

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA**

CASSANDRA COSTA SELAU

**IMPLANTAÇÃO DE COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
ORGÂNICOS PARA COMPOSTAGEM CONECTADA À PROGRAMA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM SHOPPING CENTER DE
CRICIÚMA/SC**

CRICIÚMA

2018

CASSANDRA COSTA SELAU

**IMPLANTAÇÃO DE COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
ORGÂNICOS PARA COMPOSTAGEM CONECTADA À PROGRAMA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM SHOPPING CENTER DE
CRICIÚMA/SC**

Trabalho de Conclusão do Curso,
apresentado para obtenção do grau de
Engenheira Ambiental e Sanitarista no
curso de Engenharia Ambiental e Sanitária
da Universidade do Extremo Sul
Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Mario Ricardo
Guadagnin

CRICIÚMA

2018

CASSANDRA COSTA SELAU

**IMPLANTAÇÃO DE COLETA DIFERENCIADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
ORGÂNICOS PARA COMPOSTAGEM CONECTADA À PROGRAMA DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM SHOPPING CENTER DE
CRICIÚMA/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do grau de Engenheira Ambiental e Sanitarista no Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Processos Educativos em Engenharia e Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos.

Criciúma, 22 de Junho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Claudia Peluso Martins – Engenheira Ambiental – (UNESC)

Prof. MSc Mario Ricardo Guadagnin - Engenharia Agrônômica - (UNESC) -
Orientador

Prof.^a Dra. Mirian Conceição Martins - Bióloga - (UNESC)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter iluminado meu caminho durante esta caminhada. Aos meus pais, Juarez e Cláudia Rosane, que com muito amor e apoio, não mediram esforços para que eu completasse mais essa etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus avós maternos, José e Maria, pelo carinho constante e pelas palavras doces, que me fortaleceram para chegar até aqui. Ao meu irmão, Cássio Jaimes, por me contagiar com sua alegria nos finais de semana.

Agradeço especialmente ao meu professor orientador Mario Ricardo Guadagnin, que me guiou nesta trajetória de trabalho de conclusão de curso com muita paciência e compressão, corrigindo meus erros e atribuindo valores para a minha formação profissional.

Ao meu supervisor de estágio Marco Aurélio Salvaro de Souza, pela oportunidade ímpar de aplicar e desenvolver meus conhecimentos na prática.

As minhas amigas e colegas de casa que me incentivaram ao longo desta jornada, em especial a Sabrina Baesso Cadorin, que participou ativamente da minha vida acadêmica e pessoal, se tornando uma irmã.

Ao Tiago Luiz, pelo auxílio nas etapas de concretização deste trabalho.

Agradeço à equipe de funcionários da praça de alimentação do shopping center, por me receberem de maneira afetuosa e colaborarem com a aplicação do projeto.

“O mundo não vai superar sua crise atual usando o mesmo pensamento que criou esta situação”.

(Albert Einstein)

RESUMO

A segregação incorreta dos resíduos orgânicos na origem, acarreta na má qualidade do composto produzido, o qual é comercializado como adubo, dificultando o processo de compostagem devido à presença de contaminantes. O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido em um shopping center, localizado no centro de Criciúma/SC, o qual possuía práticas inadequadas para a segregação, acondicionamento e destinação final dos resíduos sólidos orgânicos. A introdução de um Programa de Educação Ambiental (PEA) no centro comercial em questão, capacita os colaboradores para a separação correta dos resíduos orgânicos, traz benefícios ambientais e disponibiliza material de melhor qualidade para tratamento por compostagem acelerada. O trabalho em estudo teve como objetivo geral analisar a segregação e o acondicionamento de resíduos orgânicos na fonte geradora, mediante ao Programa de Educação Ambiental. Foram alinhados objetivos específicos: a) Descrever os procedimentos de geração, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos orgânicos de um grande gerador para produção de composto orgânico; b) Caracterizar os contaminantes presentes na massa de resíduos orgânicos; c) Propor metodologias de sensibilização aos colaboradores da fonte geradora de resíduos orgânicos via o PEA; d) Avaliar a evolução da melhoria da qualidade dos resíduos orgânicos; e) Apresentar proposições de medidas corretivas para segregação e acondicionamento, na origem dos resíduos orgânicos. Do ponto de vista da classificação, a pesquisa desenvolvida enquadra-se como descritiva e qualitativa, tomando forma de um estudo de caso, para apresentação e análise dos resultados. Desta maneira, para que os objetivos fossem alcançados, realizou-se na fase de elaboração do projeto a observação sistêmica e o registro fotográfico, para análise das carências do gerenciamento dos resíduos no shopping center. Na fase de implantação do PEA, foram efetuadas mini oficinas que abordaram temas pertinentes as necessidades diagnosticadas no programa denominado “Coleta seletiva: adote essa ação”, para desenvolver a metodologia proposta. Os recursos para as orientações da educação ambiental, empregou material gráfico ilustrativo e ao acompanhamento frequente da prática correta da segregação dos resíduos compostáveis, com linguagem simples e clara. O sistema de três conjuntos de lixeiras diferenciadas ao longo da praça de alimentação, não apresentou a eficiência desejada, este foi aplicado prevendo a menor intervenção no local e a facilitação da adequação dos colaboradores as mudanças de hábitos. A solução mais cabível para a problemática enfrentada, foi a construção de uma área específica que concentra todos os materiais para a separação na origem, chamada de “ilha”. A permuta de costumes fixados é um processo lento e de gradual adaptação, por isso a continuidade da sensibilização ambiental é de extrema relevância para a eficiência do sistema produzido, capacitando também os gestores do shopping center na construção de uma cultura sustentável. O enfoque nos resíduos recicláveis e na efetivação de operação da central de triagem, contornam a situação do expressivo volume gerado em todo o empreendimento, exteriorizando a necessidade de um acompanhamento continuado.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Resíduos Sólidos Orgânicos. Segregação. PEA. Fonte Geradora.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Disposição final dos RSU coletados no Brasil (t/ano).	18
Figura 2: Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil	23
Figura 3: Hierarquia da gestão de resíduos na legislação da UE.....	25
Figura 4: Pátio de compostagem da empresa UTV AG da Alemanha.	36
Figura 5: Frações dos resíduos segregados na fonte de grande gerador.	52
Figura 6: Amostra aleatória da chegada dos resíduos orgânicos no pátio de compostagem.....	54
Figura 7: Exemplos de resíduos contaminantes.....	55
Figura 8: Fração inorgânica passível de compostagem.	55
Figura 9: Carro bandeja.	57
Figura 10: Contentores de 120 litros.	Erro! Indicador não definido.
Figura 11: Estrutura física da ilha.....	58
Figura 12: Resíduos compostáveis.	59
Figura 13: Flyer explicativo no contentor de resíduos orgânicos.....	60
Figura 14: Comparativo da segregação dos resíduos orgânicos, após as orientações de EA.	61
Figura 15: Mapa de localização da empresa Composul, Vila Nova - Içara/SC.	66
Figura 16: Mapa de setorização da empresa Composul.	67
Figura 17: Mapa de localização do shopping center, Centro de Criciúma/SC.	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Síntese de critérios de classificação de RS.....	20
Quadro 2: Vantagens e desvantagens do sistema Gore Cover®.....	37
Quadro 3: Resíduos gerados nas cozinhas e na praça de alimentação do shopping center.....	50

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1: A praticabilidade da Educação Ambiental. Modificado de Sato (1992).....	40
Fluxograma 2: Coleta seletiva: adote essa ação".....	47

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABELPRE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABRASCE	Associação Brasileira de Shopping Centers
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CSR	Coleta Seletiva de Resíduos
EA	Educação Ambiental
EU	União Europeia
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IMA	Instituto do Meio Ambiente
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEV	Ponto de Entrega Voluntário
PET	Polietileno Tereftalato
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	16
2.1.1 Panorama dos resíduos sólidos	17
2.1.2 Classificação dos resíduos sólidos urbanos.....	18
2.1.3 Coleta seletiva	21
2.1.4 Planos de gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos ..	24
2.1.5 Legislação brasileira	25
2.2 COMPOSTAGEM.....	26
2.2.1 Composição dos resíduos sólidos orgânicos	27
2.2.2 Características e fatores que influenciam no composto	28
2.2.3 Sistemas de compostagem	29
2.2.4 Valoração dos resíduos orgânicos	30
2.2.5 Comercialização do fertilizante	31
2.3 SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS	32
2.3.1 Segregação e acondicionamento	32
2.3.2 Coleta e transporte.....	33
2.3.3 Destinação final	34
2.3.4 Conformação das leiras.....	34
2.4 COMPOSTAGEM COM TECNOLOGIA GORE COVER®.....	35
2.4.1 Processo operacional	35
2.4.2 Benefícios do sistema.....	36
2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	38
2.5.1 Programa de educação ambiental	39
2.6 GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM SHOPPINGS	41
2.6.1 Case nacional	41
2.6.2 Case internacional.....	43
3 METODOLOGIA	44
3.1 ETAPA DE ELABORAÇÃO	45
3.2 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	46
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	49

4.1 RESÍDUOS GERADOS.....	49
4.2 ESTRATÉGIAS DE GESTÃO	51
4.3 AVALIAÇÃO DO PEA.....	62
4.3.1 Questionário	63
4.4 LOGÍSTICA E ARMAZENAMENTO	65
4.5 VIABILIDADE ECONÔMICA	70
5 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE.....	79
APÊNDICE A - Folder explicativo sobre a segregação dos resíduos sólidos no shopping center, frente.....	80
APÊNDICE B - Folder explicativo sobre a segregação dos resíduos sólidos no shopping center, verso.	81
APÊNDICE C – Questionário de avaliação do PEA.....	82
APÊNDICE D – Mapa da rota de transporte da coleta de resíduos orgânicos	84

1 INTRODUÇÃO

O consumo como ato de compra para atender as necessidades de sobrevivência, tem se modificado como comportamento por parte da população e levado ao consumismo. O novo estilo de vida como identidade cultural intensificou-se rapidamente nos últimos anos, impulsionado pelos meios de comunicação, o que acarreta em um aumento gradual na geração de sobras do consumo que se configuram nos resíduos, e contribuem para a escassez dos recursos naturais numa escala global.

O estabelecimento de normativas legais que estimulam a revisão de hábitos em uma nova perspectiva, para a hierarquia de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, gradativamente tem contribuído para os setores de produção e distribuição de bens de consumo revisarem seus valores perante as questões ambientais.

A responsabilidade socioambiental que o poder público, o setor empresarial e a sociedade devem ter com a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, no qual faz parte a fração de resíduos orgânicos, ficou mais acentuado com a entrada em vigor da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, em meados de 2010.

A valoração dos resíduos sólidos orgânicos para utilização em processo de decomposição aeróbica (compostagem) ou anaeróbica (biometanização) está diretamente dependente da separação correta dos mesmos na fonte geradora, a qual por sua vez é condicionada a sensibilização ambiental de cada gerador e da sociedade.

Para que sejam revistos os hábitos tanto de consumo em demasia, mas principalmente da necessidade de separação na fonte geradora, permitindo a implementação de rotas tecnológicas que possibilitem a valorização dos resíduos orgânicos. É de crucial importância e necessidade as ações educativas efetivas de cunho socioambiental, que tracem ressignificações mudanças de valores individuais e coletivos que levem a minimização dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

O estudo de caso aqui exposto representa o projeto de estágio elaborado em um shopping center, localizado na cidade de Criciúma/SC, o qual

é voltado para o comércio varejista e para o setor de lazer, oferecendo cinema e praça de alimentação. O desenvolvimento do trabalho ocorreu via empresa de compostagem, a qual presta serviço de coleta e tratamento final de resíduos orgânicos, no empreendimento.

O centro comercial diagnosticado é considerado um grande gerador de resíduos sólidos, acumulando principalmente papelão, latas de alumínio, garrafas de refrigerantes (PET), embalagens, e sobras alimentares que se caracterizam por apresentarem resíduos orgânicos compostáveis, sendo estes o objeto da análise do presente trabalho. No entanto, este não se detém num programa específico de Educação Ambiental para separar e armazenar na fonte, e destinar corretamente tais materiais, como também promover a sensibilização ambiental dos colaboradores.

Diante da problemática do estudo de caso em questão, o objetivo geral deste se pronuncia na análise da segregação e do acondicionamento de resíduos orgânicos na fonte geradora, mediante ao Programa de Educação Ambiental (PEA).

Neste âmbito, o presente trabalho se enquadra na linha de pesquisa “Processos Educativos em Engenharia”, abrangendo como subtema “Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos”. Foram delineados também os seguintes objetivos específicos: a) Descrever os procedimentos de geração, acondicionamento, coleta e destinação final dos resíduos orgânicos de um grande gerador para produção de composto orgânico; b) Caracterizar os contaminantes presentes na massa de resíduos orgânicos; c) Propor metodologias de sensibilização aos colaboradores da fonte geradora de resíduos orgânicos via o PEA; d) Avaliar a evolução da melhoria da qualidade dos resíduos orgânicos; e) Apresentar proposições de medidas corretivas para segregação e acondicionamento na origem dos resíduos orgânicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A inovação tecnológica cresce em um ritmo acelerado, a cada minuto no mundo são produzidos novos produtos, o que ocasiona o consumo desenfreado da população, estimulados pelos meios de comunicação. Para toda essa geração são utilizadas matérias primas, que são transformadas em bens e produtos e conseqüentemente devido a obsolescência programada, pós descarte, desuso, ou perda de valor mais tarde ganham o título de resíduo, comumente denominado “lixo”!

