

## **LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE CASO NO SISTEMA DE COMPOSTAGEM DE MATÉRIA ORGÂNICA DO ATERRO SANITÁRIO DE ANÁPOLIS**

Reverse Logistic: A Case Study in the System of Composting of Organic Substances at Anápolis Landfill

**Matheus Alexandre de Magalhães<sup>1</sup>**

Bacharel em Administração pela UniEVANGÉLICA – GO  
matheus-alemagalhaes@hotmail.com

**Paulo Roberto Vieira de Almeida<sup>2</sup>**

Professor Me. do curso de Administração da UniEVANGÉLICA – GO  
paulorvalmeida@gmail.com

### **RESUMO**

O crescimento gradativo de produção e consumo de bens tem como um dos principais problemas a geração de resíduos sólidos que, em muitos casos, tem sido mal administrado no momento de sua disposição final. Para que os danos causados nos âmbitos social e ambiental sejam reduzidos a atividade de Logística Reversa é pauta principal das discussões sobre o assunto, apresentando-se como ferramenta eficaz para diminuição ou solução dos impactos negativos causados pelo problema apresentado. Dito isso esse trabalho teve seu foco destinado ao estudo do processo de Logística Reversa desenvolvido no sistema de compostagem de matéria orgânica feito no aterro sanitário do município de Anápolis – GO. Foi realizada uma pesquisa investigativa exploratória, feita por meio de um estudo de caso, de forma qualitativa. Pôde-se constatar que a compostagem é forte aliada da Logística Reversa, preservando o meio ambiente e contribuindo para um bom convívio social, sendo também fonte de recursos para os meios de produção.

**Palavras chave:** Logística Reversa; Compostagem; Resíduos Sólidos; Meio Ambiente.

### **ABSTRACT**

The gradual growth of production and consumption of goods has as one of the main problems the generation of solid waste, which in many cases has been poorly managed at the time of final disposal. In order to reduce the social and environmental damages, Reverse Logistics activity is the main topic of discussions on the subject, presenting itself as an effective tool for reducing or solving the negative impacts caused by the presented problem. Having said that this work had its focus destined to the study of the process of Reverse Logistics developed in the system of composting of organic matter made in the sanitary landfill of the municipality of Anápolis - GO. An exploratory research was carried out, carried out through a case study, in a qualitative way. It could be verified that composting is a strong ally of

Reverse Logistics, preserving the environment and contributing to a good social coexistence, being also a source of resources for the means of production.

**Key Words:** Reverse Logistic; Composting; Solid Waste; Environment.

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação cada vez maior com os impactos causados pelo excesso produtivo humano no meio ambiente tem levado a sociedade à discussão de ferramentas capazes de minimizar os danos causados, e é nesse cenário que a LR (Logística Reversa) é apresentada como ferramenta eficaz na tentativa de reduzir os males provocados pela disposição inadequada de resíduos sólidos.

A LR é um método utilizado na realocação de resíduos sólidos no ciclo produtivo aos quais eles pertencem ou em outros ciclos produtivos visando a melhoria e preservação do meio ambiente, que é composto pelo equilíbrio de todos os seres vivos do planeta ou de uma determinada localidade.

O crescimento gradativo da população e dos centros urbanos tem gerado grandes problemas resultantes do excesso de geração de resíduos sólidos, como por exemplo: doenças, poluição do meio ambiente etc., esses resíduos são divididos em duas categorias: orgânicos e inorgânicos. Os orgânicos são matérias biodegradáveis, como por exemplo, os restos de comida. Já os inorgânicos são produtos provenientes da produção industrial que em sua maioria não possui fonte biológica, produzidos por materiais que demoram grandes períodos para se decompor.

