crie ou tenha limitação, porém, a opção mais desejável nesta hierarquia é a da redução do uso de recursos, o que também gera uma redução na geração de resíduos. A redução pode ser entendida como a redução do uso ou consumo de produtos plásticos pelo consumidor ou redução na quantidade de resina plástica utilizada na indústria para a fabricação de seus produtos (PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012). O reúso de materiais plásticos é uma prática facilitada que decorre da durabilidade e resistência das resinas, dependendo, portanto, do tipo de polímero. A reutilização de plásticos pode ser feita de diversas maneiras e para os mais diversos fins (CAVALCANTE, 2016).

Figura 1. A hierarquia da gestão de resíduos



Fonte: Azapagic (2003); Oliveira (2012).

Eventualmente, após diversos ciclos de uso, os materiais plásticos começam a degradar-se e já não são úteis, devendo ser reprocessados. Chega-se então à terceira opção na pirâmide de hierarquia da gestão de resíduos, com a reciclagem. Com o crescimento das exigências ambientais, a reciclagem também tendo sido apontada de forma crescente como opção de destinação cada vez mais utilizada no pós-consumo, assim como a incineração. Portanto, o aterro é visto e representa como a última alternativa desejável (OLIVEIRA, 2012).

Aterros sanitários

Os aterros sanitários de construção mais recente necessitam, para a devida proteção ambiental, estudos avançados de geologia e engenharia para a implementação de técnicas e tecnologias avançadas e que visem à mitigação dos principais impactos ambientais causados pela disposição de resíduos sólidos urbanos nos aterros (SANTOS, 2011).

Aterros sanitários são espaços projetados para o depósito de resíduos, evitando a contaminação dos solos e dispendo de tratamento de efluentes e controle de emissões dos gases dos materiais em decomposição. Para ser classificado como aterro, pressupõe-se a não existência de captadores, como previsto em lei (CEPEA / MMA, 2004).

Para iniciar sua operação, é preciso que seja primeiramente feita uma escolha adequada da área de implantação, que se obtenha o licenciamento, que se elabore um projeto executivo, quando só então o aterro poderá ser efetivamente implementado (IBAM, 2001).

Um aterro sanitário conta necessariamente com as seguintes unidades: 1- **Unidades operacionais:** a) Células de lixo domiciliar e hospitalar (caso o Município não possua outra destinação para este tipo de lixo especial); b) Fundo impermeabilizado (obrigatório) e impermeabilização superior (opcional); c) Sistema de drenagem e tratamento dos líquidos percolados; d) Sistema de colecta e queima (ou tratamento) do biogás; e) Sistema de drenagem e afastamento das águas pluviais; f) Sistemas de monitoramento da topografia local, além de monitoramento ambiental e topográfico; g) Pátio de estocagem de materiais; 2 - **Unidades de apoio:** a) Isolamento vegetal, com barreira e cerca; b) Estradas de acesso e de serviço; c) Sistema de controle de resíduos e balança; d) Edifício administrativo e guarita na entrada do aterro (IBAM, 2001).

O impacto dos plásticos nos aterros é controverso, existindo autores que afirmam que os plásticos são prejudiciais aos aterros e diminuem a sua vida útil por causa dos grandes volumes depositados, e outros que afirmam o oposto não haver problemas na disposição desses materiais (OLIVEIRA, 2012).

A incineração

A incineração é o processo de queima e descaracterização de resíduos sólidos, facilitando, assim, a sua disposição, já que ocorre uma drástica redução no volume do material final. Contudo, esse processo apresenta dois aspectos bastante preocupantes: a emissão de gases a partir da combustão dos resíduos e a destinação das cinzas formadas e dos particulados retidos nos sistemas de lavagem dos gases. Um dos maiores problemas da incineração é a emissão de dioxinas e furanos. Assim, os investimentos nesse sistema acabam sendo bastante elevados, pois se faz necessário acoplar um mecanismo de lavagem dos gases, que muitas vezes é mais caro do que o próprio forno

de incineração, e toda a operação precisam incluir manuseio e destinação adequados dos dejetos gerados (ROLIM, 2000).

É uma técnica muitas vezes utilizada para o tratamento de resíduos perigosos (SANTOS, 2011). A incineração com recuperação energética é uma técnica que tem crescido nos últimos anos e é considerada uma forma de reciclagem (SPINACÉ; PAOLI, 2005).