A coleta seletiva de resíduos sólidos, pode trazer benefícios ao meio ambiente e a inclusão social, pois permite a segregação e separação na fonte para a classificação desses materiais, reintroduzindo em cadeia de reciclagem, gerando mão de obra para catadores autônomos e ou organizados em associações e cooperativas, aumentando a vida útil dos aterros sanitários, respectivamente.

A minimização dos impactos socioambientais necessita da elaboração de estratégias de gerenciamento desses resíduos, que atenda às necessidades do local sendo imposta pelo poder público, baseado nas legislações vigentes, em especial após a entrada em vigor, ainda que tardiamente, apenas na primeira década do século XXI da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Conforme a resolução do CONAMA nº 481/2017 (BRASIL, 2017), Art. 2º, Inciso XIII, os resíduos sólidos urbanos “são aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas, da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, de estabelecimento comerciais e prestadores de serviços”.

A Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), Art. 3º, Inciso XVI, define resíduos sólidos 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 viável 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. (BRASIL, 2010).

A definição de resíduo deve ser vista com cautela, pois o resíduo sem valor ou sem utilidade para alguns, pode ser a fonte de renda para outros.

Segundo Bidone (2001, p. 3): “[...] a noção de resíduo como elemento negativo, causador de degradação da qualidade ambiental, é de origem antrópica e, em geral, aparece quando a capacidade de absorção natural pelo meio no qual está inserido é ultrapassada”.

2.1.1 Panorama dos resíduos sólidos

A degradação do meio ambiente e a geração de resíduos começam em conjunto, porque para a extração da matéria-prima dos recursos naturais até o beneficiamento e consumo final dos produtos, uma infinidade de resíduos é gerada, ocasionando uma problemática mundial na gestão dos mesmos. Como o objetivo das indústrias e da mídia é o consumo, os indivíduos são influenciados a sempre obterem novos produtos, assim o descarte imediato deles como “lixo” está cada vez mais comum entre as sociedades.

A primeira conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano ocorreu em Estocolmo, na Suécia no dia 5 de junho de 1972, com tema central na preservação do meio ambiente para a melhoria da qualidade de vida, inferiu à raça humana o dever de preservá-lo e protegê-lo para as presentes e futuras gerações.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS (2016, p. 70): “[...] estima-se que a coleta de resíduos domiciliares públicos nos municípios brasileiros em 2016 deva ter atingido um montante anual aproximado de 58,9 milhões de toneladas [...]”.

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, ABRELPE (2016), aponta uma queda de -2,9% na geração per capita

de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil, de 2015 para 2016, obtendo em média 1,040 kg/hab./dia.

“Os 1.191 municípios da região Sul geraram, em 2016, a quantidade de 22.581 toneladas/dia de RSU, das quais 95% foram coletadas”. (ABRELPE, 2016, p. 33).

A figura 1, evidência o retrocesso no encaminhamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos urbanos reunidos, passando a 58,4% do montante anual disposto em aterros sanitários, segundo a ABRELPE (2016) e ainda cerca de 81 mil toneladas de resíduos por dia, são destinados a lixões e aterros sanitários, elevando o potencial de degradação ambiental e riscos nocivos à saúde humana.

Figura 1: Disposição final dos RSU coletados no Brasil (t/ano).



Fonte: ABRELPE (2016).

2.1.2 Classificação dos resíduos sólidos urbanos

A norma ABNT 10004:2004 trata da classificação dos “resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente”.

Os resíduos sólidos (RS) são classificados em dois grupos, perigosos e não perigosos, no qual este grupo está subdividido em não-inertes e inertes, enquadrando os resíduos em classe I e classe II (A e B), respectivamente. A classificação tem por finalidade designar logísticas e metodologias

correspondentes as características dos materiais, otimizando a eficiência das rotas tecnológicas, assim viabilizando a melhor estratégia de gerenciamento e a destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos, de acordo com suas classes.

Para a ABNT (2004) os resíduos de classe I – perigosos são aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem oferecer riscos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Os resíduos de classe II A – não-inertes são aqueles que não se enquadram na classe I ou classe II B (inertes), podendo apresentar as seguintes propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

O quadro 1 aborda uma variedade de classificação dos resíduos, abrangendo os pontos quanto a origem; impacto no meio ambiente e sociedade; mecanismos de manejo e disposição final. Fazendo um apanhado geral da adequação simultânea dos múltiplos materiais as classes.

Quadro 1: Síntese de critérios de classificação de RS.

Critérios de classificação	Classes
Quanto à possibilidade de produção de composto.	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria orgânica; matéria inorgânica.
Quanto à origem, fonte ou local de produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Doméstico, residencial, domiciliar; • Comercial; • Hospitalar (contaminado ou não); serviços de saúde; • Especial; • Radioativo; • Industrial, industrial não perigoso; • Público; • Urbano/rural.
Quanto à tratabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Biodegradável; descartável; reciclável.
Quanto à economia.	<ul style="list-style-type: none"> • Aproveitável; • Inaproveitável; • Recuperável; • Aproveitável para a produção de composto.
Quanto ao grau de biodegradabilidade (velocidade/condições de degradação).	<ul style="list-style-type: none"> • Facilmente degradável; • Moderadamente degradável; • Dificilmente degradável; • Não degradável.
Quanto ao padrão econômico da fonte de produção.	<ul style="list-style-type: none"> • Alto; médio; baixo.
Quanto à possibilidade de reagir.	<ul style="list-style-type: none"> • Inerte; reativo; orgânico.
Quanto à possibilidade de incineração.	<ul style="list-style-type: none"> • Combustível; incombustível.
Quanto à possibilidade de recuperação energética.	<ul style="list-style-type: none"> • Alta (materiais de reutilização direta); • Média (materiais de reutilização indireta); • Sem interesse.
Quanto ao ponto de vista sanitário.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminado; • Não contaminado.

Fonte: A AUTORA (2018), *apud*, BARROS, R. T. (2012).

O objetivo primordial de conhecer um resíduo é poder lhe dar um encaminhamento adequado, até sua disposição final viável em termos econômicos e compatível em termos ambientais. Devido ao alto grau de heterogeneidade dos RS, diversas classificações são adotadas, variando em relação ao tipo de enfoque que interessa considerar, majoritariamente relativo à possibilidade de tratamento ou a seu destino. A inexistência de uma padronização origina dificuldades de comparação ou de ordenação. (BARROS, R. T., 2012, p. 45).

2.1.3 Coleta seletiva

Entende-se por coleta seletiva a atividade de agrupar os resíduos sólidos, que foram previamente segregados na fonte geradora de acordo com as suas composições similares e acondicionados separadamente para o transporte. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a implantação da coleta seletiva é obrigação dos municípios, no entanto a mesma deve abordar sobre a ótica da responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida dos materiais.

O acondicionamento dos resíduos sólidos, por sua vez, dever ser compatível com suas características quali-quantitativas, facilitando a identificação e possibilitando o manuseio seguro dos resíduos, durante as etapas de coleta, transporte e armazenamento. A coleta e o transporte consistem nas operações de remoção e transferência dos resíduos sólidos urbanos para um local de armazenamento, processamento ou destinação final. (CASTILHOS JUNIOR, 2003, p. 12).

A coleta seletiva de resíduos (CSR) é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis, tais como, papéis, plásticos, vidros, metais e resíduos orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser implantados em bairros, residências, escolas, escritórios, centros comerciais ou outros locais que facilitem a coleta desses materiais (VILHENA, 1999).

Esse pensamento vem de encontro com afirmação de Grimberg e Blauth (1998) a coleta seletiva de lixo não é a separação de materiais em si, mas uma etapa entre esta separação e o processo de reciclagem (ou outro destino alternativo aos aterros e incineradores).

A Lei nº 14.675 de 13 de abril de 2009 em seu artigo 260, institui o código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina, em seu parágrafo único define que “visando à minimização de resíduos com disposição final no solo, deve os municípios adotar programas de coleta seletiva, estabelecendo metas graduais de crescimento e de mercado”.

A Lei nº 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos em seu artigo 35 afirma que, sempre que estabelecido um sistema de coleta seletiva ou de logística reversa o consumidor deve:

I – Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II – Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução (BRASIL, 2010).

Um sistema de coleta seletiva de recicláveis (CSR) deve ser parte de um sistema amplo de gestão integrada de resíduo sólido, que contempla também a coleta regular, uma eventual segunda etapa de triagem e, finalmente, disposição final adequada. (VILHENA, 1999).

D'almeida; Vilhena (2000) cita as vantagens da coleta seletiva:

- Proporciona boa qualidade dos materiais recuperados, sendo que estes estão sendo menos contaminados por outros materiais;
- Estimula a cidadania, pois a participação popular reforça o espírito comunitário;
- Permite flexibilidade, pois pode ser feito em pequena escala e aumentar gradativamente;
- Permite articulações com catadores, empresas, associações ecológicas, escolas e sucateiros, entre outros;
- Reduz o volume do lixo que deve ser disposto.

As desvantagens são:

- Mesmo com a segregação na fonte necessita de um centro de triagem, onde os recicláveis são separados por tipo;
- Necessita de esquemas especiais, levando a um aumento dos gastos com coleta, por exemplo, no caso da coleta porta a porta, utiliza caminhões especiais que passam em dias diferentes dos da coleta convencional (D'ALMEIDA; VILHENA, 2000, p. 83).

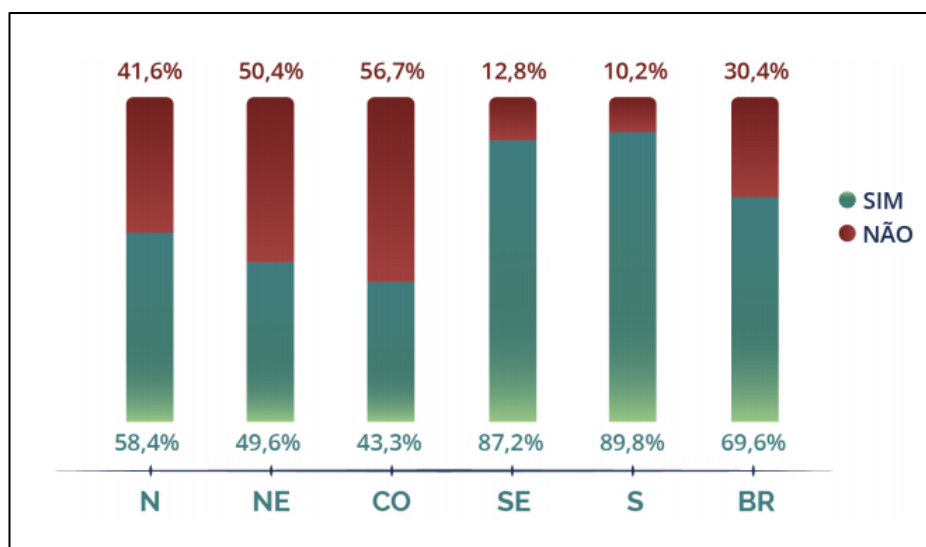
Barros R.T. (2012, p. 31) descreve: “A reciclagem e a compostagem estão entre as técnicas e concepções de tratamento mais atraentes, na gestão de resíduos sólidos (RS), devido ao alcance que têm em termos de preservação do meio ambiente”.

“*Reciclagem* – processo de transformação dos resíduos com o objetivo de inseri-los novamente como matéria-prima na cadeia produtiva”. (CASTILHOS JUNIOR, 2003, p. 13).

O planejamento do sistema de coleta do RS domiciliares e comerciais leva em conta as características topográficas da cidade, o plano viário, as convenções de tráfego, o estado de pavimentação e de calçamento das ruas, as diferentes zonas de ocupação, os locais de destino final e as quantidades e as características dos resíduos produzidos. (BARROS R. T., 2012, p. 99).

A figura 2 representa os resultados obtidos com os percentuais das iniciativas do sistema de coleta seletiva dos 3.878 municípios, que a pesquisa da ABRELPE (2016) propiciou projetar. Ressaltando que as atividades da coleta seletiva não cobrem a totalidade da área urbana dos municípios. A coloração vermelha representa o percentual de municípios de cada região, que não aderiram ao sistema da coleta seletiva.

Figura 2: Distribuição dos municípios com iniciativas de coleta seletiva no Brasil.



Fonte: ABELPRE (2016).

Existem diversas formas de exercer um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares, a escolha de uma deve atender a demanda das classificações dos RS e as necessidades da população.

É fato que a redução da geração excessiva de resíduos sólidos e a maximização da coleta seletiva são necessárias e urgentes. Mas o que se observa é que ainda se conviverá por longo período com este modelo, baseado no transporte e enterramento de matérias-primas até

que de fato a PNRS seja implementada em plenitude. (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012, p. 396).

A qualificação dos resíduos sólidos domiciliares, destinados às unidades de triagem e compostagem, podem favorecer a eficiência e a diminuição do volume, nos pátios de compostagem, por conseguinte minimizando os custos operacionais. (BIDONE, 2001).

2.1.4 Planos de gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos

“Os grandes geradores são responsáveis pelos seus resíduos e, por essa razão, devem providenciar seu correto gerenciamento, inclusive, acondicioná-los e coletá-los, ainda que por meio da contratação de empresas. ” (BARROS, R. M., 2012, p. 69).

O foco em gestão responsável dos resíduos sólidos abrange muito além da implantação de sistemas eficientes de coleta, tratamento e disposição final. Regras e ferramentas de políticas públicas precisam ser instituídas para o comando e controle eficiente, da redução do volume e da periculosidade dos resíduos, agindo principalmente com os instrumentos econômicos. Possibilitando a transparência real do custo dos produtos, envolvendo seus impactos ambientais. (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012, p. 61).