Analisando os resíduos orgânicos foi estabelecido foco sobre o serviço de compostagem empregado no aterro sanitário do município de Anápolis, esse serviço é resultado do recolhimento das sobras de leguminosos provenientes das feiras e do CEASA (Central de Abastecimento Estadual de Anápolis) que são devidamente triados e processados, tendo como finalidade a produção de adubo orgânico que é utilizado nos viveiros e no plantio de árvores do município. Tendo por objetivos o entendimento do conceito e aplicações da LR, estudar o método utilizado no município verificando maneiras de integrar a sociedade e os impactos do serviço prestado.

Segundo dados do Jornal Carta Capital (2018) o Brasil está entre os 10 países que mais desperdiçam alimentos, tal desperdício gera impactos negativos não só ambientais, mas também nas diversas camadas socioeconômicas do país.

Sendo assim, se faz necessário a ampliação de métodos que atuem ativamente no combate dos malefícios causados pela geração de lixo. Tendo isso como ponto de partida foi feita uma análise sobre a LR como meio de diminuição de tais impactos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Logística Reversa – LR**

A LR é um conceito crescente no atual cenário global da produção e consumo de produtos que ao fim de sua vida geram resíduos que se não forem trabalhados de forma correta podem ocasionar impactos socioambientais negativos.

Segundo o Artigo 3º para efeitos da Lei 12.305/10 que institui a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) a LR é definida como

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. (BRASIL, 2010)

Para Donato (2008, p. 19) “a logística reversa é a área da logística que trata os aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo”.

É possível observar que a principal parte do processo de LR é de competência da empresa geradora do resíduo, uma vez que se faz necessário que a mesma assuma a sua responsabilidade socioambiental e econômica. Porém pode-se levantar uma discussão a respeito do envolvimento da sociedade nesse processo, o que maximiza sua área de abrangência.

Tal fator é abertamente esclarecido uma vez que a PNRS em suas atribuições determina que o ciclo de vida dos produtos seja de responsabilidade compartilhada, envolvendo cada um dos agentes inseridos na cadeia de produção e consumo. Segundo o Artigo 3º para efeitos da Lei 12.305/10 que institui a PNRS a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é definida como um

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. (BRASIL, 2010)

Analisa-se que há necessidade do envolvimento do fabricante ao responsável pela coleta e disposição final dos resíduos, ou de sua reutilização no ciclo produtivo, para que a LR seja realmente eficaz na tentativa de reduzir os impactos socioambientais gerados no descarte ou reutilização.

Leite explora mais o conceito de LR e diz que

A logística reversa é a atividade que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (FILHO&BERTE, apud LEITE, 2008 p. 39)

Analisando o que foi dito conclui-se que a quantidade de produtos que chegam ao fim de seu uso, caso não tenham a sua destinação correta, provocam poluição por contaminação ou por excesso, além da perda de uma oportunidade de negócio que beneficiaria as empresas tanto financeiramente quanto melhoraria a sua percepção perante o mercado.

Sob a diminuição dos impactos causados pelo problema citado, (LEITE, 2009, p.15) ressalta que “legislações ambientais, visando à redução desse impacto, desobrigam gradativamente os governos e responsabilizam as empresas, ou suas cadeias industriais, pelo equacionamento dos fluxos reversos dos produtos de pós-consumo”.

A preocupação com a escassez de matéria prima também é um dos motivos que faz com que a LR seja colocada em foco no ramo empresarial atualmente, visto que estudiosos mostram preocupação com o fim de tais recursos. Segundo Corbellini (2014) a LR “é vista como aliada na preservação dos recursos naturais e fonte de matéria prima secundária para fabricação de novos produtos”.

A autora ainda ressalta sobre a LR:

Agrega valor econômico aos produtos de pós-consumo (embalagens vazias de alimentos e bebidas) e de pós-venda (produtos devolvidos antes do uso por defeito ou por estarem fora de moda). Possibilita ainda às organizações se adequarem às questões legais e socioambientais, alternativas que garantem competitividade e diferenciação no mercado global. (CORBELLINI, 2014)

A LR também é considerada como ponto positivo em relação à imagem que é vista por um mercado cada vez mais preocupado com a sustentabilidade, é gerado um acréscimo de valor a marca quando se faz o uso da LR como geradora de competitividade, fatores como o preço e a qualidade já não são garantias de um bom posicionamento no mercado (MARCHI, 2011).