No caso do local de estudo não são usados esses fornos como vem se referindo que são de elevado custo financeiro, apenas sendo feito ao ar atmosférico e liberando estes gases diretamente para o ambiente. Este aspecto verifica-se em todos os níveis sociais do distrito do Monapo assim como governamentais.

Metodologia

A pesquisa teve uma abordagem quantitativa, pois, esta considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas com a finalidade de apresentar os resultados em percentagem.

Para Marconi e Lakatos (2009, p. 281) a “pesquisa bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na internet” e a “pesquisa experimental: quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-los e definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto”.

E quanto ao procedimento baseou-se nas pesquisas bibliográfica e experimental que consistiram em consultas de obras publicadas e análises demonstrativas sobre reutilização das garrafas plásticas, respectivamente.

Esta pesquisa quanto aos objetivos é explicativa. Pretende-se explicar a ocorrência dos fenômenos ou impactos da ausência de gestão de garrafas plásticas (GGP) na Autarquia da Vila de Monapo, de modo que haja condições da percepção dos fatos para uma reflexão.

Em Gil (1999) a pesquisa explicativa, objetiva identificar os fatores que determinam fenômenos, explica o porquê das coisas, assume em geral as formas de pesquisa experimental e pesquisa *ex-post-facto*.

Portanto, com esta pesquisa a proponente identificou e explicou a vantagem da reutilização das garrafas plásticas e o porquê da ocorrência do fenômeno em estudo na Autarquia da Vila de Monapo.

Para Hegenberg (1976) *apud* Lakatos e Marconi (2009) destacam que o método é uma forma de selecionar técnicas, forma de avaliar alternativas para ação científica. Assim, enquanto as técnicas utilizadas por um cientista são frutos de suas decisões, o modo pelo qual tais decisões são tomadas depende de suas regras de decisão. Métodos são regras de escolha; técnicas são as próprias escolhas.

A pesquisa tem como método bibliográfico, que consistiu numa consulta de várias obras bibliográficas e artigos científicos, segundo Lakatos e Marconi (2009). Também envolve o método experimental que consistiu em algumas demonstrações, desde a produção dos adubos orgânicos até a própria técnica de reutilização das garrafas plástica, produzindo alimentos (hortícolas).

Descrevem Lakatos e Marconi, (2009) que o método indutivo, considera que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios pré-estabelecidos. No raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta.

Com este método, pretendeu-se chegar a uma ilação partindo do particular (através das observações e análises feitas em Monapo) sobre as razões que condicionam a atuação dos gestores na gestão das garrafas plásticas. Porém, foram feitas duas experiências, sendo a primeira de produção de adubos orgânicos, uma vez que estes são saudáveis para o ambiente, como se não bastasse, este trabalho tem como base a sustentabilidade integrada, por esta razão deu-se a prioridade do uso deste tipo de adubo.

Produção de adubos orgânicos

Após a organização dos materiais e reagentes (quadro 1; figuras 2 e 3); com uma enxada cavou-se um buraco quadrado e/ou retangular (1); cobriu-se a parte inferior, assim como, os laterais do buraco com um plástico (2); introduziram-se no buraco os reagentes, iniciando com as cinzas¹, (3); seguiu-se das folhas de diversos feijões junto das folhas de papaieira e acácia amarela (neste passo a ordem não é pertinente - 4); introduziram-se em seguida os excrementos de cabrito (5), salienta-se que deve ser excrementos inteiros e não esmagados ou danificados, podia-se usar de qualquer tipo de animal; fez-se a rega com uma ou duas jarras de água (a mistura deve ficar totalmente úmida e não mergulhada até flutuar - 6); tampou-se o buraco com o plástico de forma que não entre ar e nem mais água (7); tampou-se novamente com um objeto de modo a cobrir completamente o buraco, com o propósito de proteger a fragilidade do plástico e conservação do produto em experimento (8); controlou-se de 15 em 15 dias para poder mexer a mistura dentro do buraco até fazer 90 dias. É importante saber que dados os passos anteriores não se pode abrir de qualquer forma. Portanto é preciso observar e respeitar a periodização de 15 em 15 dias com o propósito de revirar a mistura e fazer-se novamente a rega para onde não havia chegado à umidade da primeira vez; depois de 90 dias, obteve-se o adubo orgânico.

Quadro 1. Lista de materiais e reagentes.