Para Barros R. M. (2012, p. 154): “[...] a compostagem constitui-se em uma alternativa de gestão do resíduo sólido orgânico que, além de evitar tais problemas, ainda permite a obtenção de composto orgânico aplicável na agricultura [...].”

A disposição inadequada de resíduos sólidos pode resultar em problemas ambientais relevantes, como a produção de lixiviados/percolados potencialmente tóxicos, devido, por exemplo, às altas concentrações de matéria orgânica e nitrogênio amoniacal que estes, em geral, apresentam. Entretanto, são pouco comuns os problemas de saúde pública que decorrem do contato das populações com os resíduos sólidos, principalmente os de característica predominantemente domésticas. (BIDONE, 2001, p. 6).

O processo de educação ambiental atua na participação social, para conseguir a adesão da sociedade aos métodos e procedimentos previstos nos planos de gestão, pressupostos pelas políticas públicas.

As estratégias de gestão de resíduos sólidos são diversas, para a diminuição da geração e dos impactos dos mesmos sobre o meio ambiente. A figura 3 mostra uma premissa da gestão de resíduos que são aplicáveis na legislação da União Europeia (UE).

Figura 3: Hierarquia da gestão de resíduos na legislação da UE.



Fonte: ABRELPE (2016).

2.1.5 Legislação brasileira

A Constituição Federal de 1988, determina em seu artigo 23, inciso VI, que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal, e dos Municípios; proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Em seu artigo 24, também no inciso VI “compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: (...) proteção do meio ambiente e controle da poluição”. Ainda traz no seu artigo 30, em âmbito do poder público municipal “legislar sobre assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e a estadual no que couber”, em seus incisos I e II, respectivamente.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225 diz que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

As indústrias são obrigadas a gerir o destino final dos resíduos que produzem e caso optem por sistemas próprios de disposição final, deveram seguir os padrões legais e regulamentares vigentes. (BIDONE, 2001).

Para a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), Art. 9º, na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Conforme Barros R. M. (2012, p. 13): “[...] visando ao aprimoramento da eficiência do sistema de gestão sustentável dos resíduos sólidos, a participação do setor privado também deve ser integrada sempre que possível”.

A Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605 de 14 de fevereiro de 1998, “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”. No seu parágrafo 3º, artigo 54, prevê a autoridade competente exigir, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível. Como ocorre a penalização presente no mesmo artigo, parágrafo 2º, inciso V, “lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos”.

2.2 COMPOSTAGEM

Desde o descarte dos resíduos orgânicos em grandes fontes geradoras ou nas residências, a ativação do processo de decomposição pelos microrganismos tem início, pois a composição dos mesmos propicia um ambiente favorável a diversas reações, conseqüente influenciando na produção final do composto.

Sabendo-se disso, a escolha do sistema de compostagem é um ponto crucial para a valoração desse resíduo compostável, atribuindo o fertilizante para o uso dessa produção em áreas agrícolas, de jardinagem e afins.

A compostagem é uma das ações de redução dos resíduos enviados a aterros e lixões e de recuperação dos resíduos orgânicos.

Define-se compostagem como sendo um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido, passando pelas seguintes fases: uma inicial e rápida de fitotoxicidade ou de composto cru ou imaturo, seguida da fase de semicura ou bioestabilização, para atingir finalmente a terceira fase, a cura, maturação ou mais tecnicamente, a humificação, acompanhada da mineralização de determinados componentes da matéria orgânica, quando se pode dar por encerrada a compostagem. Durante todo o processo ocorre produção de calor e desprendimento, principalmente, de gás carbônico e vapor d' água. (KIEHL, 2002, p. 1).

Conforme a resolução do CONAMA nº 481/2017 (BRASIL, 2017), Art. 2º, Inciso III, a compostagem é definida como processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbicas e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedade e características completamente diferentes daqueles que lhe deram origem.

Segundo a resolução do CONAMA nº 481/2017 (BRASIL, 2017), Art. 2º, Inciso XI, os resíduos orgânicos são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra.

“A matéria orgânica que compõe a maior parte dos resíduos domiciliares é fruto, em geral, do desperdício de alimentos e responsável pela geração do metano nos aterros sanitários”. (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012, p. 393).

2.2.1 Composição dos resíduos sólidos orgânicos

Um indicativo do início do processo de decomposição dos materiais orgânicos é o desprendimento em grande quantidade dos elementos contidos neles, como a energia, água e o dióxido de carbono. Os resíduos de alimentos

contêm grandes quantidades de sólidos solúveis orgânicos. Na fase inicial da decomposição dos resíduos orgânicos, que corresponde a fermentação, há liberação de metano pelos componentes ácidos dos resíduos.

O lixo doméstico que é separado, armazenado e levado para uma usina de compostagem é matéria-prima ou matéria orgânica crua, mas não fertilizante orgânico. (KIEHL, 2002).

2.2.2 Características e fatores que influenciam no composto

“A compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica. Assim sendo, a presença de água é imprescindível para as necessidades fisiológicas dos organismos, os quais não vivem na sua ausência”. (KIEHL, 2002, p. 36).

Durante a compostagem, é fundamental o controle de alguns aspectos, como a umidade e a temperatura. Para controlar o teor de umidade das leiras, é empregada a variação do formato destas e o uso da água, captada do próprio pátio e armazenada nos tanques para irrigação em períodos de estiagem. Já para o controle da temperatura, é utilizado o sistema de aeração por revolvimento e irrigação das leiras com equipamento acoplado a um trator de pneus. (BIDONE, 2001, p. 114).

“A compostagem deve ser realizada nas faixas mesófilas, 45 a 55 °C, e termófilas, acima de 55 °C.” (BIDONE, 2001, p. 41). De acordo com Bidone (2001, p. 41): [...] temperaturas acima de 65 °C são desaconselháveis, uma vez que, mantidas por longos períodos, eliminam os microrganismos bioestabilizadores, responsáveis pela transformação do material bruto em húmus. O aquecimento das leiras de compostagem ocorre naturalmente, em virtude do metabolismo exotérmico dos microrganismos.

A decomposição da matéria orgânica pode ser realizada por dois processos: aeróbico e anaeróbico. O aeróbico é realizado na presença de oxigênio livre e por organismos aeróbicos, sendo caracterizado pela alta temperatura desenvolvida no composto, pela ausência de maus odores, pelo menor tempo de degradação da matéria orgânica e pelas reações de oxidação e oxigenação que se dão no processo, conduzindo o substrato a ter no final um índice pH maior que 7,0. O processo anaeróbico é realizado principalmente por bactérias que decompõem a matéria orgânica por fermentação, na ausência de oxigênio, sendo caracterizada pela baixa temperatura desenvolvida (a menos que calor externo seja aplicado) pela produção de maus odores, pelas reações de redução química que ocorrem na massa em fermentação, pelo maior tempo de cura em relação ao processo

aeróbico e pela tendência do composto se tornar ácido. (KIEHL, 2002, p. 39).

“Os principais microrganismos responsáveis pelo processo de compostagem são as bactérias, os fungos e os actinomicetos”. (BIDONE, 2001, p. 46).

As dimensões ideais para a compostagem de resíduos sólidos orgânicos devem estar compreendidas entre 1 e 5 cm. Se as partículas forem muito finas, pode ocorrer compactação excessiva do material; para evitá-la, deve-se agregar material sólido (por exemplo, cavacos de madeira) à massa, melhorando a sustentação, a porosidade e a decorrente aeração. Se, ao contrário, as partículas forem muito grossas, deve-se tritura-las antes da montagem das leiras. (BIDONE, 2001, p. 50).

Para Bidone (2001, p. 46) “a produção de um composto orgânico de boa qualidade requer matéria orgânica que não esteja contaminada com substâncias tóxicas”.

“A oxigenação pode ocorrer por revolvimento natural ou por meios mecânicos, com insuflamento de ar”. (BIDONE, 2001, p. 48).

Um parâmetro de grande relevância no processo de formação do composto é a relação carbono/nitrogênio, assim deve-se misturar a fração orgânica materiais que forneçam um equilíbrio desses elementos, que por sua vez, relações baixas ou altas dos mesmos, resulta na diminuição da eficácia do processo de compostagem. “Os microrganismos absorvem os elementos C e N em uma proporção de 30:1”. (BIDONE, 2001, p. 49).

A experiência tem mostrado que um material orgânico que apresenta a relação C/N na proporção 60:1 leva a 30 a 60 dias para bioestabilizar; nas proporções entre 60 e 33:1, o nitrogênio solúvel é transformado em orgânico, não-solúvel, ficando imobilizado. [...]. Quando a relação C/N é baixa, ocorre o caso oposto, com pesadas perdas de N na forma amoniacal, principalmente durante os revolvimentos do material para oxigenação e controle de temperatura. (BIDONE, 2001, p. 49-50).

2.2.3 Sistemas de compostagem

A compostagem acelerada possui dois processos principais, o quais são: compostagem com digestor e compostagem com leira estática aerada. “Compostagem com digestor é um processo recomendado para cidades com mais de 20 mil habitantes”. (KIEHL, 2002, p. 58).

Segundo Kiehl (2002, p. 61): [...] o sistema de leira estática não é recomendável para todo tipo de resíduo sólido, pois para isso o material a ser compostado deve ser homogêneo [...].

As leiras de compostagem estáticas aeradas podem ser naturalmente ou mecanicamente conduzidas.

“Na compostagem natural o resíduo sólido orgânico não é tratado em reatores ou digestores, nem são empregados outros equipamentos como os descritos na compostagem acelerada”. (KIEHL, 2002, p. 58).

O período de compostagem depende fundamentalmente do processo utilizado e do tipo de material orgânico a ser compostado: em geral este período gira em torno de 1 a 3 meses para a primeira etapa, e de 1 a 2 meses para a segunda, totalizando, portanto, de 3 a 5 meses. Algumas etapas podem ser aceleradas com a utilização de dispositivos e/ou de insumos específicos. (BARROS, R. T., 2012, p. 302).

“A principal vantagem do sistema fechado é o maior controle dos fatores operacionais do processo na fase inicial, da decomposição, além da redução do tempo total da compostagem”. (BARROS, R. T., 2012, p. 308).

2.2.4 Valoração dos resíduos orgânicos

A geração de resíduos e subprodutos é intrínseco a todo setor de produção de uma indústria. A maximização da conscientização ecológica, acentuou a problemática da produção demasiada de bens de consumo e do oferecimento de serviços, que devem buscar um equilíbrio com o crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e igualdade social. Assim, voltando a atenção ao valor que pode ser agregado aos resíduos descartados, como é o caso dos resíduos compostáveis.

Os processos de valorização dependem simultaneamente das características do resíduo, da capacidade e da vontade do produtor/responsável em viabilizá-los técnica e economicamente, considerando também a repercussão sobre o meio ambiente. O estudo de uma opção de valorização corresponde, para cada resíduo, a um caso particular: definir a valorização, estudar mercado, encontrar a tecnologia adequada, garantir aceitação do produto resultante, etc. (BIDONE, 2001, p. 5).

O “Plano de Ação para os Resíduos Sólidos Urbanos 2000-2006”, designado pelo Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, inclui a

valorização orgânica em seu quadro, estipulando o cumprimento das metas para a fração orgânica ser valorada.

Modernamente têm sido desenvolvidas várias técnicas que otimizam a produção de composto e, ao mesmo tempo, melhoram sua qualidade, em especial em termos de controle sanitário de contaminantes (patógenos e metais pesados). Numa situação de risco pela presença deste contaminantes, estes cuidados se justificam para garantir boas condições de aceitação e de comercialização do produto. (BARROS, R. T., 2012, p. 302).

O composto orgânico oriundo da compostagem dos resíduos sólidos urbanos, possuem como características relevantes os húmus e nutrientes minerais e sua qualidade é função da maior ou menor presença dos mesmos.

2.2.5 Comercialização do fertilizante

Até 1982, os fertilizantes orgânicos eram tratados sem qualquer diferenciação. Com a criação do decreto nº 86.955 de 18 de fevereiro de 1982, que “dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura”, foram distinguidos os diferentes tipos de fertilizante, divididos em seis categorias. (BIDONE, 2001).

As palavras adubos e fertilizantes são sinônimos, podem ser usados normalmente, no entanto a legislação brasileira adotou somente a palavra fertilizante.

O fertilizante composto, que é oriundo do processo de compostagem, está definido no decreto nº 86.955 (1982) como “fertilizante obtido por processo bioquímico, natural ou controlado com mistura de resíduos de origem vegetal ou animal”. Os mesmos cuidados referentes a fertilização química devem ser tomados quanto a fertilização orgânica, pois alguns substratos, podem inferir altos teores de metais pesados. (BIDONE, 2001, p. 130).

“O composto é, portanto, o resultado de um processo controlado de decomposição bioquímica de materiais orgânicos, transformados em um produto mais estável e utilizado como fertilizante”. (KIEHL, 1985, p. 231).

O composto não deve ser visto como um substituto do adubo mineral, mas como um condicionador de solos, cujo uso permite melhorar suas condições gerais a longo prazo, fazendo com que as plantas aproveitem melhor o adubo mineral incorporado. (FERNANDES e SILVA, 1999 apud BIDONE, 2001, p. 131).

2.3 SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS

Segregar os resíduos orgânicos na fonte geradora, dos demais resíduos inorgânicos, não se trata somente da questão da qualidade do tratamento, mas também do impacto que a adoção da conscientização ambiental terá sobre os envolvidos, posteriormente sobre a sociedade.