Marchi (2011) ressalta que “atualmente, investir nas relações com todos os públicos, dos quais dependem e com os quais se relacionam, ou seja, os *stakeholders* é de fundamental importância para que uma organização seja competitiva”. A cobrança de uma conduta ética tem crescido em meio aos consumidores que exigem cada vez mais um senso de responsabilidade ambiental por parte das organizações.

## **2.2 Compostagem de resíduos orgânicos**

O arranjo de resíduos sólidos no Brasil ainda é feito de maneira incorreta em muitas regiões, essa falta de preparo no momento do descarte causa problemas socioambientais que atingem diretamente a população, com foco nas classes sociais mais carentes.

Segundo o Artigo 3º, Parágrafo XVI da PNRS resíduos sólidos são entendidos como:

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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010)

Dentro dos resíduos sólidos estão os de natureza orgânica que por definição do Ministério do Meio Ambiente:

São constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Podem ter diversas origens, como doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria alimentícia, indústria madeireira, frigoríficos...), de saneamento básico (lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras. (BRASIL, 2017)

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017) esses materiais, quando aplicados em ambientes naturais equilibrados, passam por processo de degradação espontânea reciclando os nutrientes envolvidos nos processos naturais.

Se tratando de matéria orgânica oriunda de atividades humanas a má disposição pode gerar sérios problemas ambientais, seja pelo volume gerado ou pelo local onde é depositada. A disposição inadequada de material orgânico produz o chorume e emite gás metano na atmosfera contribuindo para a proliferação de vetores de doenças (BRASIL, 2017).

Para a solução dos problemas relacionados ao chorume e ao gás metano gerados pelo processo de decomposição da matéria orgânica o método que vem sendo discutido e já é implementado em alguns municípios do país é a compostagem.

#### Segundo Filho e Berté (2017) a compostagem

É um processo controlado de decomposição aeróbia e exotérmica da substância orgânica biodegradável, por meio da ação de microrganismos autóctones, com liberação de gás carbônico e vapor de água, produzindo, ao final, um produto estável e rico em matéria orgânica. (FILHO, BERTÉ, apud FERNANDES, 1996; FILHO, 2011; INÁCIO, 2009. 2017)

Já Gripii (2011) diz que “a compostagem é um processo biológico de decomposição de matéria orgânica que pode ser de origem animal ou vegetal” (DOS SANTOS FILHO et al. apud GRIPII, 2011).

Silva e Andreoli (apud CAMPBELL, 1999; KEENER, 2000. 2010) ressaltam o uso do material que se forma no processo de compostagem como adubo orgânico e mencionam o aproveitamento desse material na recuperação de áreas degradadas.

A compostagem é citada no Artigo 3º, Parágrafo VII presente no Título I, Capítulo II parta efeitos da PNRS que trata da destinação final ambientalmente adequada juntamente a outros meios de reutilização de resíduos, “observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

O Ministério do Meio Ambiente em sua publicação sobre a Gestão de Resíduos Orgânicos (2017) diz que o processo de compostagem busca a formação de “condições ideais para que os diversos organismos decompositores presentes na natureza possam degradar e estabilizar os resíduos orgânicos em condições controladas e seguras para a saúde humana” (BRASIL, 2017).

Essas medidas ajudam a regularizar a atividade fim da compostagem de modo sustentável e ambientalmente correto, garantindo a preservação do meio ambiente e suas diversas fontes de materiais essenciais à vida no planeta, como a

água, o solo e o ar, além de contribuir com a melhoria da vida humana por meio da prevenção a possíveis doenças causadas pela contaminação proveniente do lixo.