Materiais	Reagentes
Bata	Cinza de madeira
Luvas	Folhas verdes de feijão, ervilha
Recipiente para recolha de amostra	Folhas verdes de papaieira
Botas	Folhas verdes de acácia amarela
Luvas plásticas	Esterco não curtido de cabrito (opcional)
Mascara	Água
Enxada	Areia preta (opcional)
Plástico (oleado)	
Balde	
Peneira	
Regador	
Faca	
Garrafas plásticas	

Fonte: Autores (2020).

¹ Deve ser cinza de madeira - não use cinza de churrasqueiras (contem gordura e sal); de lixo doméstico (contem plásticos e borrachas); lixo hospitalar ou industrial por razões óbvias.

Figura 2. Procedimentos experimentais.



Fonte: Autores (2020).

Figura 3. Materiais selecionados para os experimentos.



Fonte: Autores (2020).

Leitura e observações

Na primeira quinzena observou-se o início da decomposição da mistura, ainda notava-se a presença das folhas acompanhadas com um cheiro muito forte e desagradável; na segunda quinzena verificou-se o desaparecimento das nervuras ao passo que as bainhas e pecíolos danificaram-se ficando em forma de uma raiz esmagada e o cheiro permanecia ainda forte; na terceira quinzena observou-se o aparecimento dos vermes e formação de uma lama aguada, ainda com a presença do cheiro; a quarta quinzena, verificou-se a morte de vermes e aparecimento de uma lama mais grossa juntamente com uma notável redução do cheiro; já na sexta quinzena, a mistura começou a secar, transformando-se em uma massa e o desaparecimento do cheiro; na última quinzena formou-se o adubo que possuiu uma forma de massa escura e meio seca (9).

Interpretação dos Resultados (I)

O buraco foi coberto com o plástico, pois é essencial para a proteção dos reagentes bem como o produto final de modo que não sejam absorvidos pela camada do solo. As cinzas possuem geralmente em sua composição, teores variáveis de potássio, fósforo e cálcio (MELLO, 1930). A composição química das cinzas apresenta nutrientes capazes de neutralizar a acidez do solo (SANTOS *et al.*, 1995). Portanto há efeito corretivo e fertilizante do solo (DAROLT *et al.*, 1993). Como foi esclarecido pelos autores citados, justifica-se o motivo da entrada das cinzas no processo.

A decomposição inicial deu-se devido à falta de circulação de ar com o meio ambiente provocando assim um calor interno e pela umidade que se originou da rega, liberando assim o mau cheiro. Ainda o desaparecimento das nervuras e a existência das bainhas e pecíolos enraizados também foram resultados da decomposição inicial da mistura. O aparecimento de vermes deveu-se a presença de esterco com apoio do processo de fermentação. Estes vermes são conhecidos como decompositores biológicos, a sua função está extremamente ligada à diminuição das partes maiores das folhas em

pequenas partes. Eles morreram devido o aumento da temperatura e o fim do seu ciclo durante o processo. Neste contexto, SETEP (1987, p. 86) afirma que “o estrume é um adubo com boas características. É um adubo completo, contem nitrogénio, fósforo, potássio e todos os outros nutrientes”.

Além disso, o estrume é capaz de captar a umidade e ceder às plantas a vida bacteriana no solo. A passagem de nutrientes do solo para as plantas decorre em íons. Para fornecer nutrientes ao solo é necessário dar os nutrientes numa forma solúvel em água, para se dissociar na solução do solo e formarem íons. Assim, uma propriedade importante dos adubos é ter uma boa solubilidade em água.

Com tudo, as folhas verdes são ricas em azoto e ao associar com os restantes componentes forma-se a massa escura, rica em nutrientes solúveis para o crescimento das plantas. No entanto, “os adubos naturais podem ser utilizados pelas plantas, desde que sejam descompostos em iões de NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} e K^+ ” (SETEP, 1987, p. 86).

Em suma, o funcionamento deste processo todo é dado em duas etapas, a decomposição aeróbia, na qual ocorre digestão da matéria orgânica e microrganismos termofílicos, que matam os agentes patógenos presentes, assim como ovos de parasitas e/ou vermes.

A segunda etapa é anaeróbica, sendo dividida em três períodos principais, liquefacção da matéria orgânica, produzindo ácidos orgânicos, cetonas e álcoois; gaseificação, ocorrendo formação de gases tóxicos como metano e dióxido de carbono; e estabilização da matéria orgânica, na qual ocorre a diminuição da temperatura, formando um material estável, escuro amórfico, com aspecto de húmus e um cheiro de terra.