Acondicionar os resíduos sólidos orgânicos, significa prepará-los de uma melhor forma sanitária, para o aguardo da coleta. Sendo de importância para evitar acidentes, proliferação de vetores e diminuição do impacto visual e olfativo, por exemplo.

“As ações operacionais incluem os processos de manejo e tratamento de materiais pelos quais os resíduos gerados a partir de diferentes fontes são coletados, transportados, tratados e dispostos regularmente”. BARROS, R. M., 2012, p. 13).

Por isso é de extrema importância que a frequência e horário da coleta seja cumprindo tanto pela parte da empresa responsável pelo serviço, como também do grande gerador ou da população comum.

Infelizmente, o que se verifica em muitas cidades é o surgimento espontâneo de pontos de acumulação de lixo domiciliar a céu aberto, expostos indevidamente ou espalhados nos logradouros, prejudicando o ambiente e arriscando a saúde pública. (IBAM, 2001, p. 45).

2.3.1 Segregação e acondicionamento

A segregação é a separação dos resíduos sólidos de acordo com suas características (químicas, físicas e biológicas) no momento e *in loco* em que são descartados.

Os resíduos orgânicos devem ser segregados imediatamente de qualquer outro tipo de material reciclado ou de rejeito, pois se contaminado com estes materiais irá dificultar a eficiência do processo de compostagem e produzirá um fertilizante de baixa qualidade. Essa separação facilita a identificação e o manuseio dos coletores com os resíduos orgânicos, principalmente na montagem das leiras, onde geralmente há uma presença significativa de resíduos inorgânicos.

O acondicionamento é o ato de dispor os resíduos em sacos e lixeiras com colorações e identificações distintas, respeitando a classificação de cada classe, para que seja evitado vazamentos antes da coleta e do transporte. O acondicionamento dos resíduos orgânicos ocorre separadamente e na maioria dos estabelecimentos são dispostos em tambores de coloração marrom, devendo ganhar prioridade, quanto a geração e a frequência da coleta.

Isso se deve ao acelerado início do processo de decomposição, principalmente na estação do verão, onde as temperaturas ficam mais elevadas. Para retardar o processo os tambores podem ser armazenados em locais cobertos, fora do alcance dos agentes externos do clima.

Geralmente as empresas terceirizadas para este tipo de prestação de serviço, disponibilizam os contentores para o armazenamento dos resíduos compostáveis e dos resíduos de poda e varrição.

2.3.2 Coleta e transporte

A coleta e o transporte externo consistem na remoção dos resíduos, na fonte geradora, do local de armazenamento até a usina de tratamento ou disposição, no caso dos resíduos orgânicos, até o pátio de compostagem da empresa.

A coleta dos resíduos compostáveis é realizada de maneira automática, onde o caminhão possui um sistema de elevação do contentor, como também possui uma balança acoplada, para a pesagem do mesmo.

Para o transporte legalizado dos resíduos orgânicos é necessário a emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), documento exigido

pelo órgão ambiental de Santa Catarina, o Instituto do Meio Ambiente (IMA). Nele é registrado o peso líquido total de cada fração de resíduo coletada, sendo de sobras alimentares, pó de café ou de podas e jardinagem.

2.3.3 Destinação final

Conforme o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001) define-se o tratamento como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte de lixo em ambiente ou local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. Como é o exemplo das usinas e pátios de compostagem.

As usinas mais compactas e simples sucedem o seu processo de compostagem naturalmente, ocorrendo a degradação da matéria orgânica ao ar livre. A massa orgânica permanece em tal área até a sua bioestabilização, originada com o auxílio do revolvimento das pilhas em tempos determinados, proporcionando uma aeração adequada. Por conseguinte, o material é peneirado e está pronto para a comercialização.

Assim torna-se claro que a melhor opção de destinação final para os resíduos orgânicos é a compostagem, pois além de minimizar o volume destes encaminhados a lixões ou a aterros, o ciclo de vida do resíduo orgânico é fechado, retornando como fertilizante para o solo, possibilitando o enriquecendo de outros alimentos que conseqüentemente vão parar nas residências.

2.3.4 Conformação das leiras

“As leiras para compostagem devem ter forma piramidal ou cônica, com base de cerca de 3 m de largura ou diâmetro de 2 m e altura variando entre 1,50 a 2 m”. (IBAM, 2001, p. 126).

Segundo IBAM (2001) o pátio de leiras de uma usina deve ser plano e bem compactado, se possível, pavimentado, de preferência com asfalto, e possuir declividade suficiente (2%) para escoamento das águas pluviais e do chorume produzido durante a compostagem.

Deve-se tomar cuidado no dimensionamento dos espaços entre as leiras, pois é evidente que haverá circulação de maquinário para a conformação e manutenção de tais, dentro do pátio da compostagem, bem como nos locais de estocagem do composto orgânico produzido.

2.4 COMPOSTAGEM COM TECNOLOGIA GORE COVER®

A empresa UTV AG da Alemanha trabalha com o sistema Gore Cover®, para o tratamento aeróbico de resíduos sólidos urbanos e a compostagem, realizando um processo fechado com as membranas semipermeáveis.

Quanto a organismos patogênicos, testes provaram que os micróbios podem ser reduzidos em até 99%, garantindo assim que os trabalhadores e os residentes próximos estão protegidos e seguros. (GORE, W. L., 2016).

Para auxiliar na aeração e controle de umidade, durante o processo da compostagem são utilizados materiais estruturantes, como exemplo, os resíduos de poda verde, casca de arroz, serradura e casca de pinos, formando uma massa orgânica.

A premissa da tecnologia visa oferecer uma aeração maleável, que possa ser implantada rapidamente, gerando subprodutos de qualidade que vão de encontro aos aspectos legais, criando a cultura que aterro não é tratamento.

2.4.1 Processo operacional

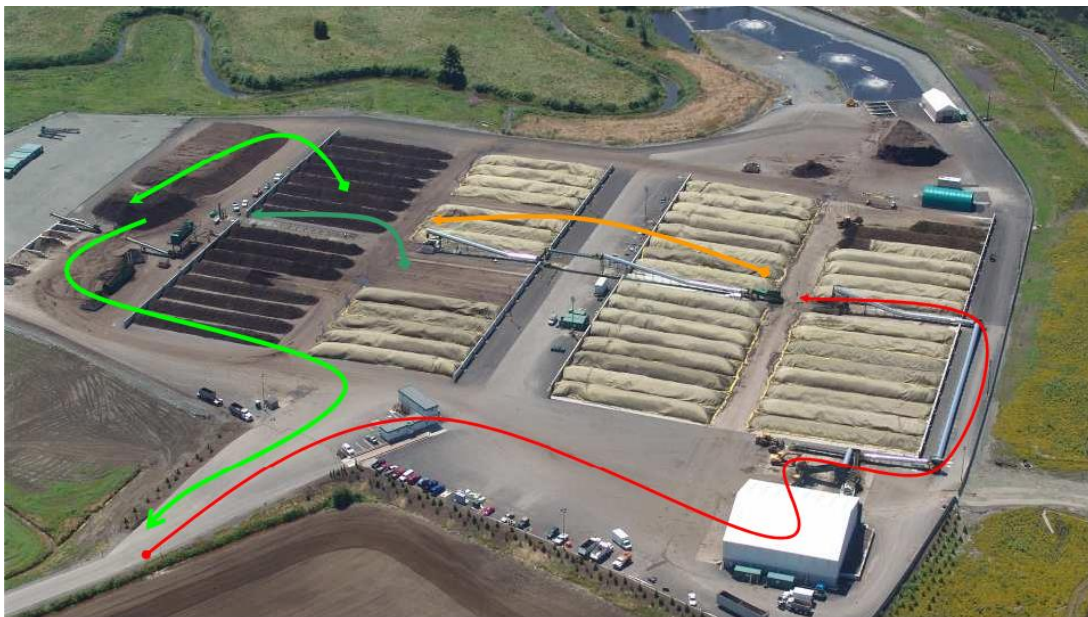
O processo de compostagem/biosecação depende da especificação do produto final, podendo ser efetuado entre 2 a 8 semanas. Sem seguida estão descritas as três fases do processo padrão, realizado pela tecnologia em questão.

- **Fase I:** Caracterizada pela alta atividade de decomposição, variando de 21 a 28 dias. Para a montagem da primeira leira desta fase, o material é retirado do local de mistura, onde foi adicionado os estruturantes, e transportado a esta leira que é coberta e são inseridas as sondas de temperatura e oxigênio. A partir desse momento o software é ligado para controlar a taxa de aeração.

- **Fase II:** Caracterizada pela maturação e cura do composto, variando de 14 a 21 dias. Ao final da fase I, o material é revolvido e encaminhado para uma segunda leira, onde o mesmo sistema da fase posterior é instalado.
- **Fase III:** Caracterizada pela humificação do composto, variando 14 dias, aproximadamente. Ao final da fase II, o composto não exige mais a cobertura com a membrana, pois já é considerado suficientemente estável. Entretanto, em casos de intempéries do clima, a cobertura pode ser colocada na leira de fase III.

A capacidade de cada sistema coberto com a membrana semipermeável pode chegar a 2.000 ton./dia. (GORE, W. L., 2016). A figura 4 exemplifica o processo operacional da tecnologia alemã, seguindo a sequência da chegada dos resíduos orgânicos in natura, montagem das leiras até o composto bioestabilizado e pronto para a comercialização.

Figura 4: Pátio de compostagem da empresa UTV AG da Alemanha.



Fonte: SOUZA (2016).

2.4.2 Benefícios do sistema

Abaixo segue descrito o quadro 2, que faz uma comparação com as vantagens e desvantagens, que o sistema Gore Cover® oferece.

Quadro 2: Vantagens e desvantagens do sistema Gore Cover®.

<i>Vantagens</i>	<i>Desvantagens</i>
Sistema modular de fácil ampliação.	-
Baixo custo operacional e mão de obra.	Alta custo de implantação.
Software de monitoramento online com acesso remoto.	Conhecimento na área para manuseio do software.
Controle total do processo – odor, efluentes e vetores.	-
Capacidade de tratar diversos resíduos: podas verdes, restos de alimentos, lodos orgânicos em compostagem.	Certa resistência de aderir a fertilizantes, oriundos de restos de alimentos e dejetos animais e humanos.
Alta eficiência na estabilização e secagem de resíduos sólidos urbanos.	-
CDR's (combustível derivado de resíduos) dentro do padrão internacional.	-
Possibilidade de demonstração in loco antes da compra.	Sede da empresa na Alemanha.

Fonte: A AUTORA (2018).

O Ministério do Meio Ambiente Alemão, realizou um estudo para determinar as emissões dos gases de efeito estufa, oriundos do processo de compostagem, utilizando o sistema Gore Cover®. Nas unidades de compostagem, foram usados somente resíduos verdes e alimentares, como indicadores da liberação dos componentes poluentes.

Em resumo, o equivalente dióxido de carbono (CO_2) emitido por tonelada de resíduo orgânico tratado é apenas 12 kg/ton, para a tecnologia alemã, considerando que a média de emissões das outras tecnologias utilizadas ficou em cerca de 47 kg/ton. Demonstrando que o sistema de compostagem Gore Cover® detém de uma maior eficiência no controle de emissões de gases do efeito estufa, quando comparada com todas as demais. (GORE, W. L., 2016).

2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é considerada um importante instrumento de gestão ambiental para a materialização da visão do desenvolvimento sustentável. (SEIFFERT, 2007, 267 p.).

[...] sua aplicabilidade, de maneira efetiva, está condicionada à implantação de políticas educacionais compatíveis, que subsidiem uma mudança cultural, de modo a afetar holisticamente os hábitos e posturas de uma determinada sociedade. O processo de degradação ambiental está sem dúvida condicionado ao padrão de consumo de seus habitantes, o qual pode ser do tipo sustentável ou insustentável (subconsumo e superconsumo). Em virtude disso, o fator cultural deve ser encarado como um importante ponto de alavancagem para a busca do ideal do desenvolvimento sustentável. (SEIFFERT, 2007, p. 267).

“A educação ambiental (EA) é apresentada como um vetor resultante da articulação de diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada ao meio ambiente”. (JARDIM; YOSHIDA; MACHADO FILHO, 2012, p. 562). Ressaltando que a educação ambiental deve se concretizar nas instituições como um processo contínuo, englobando todas as categorias profissionais e os grupos etários.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, “dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências”, traz em seu artigo 13 a definição de educação ambiental não-formal, [...] 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.

A introdução de um modelo de desenvolvimento sustentável, se baseia nas premissas e nos objetivos da educação ambiental, seja ela aplicada em ambiente formal ou não-formal. Por se tratar de um processo dinâmico devido aos aspectos culturais implementados pelas sociedades, os profissionais desta área precisam se adaptar as características do espaço geográfico em que atuam com a educação e gestão ambiental.

A EA deve chegar a todas as pessoas, onde elas estiverem – dentro e fora das escolas, nas associações comunitárias, religiosas, culturais, esportivas, profissionais etc. Ela deve ir onde estão as pessoas

reunidas. Os conhecimentos devem tratar as duas realidades sociais, econômicas, políticas, culturais e ecológicas. A EA deverá informar sobre a legislação ambiental, sobre os mecanismos de participação comunitária, a fim de que, organizados, possam valer os seus direitos constitucionais de cidadãos, de ter um ambiente ecologicamente equilibrado, e conseqüentemente, uma boa qualidade de vida. (DIAS, 2004, p. 110).