### **2.3 Logística Reversa x Meio ambiente e competitividade**

A preocupação ecológica é a que mais faz com que a LR ganhe impulso como ferramenta na solução dos problemas que atingem o ecossistema, é preciso que essa relação seja harmônica para que os resultados esperados sejam alcançados com total eficácia, para tanto é necessário que as empresas, que são um dos principais agentes poluentes do meio ambiente, tenham pensamento ecológico adequado e responsável.

A reposição de um produto ao fim de sua vida útil na cadeia de consumo é capaz de quebrar um somatório acumulativo de fatores que geram impacto ambiental socioeconômico à vida humana e a natureza, seja por sua periculosidade natural ou pelo excesso e acúmulo de resíduos feitos de maneira inadequada (LEITE, 2009, p. 115).

Além de leis e regulamentações relacionadas ao cuidado com o meio ambiente os consumidores cobram cada vez mais o posicionamento das organizações a respeito do assunto, fazendo com que cada uma se atente mais à LR.

No atual ambiente globalizado e competitivo em que o mercado se encontra é cada vez mais evidente a necessidade de ter visão holística sobre todo o processo produtivo no intuito de atender aos interesses socioambientais e governamentais. Satisfazer as necessidades dos diversos *stakeholders* (partes interessadas no negócio) se tornou algo imperativo para que a atratividade da empresa e sua marca não decline perante os concorrentes (LEITE, 2009, p. 15).

Operações que envolvem a LR são cada vez mais presentes no meio empresarial por conta da consciência dos empresários no que diz respeito à conservação e preservação ambiental. Os autores citam as operações que buscam recolher resíduos e embalagens do meio ambiente como meios de “melhorar a percepção dos clientes das organizações, agregando valor aos produtos pela obtenção dos chamados selos verdes e, conseqüentemente, agregando valor para aqueles clientes mais conscientes dos impactos ambientais gerados pelas empresas” (FILHO; BERTÉ, 2008, p. 36).

Nota-se que a preocupação ambiental é gradativa e que pode ser transmitida entre os agentes que compõe o mercado de modo a desenvolver o pensamento sustentável com o intuito de atingir o maior número de pessoas.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia escolhida para este trabalho tem caráter de investigação exploratória por meio de estudo de caso e pesquisa bibliográfica.

O estudo de caso segundo Vergara (2013) é delineado por itens delimitados, podendo ser estes pessoa, empresa produto etc. pode ser feita em campo ou por meio de estudo bibliográfico, o que difere são os instrumentos de coleta de dados.

A partir dessa proposta metodológica foram aplicados os seguintes instrumentos: pesquisa bibliográfica, análise documental, pesquisa de campo e entrevistas técnicas feitas no primeiro semestre de 2019.

Para a realização da pesquisa científica é necessário a determinação do universo de pesquisa. Vergara (2013) explica o conceito de universo de pesquisa como sendo parte de uma determinada população ou a mesma em seu todo, sendo que população não diz respeito ao número de pessoas de determinado local, mas sim como um grupo de elementos que atendem às características que atendem ao tema a ser estudado. Diante disso o universo dessa pesquisa foi a coleta do lixo, referente ao lixo produzido por todos os moradores do município de Anápolis.

É necessário também que seja definida a população amostral ou amostra que Vergara (2013) define como sendo uma parcela do universo de pesquisa, podendo ser escolhida de duas formas: probabilística e não probabilística.

Para este trabalho a amostra utilizada foi caracterizada por não probabilística tendo como foco principal a empresa que coleta o lixo do município de Anápolis, a GAE Construção e Comércio LTDA., onde foram aplicados os instrumentos já descritos anteriormente.

Este estudo investigou todo o processo de LR que é utilizado na coleta de resíduos sólidos orgânicos na cidade de Anápolis, serviço este realizado pela empresa responsável, visando esclarecer a complexidade do trabalho exercido e todos os componentes que são aplicados nesse mesmo processo, como por exemplo: as tecnologias envolvidas, os equipamentos, a visão dos envolvidos, entre outros.