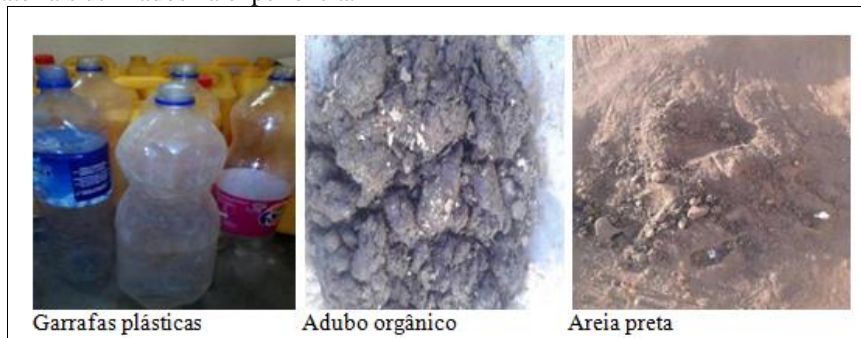
Demonstração de uma das técnicas de gestão de garrafas plásticas

Lançaram-se os viveiros de cebola, alface, couve, cenoura e alho, logo no início da sexta quinzena de preparação de adubo orgânico; em seguida organizaram-se os materiais; cortaram-se as diversas garrafas plásticas em diferentes formas e encheu-se de areia preta até o nível adequado; replantou-se uma ou duas culturas nas garrafas pet

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 2, dez. 2021. ISSN 1981-4089

dependendo do tamanho delas, acompanhado com rega; depois das plantas fixarem aplicou-se o adubo e acompanhou-se de rega constante até o crescimento (figura 4).

Figura 4. Materiais utilizados na experiência.



Fonte: Autores (2020).

Leitura / observações

Observou-se a rotatividade das culturas, ou seja, manteve-se por tanto tempo as garrafas plásticas enquanto as culturas eram substituídas e consumidas.

Interpretação dos Resultados (II)

O reúso de materiais plásticos é uma prática facilitada que decorre da durabilidade e resistência das resinas, dependendo, portanto, do tipo de polímero. A reutilização de plásticos pode ser feita de diversas maneiras e para os mais diversos fins. Para o caso de estudo, preferenciou-se a produção de alimentos (figura 5), com o intuito de gerar renda familiar para a população carente de Monapo.

Figura 5. Alimentos produzidos em garrafas plásticas.



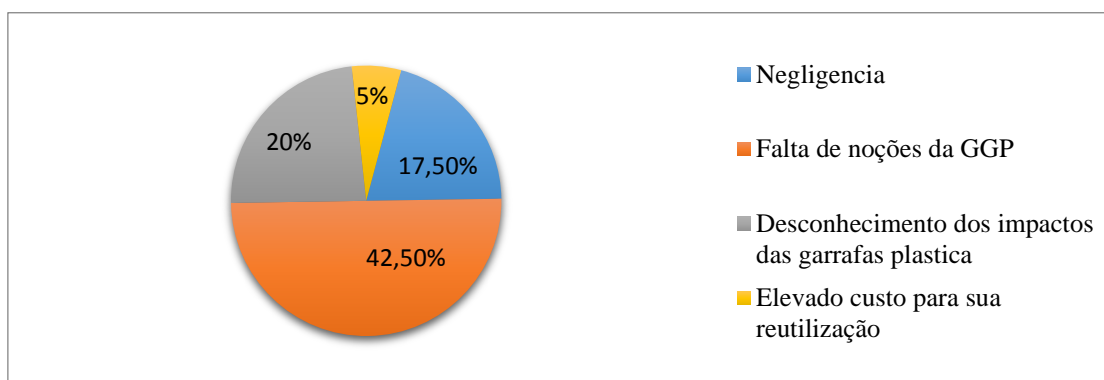
Fonte: Autores (2020).

Ou por outra, para ajudar no próprio consumo, economizando a importação dos produtos do gênero e ou a compra constante dos mesmos. Com esta estratégia pode-se produzir alimentos em vários anos e em todas as épocas do ano em um só local. Salientar que a preferência pelos alimentos reside pelo fato deles serem a base para nossa saúde. Não só, mas também, constitui para nós, uma metodologia da gestão ambiental sustentável para as sociedades, evitando o acúmulo dos plásticos nos rios a nível distrital, ou a poluição ambiental, protegendo assim os ecossistemas e reduzindo a emissão dos gases poluentes a atmosfera.