Para Seiffert (2007, p. 276) “a grande dificuldade neste caso é como sensibilizar indivíduos enquadrados no padrão de subconsumo para a importância da conservação/preservação ambiental”.

De acordo com Sato (2003) os principais objetivos da educação ambiental são classificados em sensibilização ambiental, compreensão ambiental, responsabilidade ambiental, competência ambiental e cidadania ambiental. Entre esses objetivos, busca-se a participação ativa do público-alvo, tendo o ser humano como protagonista deste processo. “A educação ambiental deve gerar mudanças na qualidade de vida dos seres humanos e maior consciência de conduta pessoal, bem como harmonia entre os mesmos e também outras formas de vida.” (SATO, 2003).

Somente a partir da conscientização de cada indivíduo pode-se formar uma cultura ambiental em que a qualidade de vida prevaleça sobre os ganhos econômicos. A educação ambiental mostra-se, a longo prazo, como o melhor caminho para criar a consciência crítica na comunidade, a partir da análise dos problemas por ela vividos e estabelecer efetivamente sua participação na solução dos problemas (ARRUDA; HANAZAKI, 2011, p. 156).

A sensibilização das pessoas vai muito além da compreensão da importância da separação dos resíduos sólidos, engloba o sentido de integração e amor pela natureza, tornando a educação ambiental um desafio maior ainda.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) impulsionou a melhoria da gestão dos resíduos sólidos, possibilitando retornar os critérios previstos na Lei da Política Nacional de Educação Ambiental.

2.5.1 Programa de educação ambiental

A elaboração do Programa de Educação Ambiental (PEA) dentro de uma empresa, como no estudo de caso em questão é um shopping center, visa implementar a cultura da sensibilidade e conscientização ambiental, bem como proporcionar o conhecimento dos potenciais danos ambientais ocasionados no

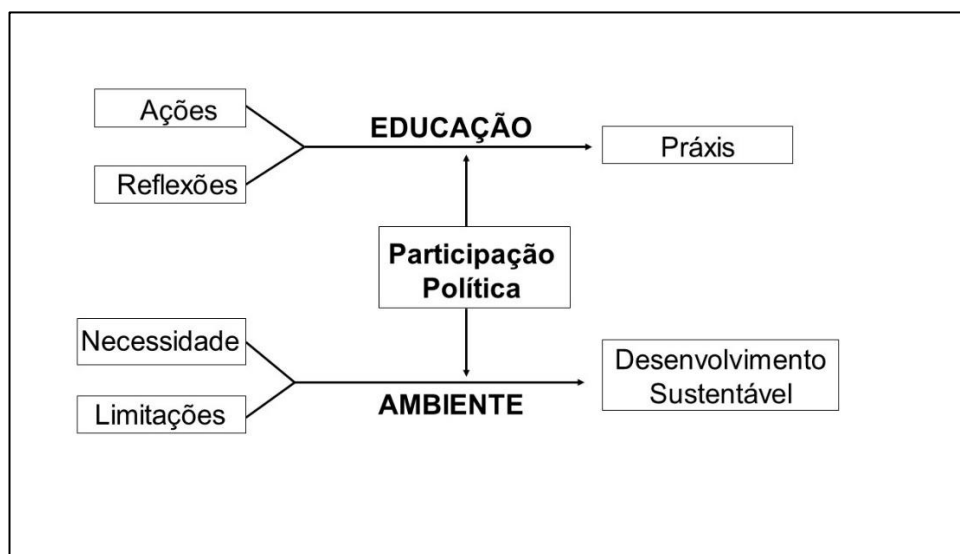
descarte inadequado dos resíduos sólidos urbanos. Transmitindo valores, habilidades, experiências que provoquem mudanças de atitudes nos funcionários e lojistas, tornando-os aptos para agir individual e coletivamente na solução de problemas ambientais locais, regionais e globais.

O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) é coordenado pelo órgão gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Suas ações destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política - ao desenvolvimento do País, resultando em melhor qualidade de vida para toda a população brasileira, por intermédio do envolvimento e participação social na proteção e conservação ambiental e da manutenção dessas condições ao longo prazo. (MMA, 2018).

O ProNEA exerce um significativo papel em direcionar os agentes públicos e privados para analisar e incorporar alternativas que objetivam a sustentabilidade. (MMA, 2018).

O fluxograma 1 expõe a praticabilidade da ideia de Paulo Freire, que trata da possibilidade de modificar as populações por meio das ações participativas, intermediado pelo poder público na tomada das ações políticas. “A práxis de Paulo Freire identifica duas dimensões (ação e reflexão), que são análogas às duas esferas do desenvolvimento sustentável (necessidade e limitação)”. (SATO, 2003, 31 p.).

Fluxograma 1: A praticabilidade da Educação Ambiental.



Fonte: A AUTORA (2018), *apud*, SATO (2003).

2.6 GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM SHOPPINGS

Uma instituição sustentável, em seu meio organizacional, pretende em todas as áreas de seu negócio atingidas obter um fluxo de benefícios em seus processos, tornando primordial a condição correta de um plano de gestão de resíduos em seu ambiente operacional.

Os shoppings se assemelham em seu funcionamento como uma pequena cidade, devido a passagem intensa de usuários e pela diversificação dos produtos e serviços oferecidos, gerando uma quantidade significativa de resíduos sólidos, como é o caso dos resíduos orgânicos (na praça de alimentação), enfatizando a importância de um sistema de gerenciamento e de conscientização ambiental.

A gestão dos resíduos gerados é de extrema relevância em shoppings centers, devido a interferência direta desta área sobre o aspecto social, ambiental, financeiro, marketing e de saúde coletiva.

Os shopping centers já não são mais apenas locais de compras, eles se tornaram centros de lazer e entretenimento. Essa tendência visa a atrair ainda mais os consumidores para os empreendimentos, que faturaram R\$157,9 bilhões em 2016. Por concentrar 54% do total de shopping centers, a região Sudeste foi a que mais faturou em 2016, com R\$91,9 bilhões. Já a região do país que mais cresceu foi o Sul. Juntos, os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná viram as vendas aumentarem 5,84% e possuem 93 empreendimentos. (ABRASCE).

De acordo com a Associação Brasileira de Shopping Centers (ABRASCE), a indústria de shopping centers representa 2,57% do PIB, o que reflete no número de empregos no setor.

A norma ABNT 10004:2004 classifica os restos de comidas dos restaurantes como resíduos sólidos classe II A (não perigosos e não inertes).

2.6.1 Case nacional

As empresas ao usufruírem dos bens oferecidos pela natureza ou pelos os indivíduos, alterando o meio de maneira positiva e/ou negativa, devem compensar os danos agregando valores a sociedade.

O shopping center Eldorado foi o terceiro de São Paulo, inaugurado em setembro de 1981, é administrado por uma empresa privada do ramo de administração de shopping centers. (FRANKLIN, 2018, p. 81).

Em vez de enviar esses resíduos provenientes da praça de alimentação para os aterros, o shopping investiu num projeto de compostagem orgânica. O volume mensal gerado pelos clientes da praça de alimentação é de aproximadamente 15.000 quilogramas de resíduos compostáveis. (LUZ; FILHO; FARIA, 2015, p.5).

Araújo; Almeida; Basso (2015) descrevem o exemplo de gestão de resíduos orgânicos no shopping:

O processo é dividido em diversas etapas, inicialmente é feita a coleta na praça de alimentação, onde estão dispostas as áreas para a recepção de pratos com o que resta da alimentação. Esse resíduo é disposto em sacos da cor marrom, que identificam o resíduo orgânico. Em seguida os sacos são embalados e direcionados a central de compostagem, em um contêiner preparado para essa função. A terceira etapa consiste na trituração do resíduo do contêiner, por meio de um triturador para que o volume seja reduzido. A seguir são adicionadas as enzimas responsáveis pela aceleração do processo e também tem a função de eliminar os odores característicos, diminuindo assim a atração de vetores. No caso do Eldorado, as enzimas utilizadas mais comumente são as enzimas inibidoras de odor, por meio de um produto desenvolvido pela empresa Bioideias. Depois a massa composta passa por um processo de decomposição e é alocada na UCP (Unidade Compacta de Processamento para Compostagem). Por fim o composto está finalizando e já pode ser utilizado para agricultura.

Para Franklin (2018, p. 90): “[...] o shopping center Eldorado procura trabalhar o conceito de sustentabilidade vinculado ao projeto Telhado Verde, com realização de treinamentos, palestras e benefícios para *stakeholders* internos (funcionários) [...]”.

O Estado de São Paulo criou a Lei nº 12.528/2007 que “obriga a implantação do processo de coleta seletiva de lixo em shoppings centers e outros estabelecimentos que especifica”.

O composto final produzido é utilizado como fertilizante na manutenção de uma horta, localizada na cobertura da edificação. Com a implantação da mini usina de compostagem e da horta, o shopping gerou mais

três novos empregos, como auxiliar de compostagem. Tudo isso alinhado a um Programa de Educação Ambiental.

2.6.2 Case internacional

Um programa de parceria pública-privada potente em Massachusetts (EUA) implementado em 2005 tem capacidade de tratar 50.000 toneladas/ano para compostagem. (SUPERMARKETS, 2005).

São cinquenta e quatro supermercados que fazem parte de um programa de Redução de Resíduos Comerciais do Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts (MassDEP). Com a finalidade de estimular e incentivar a compostagem de itens como frutas estragadas e legumes, desperdícios florais e delicatessen, e papelão embolorado. No acordo que descreve o esforço colaborativo entre o MassDEP e o MFA para promover toda a reciclagem em supermercados em Massachusetts, numa verdadeira parceria público-privada. (SUPERMARKETS, 2005).

A maior varejista de alimentos naturais e orgânicos do mundo - Whole Foods, Inc. - quer reduzir seus resíduos a zero. A empresa está tentando alcançar esse objetivo, compostando seus alimentos inutilizáveis, resíduos de papel florais e alimentos sujos desde 2001 e em 10 anos já haviam compostados 1,1 milhão de toneladas de resíduos alimentares das 1.290 lojas (FARRELL, 2004).

A preocupação norte americana com a quantidade de resíduos orgânicos desperdiçados fez com que o Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts (MassDEP) publicasse um manual ““Recycling Organics Initiative: Handbook for Supermarket Operators”, que foi produzido por WasteCap of Massachusetts em 2003 através de uma concessão do Manual de Compostagem de Supermercados atualizado pela JFConnolly & Associates Hampton, NH, por meio de Departamento de Proteção Ambiental de Massachusetts e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, New England (MassDEP, 2005).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso se equipara a de uma pesquisa descritiva, uma vez que este empregou de coletas de dados, como a observação sistemática *in loco*. “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2002, p. 42). O melhor exemplo é o levantamento de dados e a descrição qualitativa, que caracteriza essa classificação de pesquisa.

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada. (GODOY, 1995, p. 62).

O embasamento também se caracteriza pela pesquisa aplicada e qualitativa, que visa a solução de problemas para a aplicação de seus resultados; e que trata dos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, respectivamente. Por ser oriundo de uma análise qualitativa, o presente trabalho, teve como base um estudo de caso, focado na observação participante de implementação de coleta de resíduos orgânicos em uma organização. A coleta de dados e a análise de um estudo de caso em particular, no contexto geral se dão da mesma forma que nas pesquisas de campo. (SEVERINO, 2007, p. 121).

Para Severino (2007, p. 121) a pesquisa participante de um estudo de caso se configura da seguinte maneira:

É aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo da pesquisa, das suas atividades. O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação.

A revisão bibliográfica que para a sustentação, a base teórica do trabalho de conclusão de curso abordou os seguintes temas: Resíduos Sólidos Urbanos; Compostagem; Acondicionamento, Coleta e Destinação Final dos Resíduos Orgânicos; Educação Ambiental e Gestão de Resíduos Orgânicos em Shoppings.

3.1 ETAPA DE ELABORAÇÃO

O presente trabalho intitulado classifica-se dentro das linhas de pesquisa: “Processos Educativos em Engenharia e Tratamento e Destino Final de Resíduos Sólidos”, e foi desenvolvido em duas etapas: 1 – Elaboração e 2 – Implantação.

A etapa de “Elaboração” corresponde ao Referencial Teórico. Já a etapa de “Implantação” abrange a inserção do sistema de “ilha”, para a segregação dos resíduos orgânicos e o Programa de Educação Ambiental (PEA) “Coleta seletiva: adote essa ação”, correspondendo a apresentação e conclusão dos resultados”.

A área de estudo se restringiu ao setor de logística da empresa, uma vez que esta apresenta como problema a segregação incorreta dos resíduos orgânicos na origem, resultantes do serviço de coleta efetuado pela mesma, interferindo na qualidade do material utilizado em processo de compostagem acelerada, sistema Gore Cover®.

O público-alvo foram os colaboradores, quantificados em nove, da praça de alimentação do shopping center, no qual se desenvolveu o Programa de Educação Ambiental e a implantação do sistema; visando a mudança de hábitos nesta fonte geradora para a melhoria da qualidade da matéria orgânica, com o auxílio de material físico, como folder explicativo, adesivo ilustrativo nas lixeiras e nos armazenadores temporários de resíduos orgânicos.

Para realizar o levantamento de dados para a caracterização da área de estudo, foi efetuado um diagnóstico visual *in loco* das ações dos colaboradores e usuários do shopping center, registros fotográficos, como também a averiguação dos resíduos inorgânicos inseridos juntamente com os

resíduos orgânicos nas lixeiras. “O dado qualitativo é a representação simbólica atribuída a manifestações de um evento qualitativo.” (PEREIRA, 2001, p. 21).