Este artigo teve como fonte de pesquisas para coleta de dados artigos científicos, livros, matérias jornalísticas, sites e leis relacionadas à LR e a compostagem.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Perfil da Atividade de Logística Reversa

Integrada à cadeia de suprimentos a LR é uma ferramenta que tem como um de seus objetivos reutilizar tudo aquilo que chegou ao fim de sua vida útil, com uma destinação correta para cada tipo de matéria, e para que isso aconteça ela propõe para cada *stakeholder* uma missão diferente no ciclo de vida dos produtos.

A figura n. 1 trata sobre o ciclo de vida dos resíduos sólidos segundo a PNRS:

**Figura 1:** Ciclo da Logística Reversa

**Fonte:** Pensamento Verde. Disponível em <<https://www.pensamentoverde.com.br/economia-verde/a-importancia-da-lei-de-residuos-solidos/>> Acesso em: 29 abr. 2019.



Observa-se que o ciclo produtivo envolve diversos grupos, começando pelos responsáveis pela retirada da matéria na natureza, que precisam se atentar ao local onde atuam para que não causem grandes impactos sobre a fauna a flora e a comunidade local, atuando de forma responsável e segura.

As empresas que produzem os produtos, para que se responsabilizem por possíveis descartes incorretos na natureza a fim de não gerar impactos ambientais negativos, que forneçam informações necessárias aos consumidores sobre a forma de uso e descarte dos produtos, que implementem políticas de reaproveitamento dos produtos que ao fim de sua vida útil possam ser reciclados, e aqueles cujas características não permitam reutilização sejam devidamente descartados apropriadamente.

As distribuidoras e varejistas para que assegurem transporte e armazenagem adequados aos produtos a fim de garantir que a relação entre produtor e consumidor final não seja prejudicada.

Aos consumidores que saibam utilizar os produtos para os fins que foram fabricados e que ao fim de seu uso descartem os mesmos de forma correta.

E por fim as empresas de serviço de coleta e disposição final de resíduos, para que, cientes de suas obrigações com o meio ambiente, possam dar os devidos fins aos produtos, seja por meio da disposição em aterros sanitários devidamente preparados, ou seja na reutilização do lixo como fonte geradora de insumos para as comunidades.

Cada uma dessas partes precisa ter conhecimento de todas as outras para que a LR seja realmente eficaz, pois é necessário que tudo o que envolve a produção, armazenagem e distribuição do produto interfere no momento de sua reutilização ou de sua devida destinação final.

A LR vai além podendo ser usada como indicador de melhorias na cadeia de produção uma vez que interliga todos os interessados; pode gerar informações úteis que vão ajudar cada um dos envolvidos a desenvolver melhor sua função dentro do ciclo, gerando impacto positivo nos fatores econômicos, sociais e ambientais.

No que diz respeito as empresas, a LR é uma grande aliada, quando bem aplicada e realmente levada a sério, pois pode agregar valor ao nome da empresa perante o mercado. Também é de grande valia financeira já que o reaproveitamento de materiais pode minimizar custos relacionados a compra de matéria prima.

#### **4.2 Dados Sobre A Coleta Dos Resíduos Orgânicos Na Compostagem**

O processo de compostagem realizado no aterro sanitário de Anápolis é o único no centro-oeste, sendo um método pouco difundido pelo país e que não é conhecido pela população local em sua maioria.

Com seu planejamento iniciado em maio de 2018, o serviço começou a funcionar no dia seis de junho do mesmo ano, com o intuito de dar destinação correta aos resíduos orgânicos que são recolhidos nas feiras públicas e no CEASA.

Para a coleta dos leguminosos no CEASA foi definido que fosse feita por um caminhão compactador de lixo, já que o volume de resíduos é grande. Esta coleta é feita uma vez na semana, já nas feiras a coleta é feita com o auxílio de uma pick-up por se tratar de um volume menor.

A quantidade coletada em cada um dos locais poderia ser maior, porém a um grande número de pessoas que recolhe os leguminosos não comercializados ao fim das feiras, seja para consumo próprio ou para a alimentação de animais.