Causas que contribuem para o descaso de gestão das garrafas plásticas no na Vila de Monapo

Uma das causas que influenciaram com uma gestão deficitária das garrafas plástica, é justamente a falta de noções da gestão das garrafas plásticas que é a principal causa que interfere bastante na Vila de Monapo, conforme a figura 6.

Figura 6. Causas que contribuem para o descaso da GGP.



Fonte: Autores (2020).

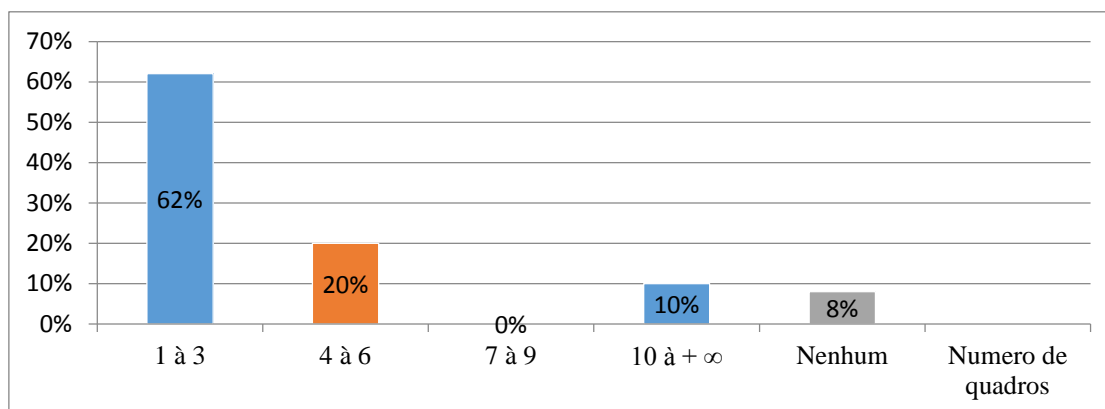
Quadros formados na SMASP na Vila de Monapo

É o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras

especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural (ABCP, 2020).

O saneamento do meio vem sendo cada vez mais ressaltado, visto que o esgotamento sanitário adequado, a gestão dos resíduos sólidos urbanos e o manejo das águas pluviais urbanas contribuem para a preservação da natureza. E no que tange aos quadros formados na área de SMASP, na Vila de Monapo, o número é muito menor (figura 7).

Figura 7. Quadros formados na área de SMASP.



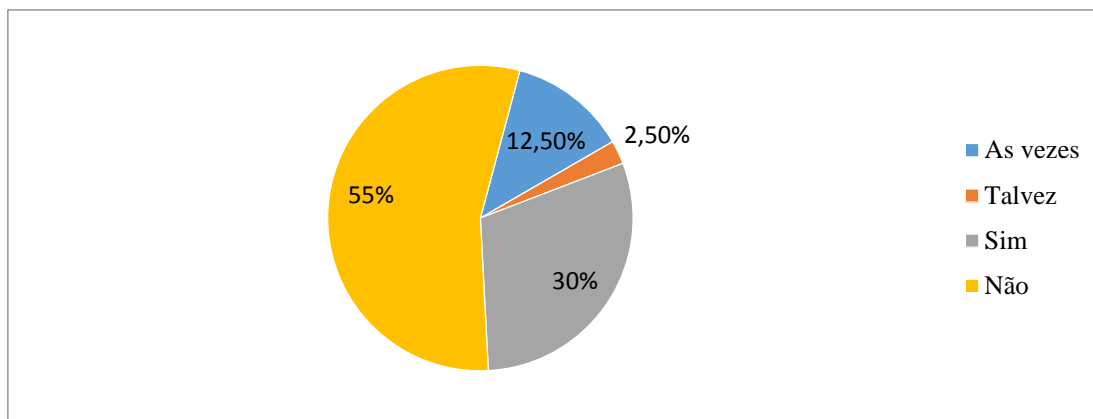
Fonte: Autores (2020).