A observação teve como objetivo identificar os procedimentos adotados pelos colaboradores de um shopping, na separação dos resíduos sólidos nas lixeiras após as refeições. Esta observação foi utilizada como uma estratégia, para definir uma melhor forma de abordagem e implantação da gestão dos resíduos sólidos no shopping, onde efetuou-se também a observação da segregação dos resíduos em outras praças de alimentação de grandes geradores da cidade.

Realizaram-se durante o estágio o acompanhamento das rotas de coleta dos resíduos orgânicos, nas grandes fontes geradoras que são os fornecedores da empresa.

Na sede física da empresa de destino final dos resíduos sólidos orgânicos coletados, efetuou-se o acompanhamento da preparação e disposição da massa orgânica nas leiras, passando pelo processo da compostagem acelerada e resultando na produção final do fertilizante orgânico.

Na recepção dos resíduos orgânicos efetuou-se o acompanhamento do processo de descarga e conformação de leira de compostagem, com a finalidade de observar a presença de material “contaminante”, misturado a massa de resíduos orgânicos.

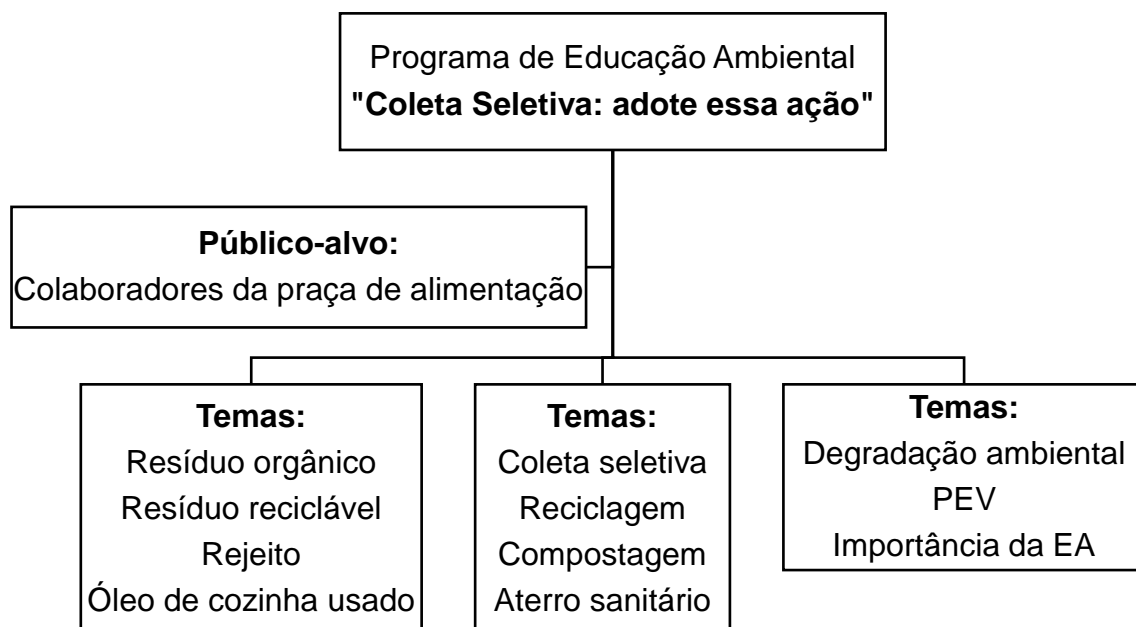
O Programa de Educação Ambiental “Coleta seletiva: adote essa ação”, foi elaborado de acordo com as necessidades do público-alvo, a partir das análises efetuadas durante a coleta de dados.

3.2 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO

Na etapa de locação concretizou-se a implementação do sistema de ilha, que consiste na construção de uma sala específica para a segregação dos resíduos orgânicos, concentrando o material gerado pelos consumidores da praça de alimentação do shopping center.

Foi desenvolvido o Programa de Educação Ambiental com os funcionários. As orientações transmitidas durante o processo de educação ambiental, foram embasadas com os seguintes temas: resíduo orgânico, resíduo reciclável, rejeito, óleo de cozinha usado, coleta seletiva, reciclagem, compostagem, aterro sanitário, degradação ambiental, Posto de Entrega Voluntária (PEV) e importância da Educação Ambiental (EA), suprindo ao longo da execução as lacunas de compreensão e entendimento encontradas. A metodologia empregada foi de “mini” oficinas, com os colaboradores da praça de alimentação do shopping center. O fluxograma 2 exemplifica a estrutura do Programa de Educação Ambiental “Coleta seletiva: adote essa ação”.

Fluxograma 2: Coleta seletiva: adote essa ação”.



Fonte: A AUTORA (2018).

Nas cozinhas dos restaurantes e *fast-food* do shopping center, a abordagem de educação ambiental (EA) foi efetuada individualmente, entregando e explicando o folder elaborado na etapa anterior deste trabalho, bem como dispendo o armazenador temporário de resíduos orgânicos dentro de cada estabelecimento.

O acompanhamento diário das atitudes dos colaboradores e do material a ser encaminhado a compostagem, foi proposto para garantir a eficiência do sistema de ilha e do Programa de Educação Ambiental.

Como uma ação complementar ao sistema e a educação ambiental implantados, inseriu-se na garagem do shopping center o ponto de entrega voluntário (PEV), pelo fato dos lojistas já terem adquirido a cultura de levar o papelão até a garagem. O papelão é disposto numa sala, onde é prensado e posteriormente acondicionado.

A avaliação do PEA foi realizada com base nos registros fotográficos e na observação *in loco* do modo de separação dos resíduos na praça de alimentação, pelos colaboradores do shopping center. No intuito de avaliar o Programa de Educação Ambiental, sobre a visão do público-alvo diretamente impactado, foi aplicado um questionário com tais, para evidenciar a percepção da implantação do sistema de gerenciamento de resíduos orgânicos.

Foram confeccionados mapas georreferenciados com a localização do shopping center, da empresa de tratamento de resíduos orgânicos e da rota tecnológica de coleta, que serviram para o melhor entendimento da logística incorporada neste estudo de caso.

Toda a temática abordada anteriormente, será explanada com suas análises e comparações cabíveis no tópico a seguir.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para compreensão do objeto de análise desse estudo de caso é fundamental realizar a discussão das observações verificadas ao longo da implantação da metodologia proposta, incluído seus desafios, novas problemáticas, resultados e ajustes no sistema. A fim de quebrar paradigmas na cultura vigente na gestão de resíduos do público-alvo, visando a melhoria da qualidade do material compostável, que chega a empresa de tratamento de resíduos orgânicos, conectada à educação ambiental.

Com o intuito de discorrer sobre as observações evidenciadas na implantação do Programa de Educação Ambiental (PEA), se entendeu por bem a separação dos temas em tópicos, os quais são: resíduos gerados, estratégias de gestão, avaliação do PEA, logística e armazenamento e viabilidade econômica. Atrelando as correções para o sucesso da eficiência do sistema e a melhor compreensão dos colaboradores sobre tal, repercutindo na renovação das suas atitudes socioambientais.

4.1 RESÍDUOS GERADOS

Para a compreensão da logística aplicada na implantação do Programa de Educação Ambiental, mostra-se pertinente a caracterização do espaço físico, que corresponde a praça de alimentação do shopping center. A qual conta com sete cozinhas, sendo quatro restaurantes e três *fast-food*, locados no segundo pavimento do centro comercial.

No caso dos *fast-food* a área útil otimizada resulta em cozinhas de menor porte, impossibilitando a inserção de contentores de resíduos orgânicos nos seus interiores. Devido a essa condição estes estabelecimentos depositam o resíduo orgânico gerado em recipientes menores (lixeiras), realizando o transbordo para os tambores, quando estes são recolhidos nas cozinhas dos demais restaurantes e encaminhados para área de armazenamento temporário.

A disposição dos restaurantes se dá em duas áreas distintas, intercaladas pelos *fast-food*, esta condição propicia uma maior diversidade de resíduos gerados por ponto de segregação. Desta maneira em momentos de

pico do fluxo de consumidores, há sobrecarga de bandejas dispostas sobre as lixeiras o que acarreta em separação equivocada dos resíduos.

Compreendendo a distribuição e modo de armazenamento dos resíduos, torna-se pertinente ao estudo, a caracterização do público consumidor da praça de alimentação do shopping. Em geral estes clientes correspondem a estudantes de ensino médio, empresários, bancários, lojistas e consumidores do varejo.

São gerados por esse público resíduos sólidos urbanos diversos, que podem ser observados no quadro 3 abaixo. Para a distinção dos resíduos orgânicos na fonte geradora, ocorrer com eficácia, faz-se indispensavelmente também a separação dos demais resíduos inorgânicos. Tratando-se de *fast-food*, a utilização de gorduras e óleos vegetais no preparo de alimentos representa uma parcela relevante da geração de resíduos, assim, a destinação correta torna-se uma problemática a ser dada atenção especial frente ao descarte dos demais resíduos.

Quadro 3: Resíduos gerados nas cozinhas e na praça de alimentação do shopping center.

Categoria de resíduo	Exemplos
Plástico	Pratos, copos, canudos, embalagens de palitos de dentes, sacolas
Alumínio	Latas de refrigerantes, latas de conserva
Rejeito	Sachês
PET	Garrafas d'água, refrigerante, sucos e chá
Orgânicos	Restos de alimentos, cascas de frutas e legumes, cascas de ovos, borra de café, guardanapos sujos, papel seda, embalagens compostáveis
Óleos e gorduras	Óleo vegetal, gordura vegetal hidrogenada

Fonte: A AUTORA (2018).

A solução encontrada foi a destinação deste resíduo considerado perigoso para o meio ambiente e saúde humana, sendo descartado por empresa especializada no tratamento de óleos residuais com periodicidade quinzenal. Os óleos e gorduras antes da implantação do projeto eram armazenadas no interior das cozinhas em bombonas, mas priorizando questões de segurança em

especial relacionado ao risco de incêndio, por orientação da equipe de implantação do sistema o acondicionamento passou a ser no ponto voluntário na garagem do shopping (GOMES *et al.*, 2013).

O shopping center já realizava previamente a separação das latas de alumínio, oriundas da praça de alimentação, e do papelão gerado em todo o estabelecimento. Estes materiais são acondicionados em sala específica situada na garagem, onde no local se efetua a prensagem (redução de volume), formando-se fardos para a comercialização. A separação entre alumínio e papelão na logística, se dá com a cultura já estabelecida no shopping, dos lojistas conduzirem o papelão até a área pré-determinada conhecida.

4.2 ESTRATÉGIAS DE GESTÃO

Considerando a geração de resíduo e a problemática abordada no estudo de caso, a gestão de uma logística efetiva e de um Programa de Educação Ambiental aplicável, mostram-se como soluções cabíveis aos questionamentos da pesquisa. Partindo dessa concepção, buscou-se elaborar conceitualmente estratégias pertinentes a estrutura observada na praça de alimentação, atrelando de forma consciente a estrutura física aos instrumentos de educação ambiental, voltado as demandas dos principais atores do processo, os colaboradores.

Como etapa preliminar do processo, empenhou-se em realizar o menor nível de intervenção possível no sistema físico já implantado, aproveitando as lixeiras utilizadas na praça de alimentação, apenas dividindo-as em cinco frações com ênfase no orgânico, objeto central do estudo de caso. As lixeiras foram devidamente exemplificadas conforme o tipo específico de resíduo, situação que pode ser melhor verificada na figura 5, que tem os recipientes divididos em latas, garrafas PET, plásticos, rejeitos e orgânicos compostáveis.

Figura 5: Frações dos resíduos segregados na fonte de grande gerador.



Fonte: A AUTORA (2018).

Nas lixeiras para resíduos orgânicos foram inseridos sacos de 120 litros, de composição a base de amido de milho, por se tornarem biodegradáveis em meio a matéria orgânica, ponto positivo por facilitar a coleta manual dos colaboradores, como também a coleta mecânica pelo caminhão da empresa responsável pelo tratamento final dos resíduos orgânicos. Esse modelo de distribuição foi implantado em três conjuntos de lixeiras, distribuídas considerando o traslado dos colaboradores ao longo da praça de alimentação.

Como é de praxe no processo de gestão dos resíduos, a simples implantação da estrutura física, na maioria dos casos é de pouca eficácia nos benefícios correlacionados a segregação consciente, salvo quando aplicado o devido enfoque no processo de educação ambiental. Assim, com as lixeiras devidamente organizadas reuniu-se os colaboradores para uma “mini oficina”. Dentro desta “mini oficina” foram abordados os temas pertinentes ao PEA, estruturado na fase de elaboração da metodologia deste projeto, o qual é denominado “Coleta seletiva: adote essa ação”. O processo de treinamento se deu com orientação inicial para equalização dos conceitos e apresentação da metodologia, seguido de acompanhamento diário no período de estágio.

Devido a indisponibilidade de recurso audiovisual e de horário extra ao turno dos colaboradores para aplicar a educação ambiental *in loco*, a mesma sistematizou-se na ilustração dos *layouts* de cada tipo de resíduo, visando elucidar o funcionamento da segregação dos resíduos, principalmente a importância da diferenciação aos resíduos orgânicos. A partir disso a EA, também tomou forma de uma roda de conversa, para que as indagações pudessem ser feitas e as dúvidas sanadas, abrangendo a correlação com os

outros temas do programa, através de uma linguagem simples para a melhor percepção e compreensão por parte do público-alvo.