A tabela a seguir mostra a quantidade de resíduos orgânicos, por tonelada, que foram recolhidos até o mês de março de 2019:

**Tabela 1:** Dados coletados sobre a quantidade de matéria orgânica das feiras do município e do CEASA de junho de 2018 até março de 2019.

**Fonte:** Resultado da pesquisa (2019).

<b>Meses</b>	<b>Quantidade coletada por tonelada (t)</b>
<b>06/18</b>	33.120 t
<b>07/18</b>	22.518 t
<b>08/18</b>	36.140 t
<b>09/18</b>	29.700 t
<b>10/18</b>	68.490 t
<b>11/18</b>	51.560 t
<b>12/18</b>	51.250 t
<b>01/19</b>	70.370 t
<b>02/19</b>	23.920 t
<b>03/19</b>	23.510 t
<b>Total coletado</b>	<b>410.578 t</b>

Analisando a tabela acima observa-se que há uma inconstância na quantidade coletada, segundo dados da empresa isso se deve pelo fato de que existem concorrentes disputando os rejeitos. Como foi dito anteriormente são pessoas que recolhem no intuito de aproveitarem aquilo que for possível para consumo próprio ou para usarem como alimento para animais de criação. Se essa “concorrência” não existisse a quantidade coletada seria maior, o que geraria mais insumos a serem utilizados pela compostagem.

Após a coleta, os resíduos são levados ao aterro sanitário. Ao chegarem lá todo o material coletado é pesado para que seja feito o controle adequado, após a pesagem os resíduos são levados para a triagem onde os funcionários responsáveis verificam se não existem materiais de fonte não orgânica que possam atrapalhar o processo de decomposição do lixo. Feita a triagem os resíduos são levados para as leiras onde ficarão em repouso para que o processo de decomposição ocorra.

As leiras ficam fechadas em uma espécie de estufa e são mantidas a uma temperatura de, no máximo, 70 graus. Durante esse período o líquido gerado pelo processo de decomposição é drenado, esse líquido cujo nome é NPK (iniciais dos elementos químicos nitrogênio, potássio e cálcio) é o principal produto resultante do processo já que sua composição é rica em nutrientes que potencializam o cultivo das plantas que farão uso do mesmo. Após esse período a leira é aberta, peneirada e o adubo fica em descanso por mais um mês em temperatura ambiente.

As leiras seguem um padrão para que o processo ocorra corretamente: abre-se um buraco com cinquenta centímetros de profundidade e dez metros de comprimento por três metros de largura. Dentro do buraco é colocada uma manta impermeabilizante para conter o NPK. Sobre a manta é colocado um cano de pvc com furos que tem o objetivo de drenar o NPK, esse cano é coberto por uma camada de brita que bloqueia a entrada de detritos sólidos para que apenas o líquido seja drenado. Esse cano é ligado a uma caixa coletora que abriga o líquido.

Após isso inicia-se uma sequência de camadas que envolvem os resíduos orgânicos. Sobre o cano coberto por brita é colocada uma camada de palha, essa camada é seguida por uma camada de esterco de frango, sobre o esterco é depositado o material orgânico que, por fim é coberto por uma camada de serragem. Esse ciclo é repetido até que a leira atinja a altura de um metro e meio.

Abaixo estão dispostas algumas fotos, capturadas no aterro sanitário, das leiras em funcionamento:

**Figura 2:** Leira em processo de decomposição da matéria orgânica.  
**Fonte:** Resultado da pesquisa (2019).



**Figura 3:** Retirada da camada de palha que cobre a leira.  
**Fonte:** Resultado da pesquisa (2019).



**Figura 4:** Recolhimento do adubo orgânico sólido.  
**Fonte:** Resultado da pesquisa (2019).



Todo o líquido NPK produzido e o adubo sólido são usados no cultivo de mudas nos viveiros administrados pela empresa prestadora do serviço e no plantio de árvores e outros tipos de plantas nos canteiros da cidade.