Promoção de palestras

A promoção da saúde leva a refletir sobre o objeto saúde. Sem ter a pretensão de finalizar esta discussão, propomos que saúde é um conceito em construção, em movimento, dependendo de valores sociais, culturais, subjetivos e históricos. Podemos dizer que é a busca de uma relação harmoniosa que nos permite viver com qualidade, que depende de um melhor conhecimento e aceitação de nós mesmos, de relações mais solidárias, tolerantes com os outros, relações cidadãos com o Estado e relação de extremo respeito à natureza, em uma atitude de responsabilidade ecológica com a vida sobre a terra e com o futuro. Estas relações significam construir saúde em seu sentido mais amplo, radicalizar na luta contra as desigualdades e participar na construção de cidadania e da constituição de sujeitos. Sujeitos que amam, sofrem, adoecem, buscam suas curas, necessitam de cuidados, lutam por seus direitos e desejos (MS, 2002).

A promoção de palestras na Vila de Monapo sobre o SMASP, especificamente, a reutilização das garrafas plásticas não atinge os objetivos desejados, pois uma vez que os quadros formados nesta área são deficitários (figura 8).

Figura 8. Promoção de palestras na Vila de Monapo.



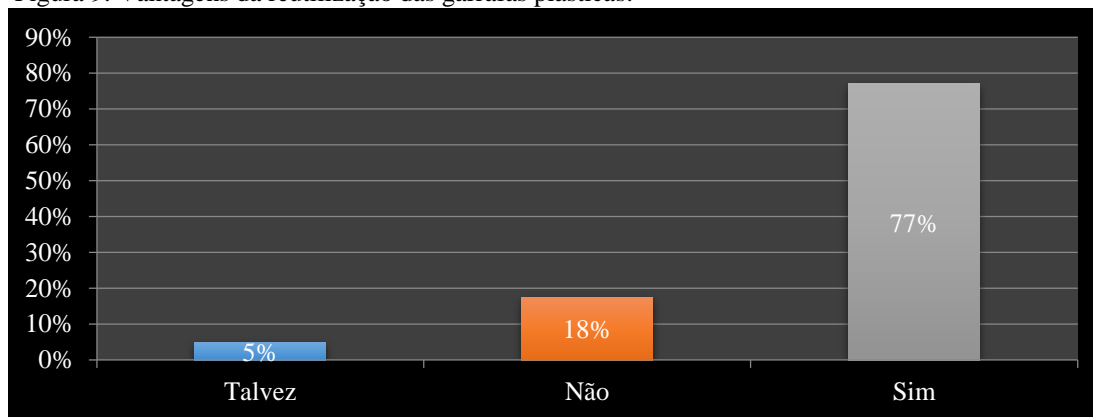
Fonte: Autores (2020).

Vantagens da reutilização das garrafas plásticas

As garrafas PET estão presentes no nosso dia-a-dia e são responsáveis por grande volume nos lixões e aterros sanitários, bem como a contaminação do solo. Encaminhar estes resíduos para reciclagem é de extrema importância (OLIVEIRA, 2012). Apesar disso, infelizmente a reciclagem não consegue dar conta de todo o material produzido pelas indústrias. Por isso, os trabalhos artesanais também são ótimas alternativas para diminuir a quantidade de plásticos descartados e dar vida nova aos materiais.

Os munícipes têm algum conhecimento da diversificada versatilidade das vantagens da reutilização das garrafas plásticas em Vila de Monapo (figura 9). Sobre a falta de noções das estratégias de reutilização que pode contribuir para a não gestão de garrafas plásticas, é válida uma vez que segundo os indicadores aludidos, foram encontrados em 42,5%. Enquanto isso, o desconhecimento da versatilidade das vantagens de reutilização que pode influenciar na gestão das garrafas plásticas, não é válido, visto que os indicadores aludidos foram encontrados em 77% dos que tem o conhecimento.

Figura 9. Vantagens da reutilização das garrafas plásticas.



Fonte: Autores (2020).

Discussão de resultados

A pesquisa foi apresentada ao Presidente do Conselho Municipal de Monapo (João Luís) em sessão ordinária para explicar e expor aos moradores sobre a pesquisa, desde a produção do adubo orgânico até a produção de hortícolas por meio das garrafas plásticas de forma a conscientizar a reutilização das garrafas plásticas para produzir alimentos, com um pequeno espaço residencial que pode guardar nas margens do quintal, nas escadas de paus, no chão pavimentado, até mesmo no muro de um quintal, fixando-a.

Terminada a apresentação ao Presidente do Conselho Municipal de Monapo, os moradores começaram a fazer perguntas para esclarecimentos sobre o uso das garrafas plásticas como recipientes para o plantio de hortícolas em espaços de suas residências e percebeu-se que as pessoas tinham entendido de forma clara e concisa os passos de produção de adubo assim como os alimentos (hortícolas) usando as garrafas plásticas.