Trata-se de uma inovação na coleta praticada até o momento no shopping, bem como ressalta-se a prática do processo de compostagem, proveniente desse tipo de resíduo. Nesse sistema foi avaliada a compreensão da segregação dos colaboradores por meio do produto a ser compostado, ao chegar no pátio da empresa de compostagem, objetivando a melhoria contínua do mesmo.

O processo da entrega do material, possui uma planilha de controle de geração dos resíduos compostáveis, onde é anotado o dia da coleta; horário; quantidade de tambores; quilograma bruto; quilograma líquido (Kg bruto - tara); tara (peso do tambor); assinatura do coletor e assinatura do cliente. Posteriormente é emitido o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), o qual se trata de um documento exigido pelo Instituto do Meio Ambiente (IMA) de controle ambiental para a garantia do descarte correto dos resíduos, o mesmo contém o registro do peso líquido dos resíduos orgânicos coletados.

Para o entendimento da efetividade de implantação do sistema, para a geração de um composto com melhor qualidade, utilizou-se a concepção de resíduo compostável apresentado no estudo de, Oliveira, Sartori e Garcez, (2008); o qual descreve este em situação ideal como: Os materiais para compostagem não devem conter vidros, plásticos, tintas, óleos, metais, pedras. Nesse contexto buscou-se verificar por amostragem aleatória, de dois sacos de resíduos orgânicos, a condição do material segregado no sistema perante a condição desejável de tal.

Com a análise do material compostado (figura 6), foram identificados os contaminantes presentes, servindo de subsídios para posteriores correções, junto aos colaboradores. Os materiais contaminantes¹ (figura 7) dos resíduos orgânicos são todas as outras demais frações inorgânicas, com exceção dos guardanapos sujos e papel seda (figura 8) que são passíveis de compostagem, principalmente os pratos, copos, canudos plásticos; sachês; embalagem plástica do palito de dente, característico da geração na praça de alimentação do

¹ Contaminantes: referem-se aos materiais que em meio orgânico, dificultam o processo de compostagem, entretanto não oferecem riscos nocivos à saúde humana.

shopping center. No entanto, os materiais passíveis de compostagem mencionados anteriormente não devem exceder 10% da pilha. (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008).

Em ambas as imagens, mostra-se evidente a segregação errônea dos resíduos orgânicos, com presença relevante de garrafas, pratos, canudos e copos plásticos.

Figura 6: Amostra aleatória da chegada dos resíduos orgânicos no pátio de compostagem.



Fonte: A AUTORA (2018).

Figura 7: Exemplos de resíduos contaminantes.



Fonte: A AUTORA (2018).

Figura 8: Fração inorgânica passível de compostagem.



Fonte: A AUTORA (2018).

Apesar da campanha do shopping, solicitar que os consumidores depositem suas bandejas nas prateleiras móveis ao lado das lixeiras, não contribuiu de forma proveitosa para o andamento do Programa de EA. Essa condição foi constatada, pela prática comum dos clientes depositarem todo o material da bandeja em uma única lixeira ou então na realização da separação inadequada. Portanto misturando os resíduos, situação que interfere na qualidade do processo de compostagem, por conter os materiais contaminantes, gerando dispêndio de tempo e recurso nas etapas de tratamento. Refletindo na qualidade final do composto, minimizando o valor agregado na sua

comercialização como adubo orgânico. Salientando que o composto produzido deve apresentar alta qualidade, para poder ser utilizado como condicionador de solos. (GODOY, 2008).

Com base nesta constatação, percebeu-se a necessidade de isolar a atuação direta dos clientes no processo de segregação, sendo proposto um novo sistema, que inviabiliza a deposição dos resíduos sem a devida segregação nas lixeiras, por parte de tais. A solução para esta objeção foi a construção de uma área exclusiva para a concentração e posterior separação dos resíduos recolhidos da praça de alimentação, comumente denominada de “ilha”.

A prática da “ilha” visa a otimização do processo de segregação e a melhoria contínua do material, pois reduz o número de interferências no sistema oriundas de fontes externas, haja visto que somente um colaborador operacional a área. A operacionalização da tarefa se dá com os colaboradores utilizando três carros bandejas conforme figura 9, para recolher as bandejas da praça de alimentação.

Figura 9: Carro bandeja.



Fonte: A AUTORA (2018).

A inserção do carro bandeja na operação foi uma implantação sugerida pela equipe de implantação da coleta diferenciada, que resultou em melhoria da ergonomia por evitar o carregamento braçal, reduzindo os esforços

e melhorando a postura dos coletores. A operação da ilha ficará a cargo de um ou dois funcionários, variando com o volume do fluxo de resíduos que chegam para a segregação, os demais recolheram as bandejas da praça com o auxílio de carros bandeja.

Essa melhoria foi implantada em meados do mês de maio, a estrutura física da ilha compreende dois contentores de resíduos sólidos orgânicos (figura 10), nestes são inseridos os sacos biodegradáveis, e o modelo anterior com lixeiras segregadas para cada tipo de resíduo gerado, plástico, metal, PET e rejeito, foi conservado, fazendo o uso de sacos comuns pretos.

Figura 10: Contentores de 120 litros.



Fonte: A AUTORA (2018).

Faz parte ainda da estrutura da ilha pia metálica para higienização das mãos e composição com prateleiras para o auxílio alocação das bandejas e maior agilidade dos colaboradores na hora de segregar os resíduos. A figura 11 mostra os colaboradores operando o sistema de ilha implantado.

Figura 11: Estrutura física da ilha.



Fonte: A AUTORA (2018).

Mediante as observações do sistema em operação, recomenda-se como ação complementar a instalação de mesa central metálica para separação, com abertura em sua superfície possibilitando o recolhimento abaixo dos resíduos orgânicos. Assim a metodologia se mostrará mais efetiva, situação que junto com a proposta de lixeiras abertas melhorará a eficiência do trabalho dos colaboradores.

O treinamento e efetividade da compreensão por parte desse colaborador, apesar de ser a mesma já executada anteriormente, mostra-se mais resolutiva pela repetição e facilidade de dissolução de dúvidas eventuais. Como também por não haver sobrecarga na bancada de triagem dos materiais.

A diferença entre os sistemas, conjunto de lixeiras na praça de alimentação e ilha, reside na destinação aplicada ao orgânico, o qual anteriormente era depositado em lixeira, agora sua deposição se dá diretamente no armazenador temporário de resíduo. Com também a concentração dos materiais em um só local. Por conseguinte, esse procedimento é otimizado por parte dos colaboradores, que não precisam mais recolher os resíduos compostáveis e colocá-los nos contentores.

A eficiência da implantação do sistema de ilha, torna-se evidente na qualidade do material segregado na fonte geradora, quando comparado a figura

6 referente ao antigo sistema utilizado, conseqüentemente melhorando a qualidade do adubo produzido. A figura 12 ilustra tal situação.

Figura 12: Resíduos compostáveis.



Fonte: A AUTORA (2018).

Ainda se aplicou o treinamento nas cozinhas dos restaurantes e *fast-food* de forma individualizada, abordagem escolhida considerando a indisponibilidade de agenda e de horários dos funcionários, o que impediu a realização de oficinas coletivas. As ilustrações para orientação, partiram de folder por entender que esta ferramenta era de fácil manuseio e entendimento para um público-alvo bem reduzido, sendo dispendioso outros recursos, como apresentação de slides.

Elaborou-se um folder informativo (apêndice A e B) com a separação correta dos resíduos sólidos, com as frações que são geradas na praça de alimentação do shopping e com o diagnóstico dos resíduos de 2017. O conteúdo foi desenvolvido pela empresa Composul e o layout pelo marketing do shopping, adequando-se a campanha.

Os contentores de resíduos orgânicos são identificados com um *flyer* (figura 13) colado em cima da tampa, que orienta os resíduos que devem ser depositados no mesmo.

Figura 13: Flyer explicativo no contentor de resíduos orgânicos.



Fonte: A AUTORA (2018).

No início do projeto a separação dos orgânicos não geravam evidências nas cozinhas, situação semelhante à registrada na praça de alimentação. Os novos fatos decorrentes da implantação do sistema trouxeram qualidade na segregação do resíduo orgânico. A figura 14 ilustra o comparativo da segregação para a coleta dos resíduos orgânicos, antes (a) e após (b) a abordagem da orientação e acompanhamento do programa de educação ambiental nas cozinhas dos restaurantes e *fast-food*.

Figura 14: Comparativo da segregação dos resíduos orgânicos, após as orientações de EA.



Fonte: A AUTORA (2018).

Os benefícios dessa inovação foram um composto de maior qualidade, pela ausência de contaminantes, fator que evita retrabalho na seleção na recepção dos resíduos orgânicos antes da incorporação dos materiais estruturantes, que correspondem a poda, casa de arroz, serragem entre outros. Uma vez que tais materiais são ricos em carbono e nitrogênio, possibilitando uma relação C/N próxima do ideal 30. (OLIVEIRA; SARTORI; GARCEZ, 2008). Ainda colabora na eficiência do peneiramento, pois não depende tempo do colaborador na remoção manual dos materiais contaminantes.

Trouxe também como benefício ao empreendimento em questão, o atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que incube aos grandes geradores realizar a correta destinação final de seus resíduos sólidos produzidos. (BRASIL, 2010).

Vale lembrar que a segregação no transcórre do estudo foi implantada somente para os resíduos orgânicos, não sendo objeto de ação direta os resíduos recicláveis.

4.3 AVALIAÇÃO DO PEA

Considerando a importância do fator humano no sucesso do procedimento de segregação, a condição dos hábitos já estabelecidos no local aborda práticas divergentes da implementação do PEA, forjando com que determinadas situações, apresentem resistência na realização das orientações no processo do programa. Cita-se como exemplo dessa situação o descarte inadequado de resíduos, em especial os orgânicos, que com a técnica de manuseio inadequada acabam dispersando-se no piso de entorno das lixeiras, resultando em trabalhos de limpeza extra.

Essa situação pode ser reforçada com a necessidade das novas orientações de descarte em especial dos resíduos orgânicos, os quais demandam tarefas adicionais ao processo natural, situação que desmotiva e coloca em dúvida a necessidade dos procedimentos por parte dos colaboradores já habituados a outros procedimentos. Nesse contexto por vezes ocorre a adoção de medidas que levam ao manuseio menos cauteloso, visando o atendimento mais rápido da tarefa, entretanto menos efetivo devido à dispersão das sobras de alimentos.

Os hábitos e a cultura já pré-estabelecidos dos colaboradores em suas experiências pessoais, ou em outras empresas mostraram-se benéficos no processo de aprendizagem e operacionalização do sistema, sendo estes os que demonstraram maior sucesso nas atividades recomendadas, por compreenderem de forma mais fácil a necessidade, vantagens e resultados a curto e médio prazo da segregação correta. Frente a esta dificuldade buscou-se alternativa para correção imediata sem inviabilização do programa, esta solução da problemática envolveu a identificação e acompanhamento mais direcionado aos colaboradores que apresentavam maior dificuldade de compreensão do sistema ou tarefas sugeridas.

O uso dos contentores dentro das cozinhas apresentou como resistência, o entendimento equivocado por parte dos responsáveis da forma de acionamento de tais equipamentos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) preconiza em sua RDC nº 216/2004, a utilização de recipientes com

acionamento por pedal, isto é, sem contato direto dos colaboradores com os resíduos, evitando assim qualquer fonte de contaminação com os alimentos a serem preparados. (BRASIL, 2004). Fazendo menção aos coletores, comumente chamados de lixeiras, não aos condicionadores temporários de resíduos orgânicos.

Essa tese foi derrubada por meio de consulta telefônica a técnico da vigilância sanitária do município de Criciúma, sobre a possibilidade de aplicação dos armazenadores temporários de resíduos orgânicos em tais locais. Este explicou que não há normativa que inviabilize tal procedimento. Partindo dessa informação trata-se de questão de orientação à higienização frequente das mãos e informação a adoção de tal sistema na cozinha, este recurso é importante por reduzir uma etapa de disposição, otimizando o desprendimento de recursos.

4.3.1 Questionário

A avaliação do Programa de Educação Ambiental também foi realizada perante a visão dos principais agentes modificadores do cenário inerente, os colaboradores da praça de alimentação do shopping center. O instrumento utilizado para designar tal ação, se deu por meio de um questionário, o qual consta no apêndice C deste trabalho, sendo de caráter sigiloso quanto a identificação do participante.

A colaboração dos nove envolvidos na resposta do questionário, permitiu a compreensão do sistema implantando para propor a melhoria contínua no ambiente. Os dados obtidos foram tabulados em planilha do Excel, amostrando a porcentagem das respostas obtidas em cada pergunta.

O primeiro item julgado foi o perfil do colaborador, que se refere à idade, cargo atual, tempo de serviço e ao nível de escolaridade. A idade compreende-se entre 41 a 50 anos, representa 77,7% dos funcionários e aliado ao baixo grau de escolaridade, que apresentou 66% dos indivíduos com fundamental incompleto, evidencia a imposição de uma abordagem de educação ambiental simples, clara e objetiva, para proporcionar o melhor nível de entendimento a este público-alvo com idade avançada e leigos no assunto. Quanto ao cargo exercido apenas um se intitulou como microempresário, o

restante como serviços gerais. O percentual de 77,7% de menos de um ano de serviço prestado, na respectiva função ao shopping center, aponta uma alta rotatividade no quadro de funcionários, devido ser uma empresa terceirizada que presta este tipo de serviço, o que ressalta a importância da continuidade da sensibilidade ambiental com a chegada de novos integrantes, possibilitando o enraizamento de uma cultura sustentável.