#### **4.3 Ações Para A Conscientização E Integração Da População**

Como foi exposto, para que a LR seja feita da melhor forma, todos os envolvidos no ciclo de vida dos produtos precisam participar ativamente do processo, no caso do serviço de compostagem realizado em Anápolis ações que envolvam a população podem ser estudadas visando a ampliação da coleta dos resíduos orgânicos.

O primeiro passo para que isso aconteça é a conscientização direcionada à população relativa à separação do lixo a nível domiciliar. Isso é necessário pois resíduos que não sejam de fonte orgânica podem interferir nos processos químicos que ocorrem durante a compostagem, além disso, uma vez que o lixo fosse separado já na fonte, o recolhimento dos resíduos por parte da empresa responsável seria feito com maior agilidade, aumentando a eficácia do processo logístico.

Analisando a proposta feita acima deve-se lembrar que o serviço de recolhimento do lixo orgânico não poderia ser feito a nível domiciliar, pois isso demandaria ajustes no serviço prestado como, por exemplo, um custo de realocação de pessoal, desenvolvimento de novas rotas que poderiam comprometer os demais

serviços realizados pela empresa e também gastos financeiros que poderiam inviabilizar esse serviço. Portanto a proposta a ser pensada para o desenvolvimento de tal serviço seria a escolha de pontos de coleta.

Esses pontos seriam distribuídos em locais estratégicos com o objetivo de facilitar o fluxo logístico. Os locais de coleta seriam instalados em locais de fácil acesso dentro dos bairros, a coleta não seria feita todos os dias; seria desenvolvido um cronograma com dias e horários específicos para cada bairro. A população também seria orientada sobre a forma que os resíduos deveriam ser armazenados na residência, até o momento de seu depósito nos locais de coleta para que nenhuma parte do desenvolvimento da atividade fosse prejudicado.

Esse método de coleta é apresentado no Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. O manual foi criado em 2001 em uma parceria entre o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), o SEDU (Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República) e o Governo Federal, na intenção de dar direcionamento e disponibilizar informações necessárias aos municípios para o desenvolvimento do trabalho de coleta de lixo.

#### **4.4 Impacto Socioambiental**

O cuidado com o lixo produzido é notável, melhora as condições de vida das pessoas envolvidas e ajuda na conservação do meio ambiente que vai além dos envolvidos no processo.

O serviço de compostagem de matéria orgânica tem como objetivo a produção de adubo biológico livre de agrotóxicos. Quando o trato com os resíduos orgânicos é feito da maneira correta, o insumo final é uma fonte de minerais potentes que ajuda as plantas no seu crescimento e desenvolvimento, de forma saudável e natural. O fato de livrar plantações de agrotóxicos que são prejudiciais à saúde humana contribui com a diminuição do desenvolvimento de possíveis doenças a longo prazo.

A preservação do solo, das nascentes e lençóis freáticos também é apontado como um dos motivos pelos quais esse tipo de cultivo seja priorizado uma vez que a preservação dos fatores citados integra o ecossistema em que todos estão inseridos.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento dos meios de produção trouxe consigo problemas que afetam todo o ecossistema. Tais problemas foram gerados por conta do excesso de lixo resultante da fabricação e consumo de produtos e sua má alocação na natureza ao fim de sua vida útil. Para a solução dessas adversidades métodos como a Logística Reversa foram desenvolvidos e são constantemente aperfeiçoados.

Aliar tais métodos aos meios de produção beneficiam cada uma das partes que compõe a sociedade e a natureza, gerando novas fontes de renda, preservando o meio ambiente e estabelecendo uma relação socioambiental harmônica com a adoção de atividades como a compostagem de matéria orgânica.

Por isso, a ampliação dos mecanismos e processos apresentados nesse estudo são fundamentais para a manutenção da vida no planeta e para os métodos de produção sustentáveis, visando maior qualidade de vida e integração para os indivíduos que constituem a sociedade e o meio ambiente nos níveis local, regional, nacional e global.



## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Presidência da República, Brasília, 2 de agosto; 189º da Independência e 122º da República Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 18 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão de Resíduos Orgânicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/item/10615.html>>. Acesso em: 20 set. 2018.

CAMPBELL, S. Manual de compostagem para hortas e jardins: como aproveitar bem o lixo orgânico doméstico. São Paulo. Nobel, 1999, 149p.

CORBELLINI, Nedi Zanella. Ipea. **O papel da logística reversa no aproveitamento dos resíduos sólidos**. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3057&catid=29&Itemid=34](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=3057&catid=29&Itemid=34)>. Acesso em: 19 set. 2018.

DE CARVALHO FELICORI, Thaís et al. Identificação de áreas adequadas para a construção de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem na mesorregião da Zona da Mata, Minas Gerais. **Eng Sanit Ambient**, v. 21, n. 3, p. 547-560, 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eduardoantonio\\_Marques/publication/308281363\\_Identificacao\\_de\\_areas\\_adequadas\\_para\\_a\\_construcao\\_de\\_aterros\\_sanitarios\\_e\\_usinas\\_de\\_triagem\\_e\\_compostagem\\_na\\_mesorregiao\\_da\\_Zona\\_da\\_Mata\\_Minhas\\_Gerais/links/57f65ee708ae8da3ce576c56.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eduardoantonio_Marques/publication/308281363_Identificacao_de_areas_adequadas_para_a_construcao_de_aterros_sanitarios_e_usinas_de_triagem_e_compostagem_na_mesorregiao_da_Zona_da_Mata_Minhas_Gerais/links/57f65ee708ae8da3ce576c56.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2018.

DOS SANTOS FILHO, Ronaldo Célio et al. O APROVEITAMENTO DE RESIDUOS SOLÍDOS URBANOS, POR MEIO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM AERÓBIA ENRIQUECIDA COM CASCA DE SURURU PARA APROVEITAMENTO NA

CONSTRUCAO CIVIL. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 125, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/5207/2562>>. Acesso em: 05 out. 2018.

FILHO, Edelvino Razzolini; BERTÉ, Rodrigo. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba. Edição do autor, 2018.

GOMES, Luciana Paulo et al. Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 449-462, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Luciana\\_Gomes12/publication/283859997\\_Avaliacao\\_ambiental\\_de\\_aterros\\_sanitarios\\_de\\_residuos\\_solidos\\_urbanos\\_precedidos\\_ou\\_nao\\_por\\_unidades\\_de\\_compostagem/links/567285b008aecc73dc0c6502.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luciana_Gomes12/publication/283859997_Avaliacao_ambiental_de_aterros_sanitarios_de_residuos_solidos_urbanos_precedidos_ou_nao_por_unidades_de_compostagem/links/567285b008aecc73dc0c6502.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2018.

KEENER, H. M.; ELWELL, D. L., MONNIN, M. J. Procedures and equations for sizing of structures and windrows for composting animal mortalities. *Applied Engineering in Agriculture*, v. 6, p. 681-692, 2000.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. 2ª ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2009.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 118-135, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/pgc/article/view/9062>>. Acesso em: 25 set. 2018.

Pensamento Verde. A importância da lei de resíduos sólidos. Imagem sobre fluxo do ciclo de vida de um produto segundo a PNRS. 14 jun. 2013. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/economia-verde/a-importancia-da-lei-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

OTTOBONI, Julio. Brasil é 10º no ranking do desperdício de alimentos. **Carta Capital**, São Paulo, abr. 2018. Disponível em: <<http://envolverde.cartacapital.com.br/brasil-e-10o-lugar-no-ranking-do-desperdicio-de-alimentos/>>. Acesso em: 04 nov.2018.

SILVA, C. A.; ANDREOLI, Cleverson V. Compostagem como alternativa a disposição final dos resíduos sólidos gerados na CEASA Curitiba/PR. **Revista Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 27-40, 2010. Acesso em: 05 out. 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.**  
14ª ed. São Paulo. Atlas, 2013.