De acordo com Naime e Abreu (2010) a educação ambiental integra-se nos discursos e práticas de uma “educação global” para todos e durante toda a vida. Ainda afirma que para a concretização de um modelo de desenvolvimento sustentável é fundamental que a educação ambiental se implique em projetos transcendentais de mudança pessoal e social.

Ainda o presidente em questão, por sua vez, acrescentou que o adubo orgânico não servia só para produção de alimentos nas garrafas, poderia ser útil em qualquer tipo de produção, todavia este tipo de adubo não requer muitos investimentos financeiros, e não prejudica as propriedades naturais do solo.

Segundo Naime e Abreu (2010) o acesso à informação é uma condição fundamental para a educação ambiental, mas é preciso que haja uma tradução explicativa e correta das informações sobre o meio ambiente, por ser esse um tema que envolve diversas áreas do conhecimento e cujas informações técnicas costumam ser de difícil compreensão para aqueles que não são especialistas no assunto. Essas informações devem ser usadas para educar os cidadãos, preparando-os para o pensar, o criticar, o propor e o agir em prol do seu meio.

Ainda neste dia foi formalizado ao Presidente do Conselho Municipal de Monapo, ordenando aos técnicos, que no dia seguinte foram apresentados os informes da pesquisa na EPC de Carapira - período matutino, e na EPC de Nachicuva - período vespertino, tanto aos alunos como aos interessados para a participação em atividade sobre a reutilização de garrafas PET em produção de alimentos, sendo marcada para o dia 21/08/2020, e solicitado aos participantes os materiais (garrafas PET de 2 litros, 1,5 litros, tesoura e/ou faca). O evento e o contato com o Presidente do Conselho Municipal de Monapo surtiram efeitos, pois um revendedor de refrigerantes e de água mineral disponibilizou o seu ponto de coleta de garrafas para as atividades de reutilização e manejo das garrafas com o intuito de produção de hortícolas, além de contar com o apoio dos técnicos na produção de adubo orgânico.

Conclusão

A reutilização de plásticos pode ser feita de diversas maneiras e para os mais diversos fins. Para o caso de estudo, preferiu-se a produção de alimentos nas garrafas plásticas como uma das formas de reutilizá-las, com esta técnica pode produz alimentos em vários anos e em todas as épocas em um só local.

Concluiu-se ainda que a reutilização de garrafas é uma metodologia da gestão ambiental sustentável para as sociedades modernas, evitando o acúmulo dos plásticos nos rios da Vila de Monapo, ou a poluição pela incineração ou mesmo enchentes nos aterros sanitários, protegendo assim os ecossistemas e redução de emissão dos gases poluentes a atmosfera. Ela garante a salvaguarda ecológica e sustentavelmente o ambiente, sendo possível a integração de toda comunidade.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND - ABCP. **Guia básico de utilização do cimento Portland**. São Paulo: ABCP, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM - ABRE. **Reciclagem**. São Paulo: ABRE, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Norma brasileira - ABNT NBR 10004 (resíduos sólidos - classificação)**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZAPAGIC, A. System approach to corporate sustainability: a general framework. **Institution of Chemical Engineers**, v. 81, n. 5, p. 303-316, 2003.

BRUNDTLAND, G. H. **Relatório Brundtland “Nosso Futuro Comum”**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CAVALCANTE, R. A. S. **Gestão dos resíduos plásticos pós-consumo: perspectivas para reciclagem no município de Pau dos Ferros / RN**. Pau dos Ferros: Universidade Federal Rural do Semi-Árido / UFERSA, 2016.

DAROLT, M. R.; BIANCO NETO, V.; ZAMBON, F. R. A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 38-40, 1993.

ENERGIA E MEIO AMBIENTE - CEPEA / MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Estudo do potencial da geração de energia renovável proveniente dos aterros sanitários nas regiões metropolitanas e grandes cidades do Brasil**. 2004. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/-aba-hrefcepea-mmaphpdestaque-estudo-do-potencial-da-geracao-de-energia-renovavel-proveniente-dos-aterros-sanitarios-nas-regioes-metropolitanas-e-grandes-cidades-do-brasil-a-b.aspx>. Acesso em: 10 fev. 2017.

FIGUEIRÓ, P. S. **A logística reversa de pós-consumo vista sob duas perspectivas na cadeia de suprimentos.** 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

HEGENBERG, L. **Etapas da investigação científica.** São Paulo: EDUSP, 1976.

HOGAN, D. J. (Org.). **Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro.** Campinas: Nepo / Unicamp, 2007.

HONÓRIO, G. **Polímeros: uma visão ambiental.** Araçatuba: UNOPAR - Universidade Norte do Paraná, 2017.

HOPEWELL, J.; DVORAK, R.; KOSIOR, E. **Plastics recycling: challenges and opportunities. Philosophical transactions of the Royal Society of London,** v. 364, n. 1526, p. 2115-2126, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2009.

MAYER, K. C. M.; LOPES, E. S. V. S.; BRITO, F. C. V.; ARAUJO, J. A. **Incentivo à redução, reutilização e reciclagem com foco nas garrafas pet na cidade de Redenção-PA. Revista de Educação, Ciência e Cultura,** Canoas, v. 18, n. 2, p. 149-154, jul./dez. 2013.

MELLO, P. C. **Classificação e análises de adubos.** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1930. p. 25-27.

MESTRINER, F. **Gestão estratégica de embalagem.** São Paulo: Pearson Education, 2007.

MINISTÉRIO DE SAÚDE - MS. **Política Nacional de Promoção da Saúde (documento para discussão).** Brasília: MS, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **O que é embalagem?** 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumoconsciente-de-embalagem/impacto-das-embalagens-no-meio-ambiente>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / MMA. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.** Brasília: MMA, 2012.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, unitização e containerização**. São Paulo: IMAM, 2000.

NAIME, R.; ABREU, E. F. Avaliação do potencial de reciclagem na cidade de Cuiabá - MT. **Uniciências**, Londrina, v. 14, n. 1, p. 147-165, 2010.

OLIVEIRA, M. C. B. R. **Gestão de resíduos plásticos pós-consumo: perspectivas para a reciclagem no Brasil**. 2012. 104 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PETRY, J. Estudo de caso: responsabilidade ambiental - reciclagem e reutilização de garrafas pet. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 6, n. 3, p. 72-86, 2012.

RODRIGUES, C. R. F. **Elaboração de planos de ações visando implantar atividades de sustentabilidade ambiental dentro de uma instituição de ensino superior localizada no interior de São Paulo**. 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2020.

ROLIM, A. M. **A reciclagem de resíduos plásticos pós-consumo em oito empresas do Rio Grande do Sul**. 2000. 129 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SANTOS, G. G. D. **Análise e perspectivas de alternativas de destinação dos resíduos sólidos urbanos: o caso da incineração e da disposição em aterros**. 2011. 208 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTOS, J. A. G.; MOREAU, A. M. S. S.; REZENDE, J. O.; COELHO, I. A. Efeito da aplicação de cinza, oriunda de biomassa vegetal, na atividade microbiana de um solo podzólico amarelo cultivado com eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Cascavel. *Anais...* Cascavel, CBCS, 1995. p. 457-459.

SCHARF, R. **Manual de negócios sustentáveis**. São Paulo: Amigos da Terra, 2004.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL (SETEP). **Fertilizantes**. Maputo (Moçambique): SETEP, 1987.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ. **Curso de gestão ambiental municipal (caderno 4 - resíduos sólidos)**. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente, 2017.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 14, n. 2, dez. 2021. ISSN 1981-4089

SILVA, J. C. A.; GARANVÖLGYI, M.; SENNA, B.; AGUIAR, M. P. **Reciclagem de garrafas pet faz parte de projeto do Instituto Nacional de Tecnologia.** [S. l.: s. n.]; 2007.

SILVA, R. **A importância ambiental da reciclagem nas escolas.** Niterói: Universidade Cândido Mendes / Instituto A Vez do Mestre, 2009.

SOUSA, T. K. A.; MOURA, J. M.; FERNANDES, A. T. Reutilização de pet como prática de educação ambiental na creche municipal Wilmon Ferreira de Souza - Bairro Três Barras, Cuiabá - MT. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 3, Goiânia. *Anais...* Goiânia: IBEAS, 2012. 17 p.

SPINACÉ, M. A. S; PAOLI, M.A. A tecnologia da reciclagem de polímeros. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p. 65-72, 2005.

TACIRO, M. K. **Por que o plástico demora tanto para desaparecer na natureza?** São Paulo: Revista Superinteressante, 18 abr. 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-o-plastico-demora-tanto-tempo-para-desaparecer-na-natureza/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.