O segundo item avaliado foi o Programa de Educação Ambiental em si, que se refere a participação, período, mudanças e importância de tal implantada no shopping center. Nenhum dos colaboradores havia participado anteriormente de ações de educação ambiental, dentro do local em estudo, o que englobou da mesma forma 100% dos indivíduos que consideraram importante a continuidade do PEA e que perceberam mudança nas atitudes de si próprio e de seus colegas de trabalho, após a implantação do mesmo. Quanto ao tempo de aplicação do programa, 77,7% dos colaboradores acharam suficiente para absorção das orientações transmitidas.

O terceiro item julgado foi a percepção ambiental dos colaboradores, que se refere a importância da segregação dos resíduos sólidos na origem, dificuldades encontradas e a inovação do sistema de ilha instalado. Todos determinaram ser relevante separar os resíduos orgânicos, das demais frações, inclusive separar os diferentes materiais recicláveis. Os funcionários encontraram algumas dificuldades nas orientações passadas, principalmente nos primeiros dias de inicialização do projeto, por terem que abandonar seus hábitos antigos e incorporar os novos na rotina do trabalho. Quanto ao sistema de ilha implantado, o índice de aprovação foi de 77,7%, pois apontaram a falta de uma bancada central para facilitar a segregação dos resíduos, sugestão que já foi recomendada como medida adicional na atenuação de eficiência da área.

O quarto e último item avaliado foi o efeito da educação ambiental na vida dos colaboradores, que se refere a contribuição da EA na sociedade, a mudança de atitude nas próprias residências e a recomendação do PEA. Todos acreditam que a educação ambiental realizada dentro do shopping center, pode impactar a sociedade de forma positiva ao meio ambiente, como também 100% dos indivíduos recomendam o PEA, se forem assumir outra função numa empresa diferente. O percentual de 55,5% apontou que estes funcionários,

aderiram à segregação dos resíduos orgânicos e recicláveis em suas residências, transmitindo os conhecimentos adquiridos na educação ambiental do shopping center, para seus familiares.

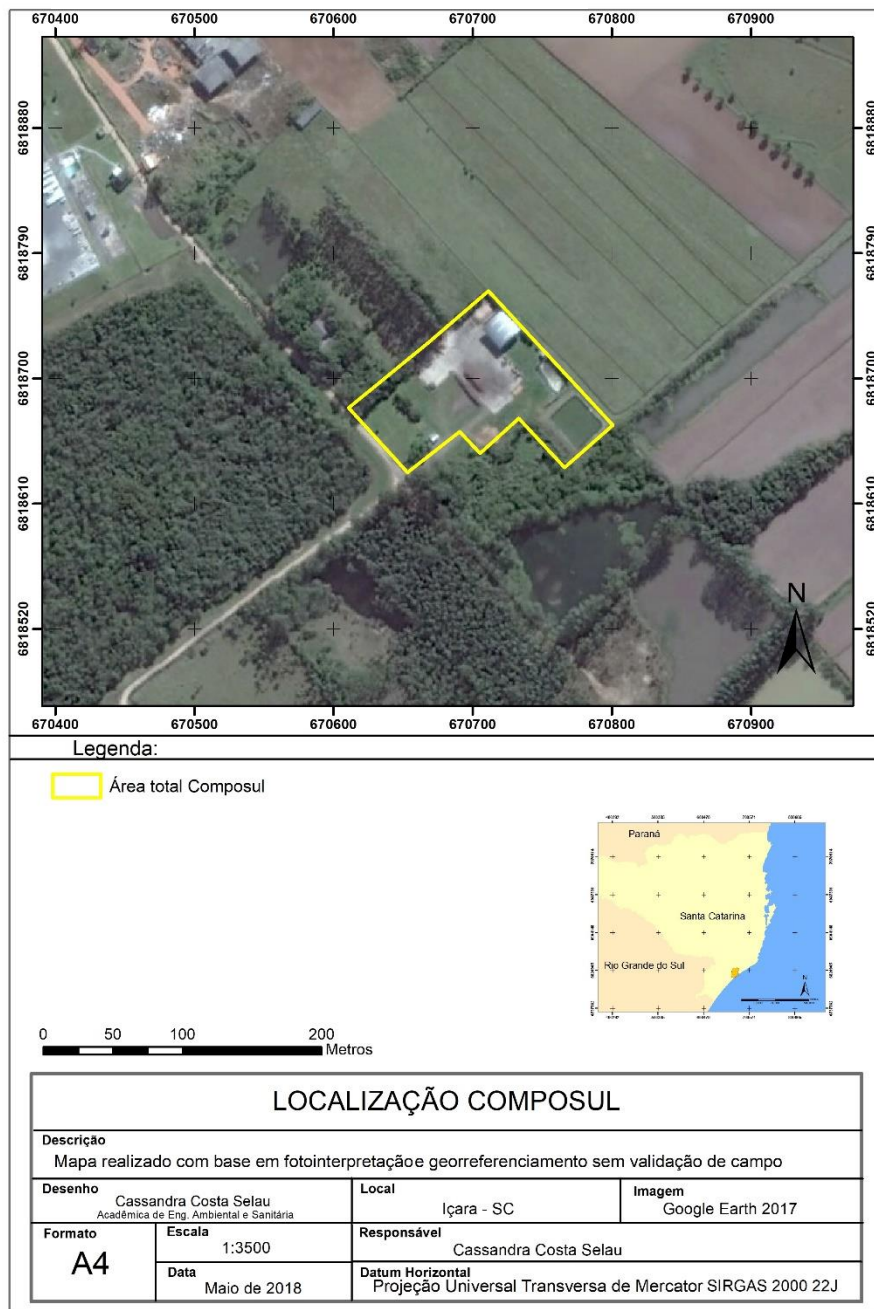
4.4 LOGÍSTICA E ARMAZENAMENTO

A empresa de tratamento de resíduos orgânicos denominada Composul Compostagem, responsável pela implantação do sistema de coleta diferenciada no shopping center, conta com três colaboradores e estagiária.

Os cargos ficam definidos em motorista responsável pela condução do caminhão de coleta mecanizada, operador de retroescavadeira, auxiliar de campo designado as execuções das demais tarefas para operacionalização do sistema e a estagiária para orientação da implantação na fonte geradora citada anteriormente.

A sede física da empresa se encontra no município de Içara/SC, conforme é evidenciada na figura 15, que contém também a delimitação da área total do empreendimento.

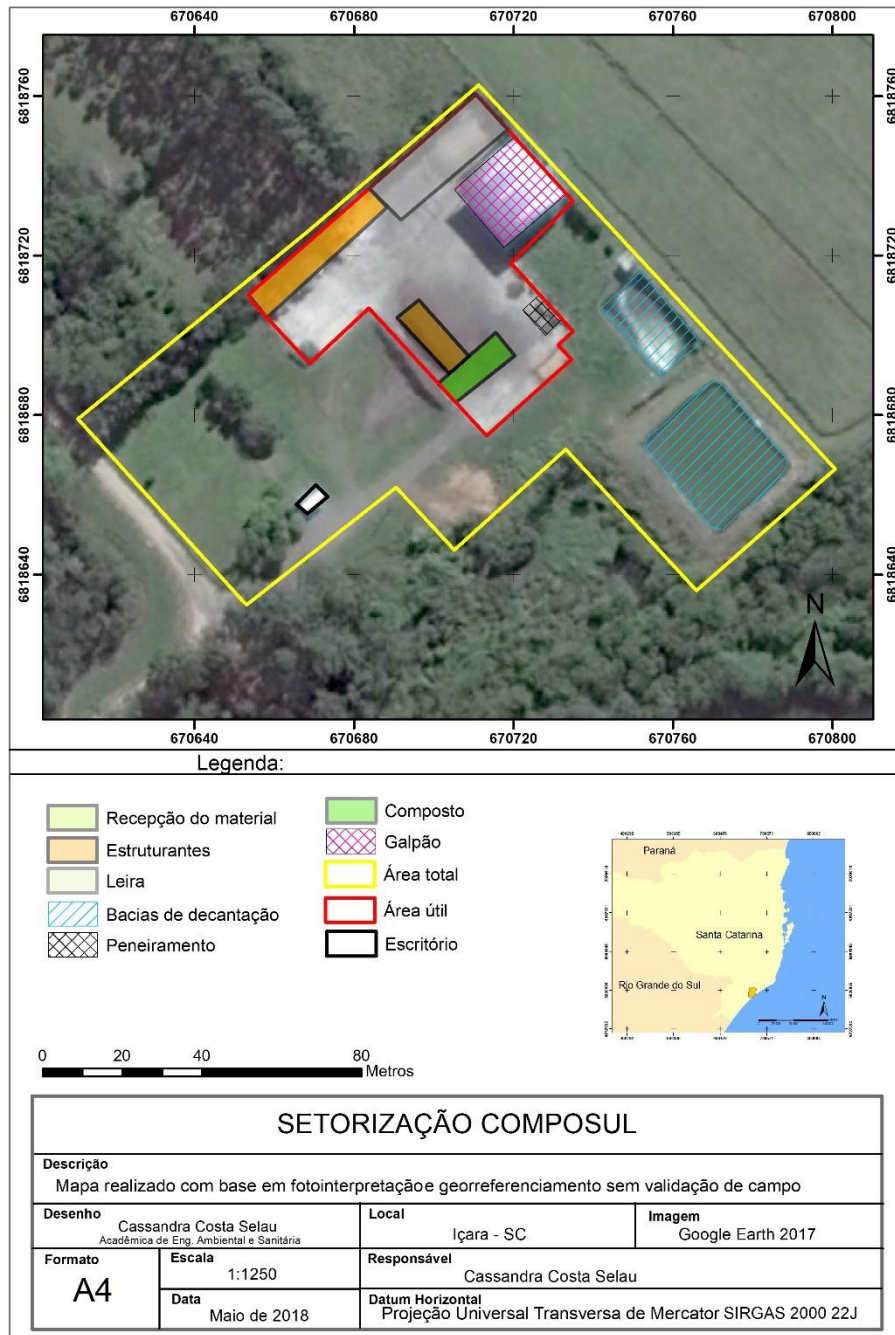
Figura 15: Mapa de localização da empresa Composul, Vila Nova - Içara/SC.



Fonte: A AUTORA (2018).

Para ilustrar o processo do tratamento final de resíduos orgânicos, devidamente conceituados no capítulo do referencial teórico deste trabalho, elaborou-se um mapa (figura 16), o qual dá ênfase nos setores distribuídos ao longo do pátio da empresa.

Figura 16: Mapa de setorização da empresa Composul.



Fonte: A AUTORA (2018).

Devido à localização do shopping ser no centro de Criciúma/SC (figura 17), com ruas estreitas o que limita a mobilidade do caminhão, a rota da coleta precisou se adequar a um horário com um fluxo menos intenso de veículos, visando otimizar áreas de manobra. Estabelecendo-se a coleta

translado realizado no percurso, o qual mostra a melhor alternativa frente a fatores como hierarquização das vias considerando a carga, redução de combustível e tempo, qualidade do pavimento e pontos de emergência para casos de acidentes. O curso em transporte em condições normais leva em torno de 20 minutos, passando por vias como BR 101, Rodovia Alexandre Belloli, via rápida e rodovia Luiz Rosso. A construção do mapa foi efetuada com georreferenciamento por base fonte secundária de coordenadas planas, sem ortorretificação, ou validação de campo para ajustes.

Como observação deve-se comentar que apesar do caminhão realizar coleta em demais fontes geradoras, atendidas pela empresa no município de Criciúma e região, o mapa (apêndice D) contemplou situação exclusiva de coleta e transporte, sem demais locais relacionando apenas Composul – Shopping Center, para ilustração.

Após a coleta dos resíduos orgânicos os contentores são destinados a “área de lavagem” (figura 15), a qual foi construída especialmente para a higienização dos mesmos. Como ação adicional foi orientada a inserção de uma placa com as orientações de lavagem dos tambores, fazendo o uso de luvas, avental, esponja, desinfetante. Situação que ressalta a melhoria da higienização dos contentores por parte dos colaboradores.

Figura 15: Área de lavagem.



Fonte: A AUTORA (2018).

Na central de triagem foi estabelecido o ponto de entrega voluntária (PEV), para que os lojistas depositem seus resíduos. A central de triagem corresponde a local com mesa recepção e triagem do material, para facilitar o colaborador, o qual atua na limpeza dos contentores. Na central serão depositados cerca de dez tipos de materiais, tais como: vidro, papel branco, papel misto, metal, PET, entre outros. A importância desse sistema local, não é foco direto deste estudo, mas como parte do processo de segregação total dos resíduos gerados e da gestão dos materiais, possibilitando inclusive retorno financeiro.

4.5 VIABILIDADE ECONÔMICA

A implantação de um sistema de gestão de resíduos sólidos orgânicos, aplicada como um estudo de caso, demonstrou pontos positivos e questões que necessitaram de mais esclarecimentos, bem como fraquezas a serem trabalhadas. Todavia, as conclusões obtidas frente a realidade de mercado e a viabilidade econômica, representam um dos fatores preponderantes no sucesso e convencimento dos gestores e proprietários para implantação e prosseguimento do trabalho executado.

Considerando essa perspectiva, não se poderia concluir a análise dos dados obtidos sem apresentar informações referentes a viabilidade técnica-econômica, que nesse trabalho foi abordado por meio da qualidade do material enviado a compostagem, que indica a possibilidade financeira do projeto e a percepção dos colaboradores diante ao PEA.

A determinação da qualidade da massa orgânica, já foi devidamente descrita ao longo deste estudo, restando agora para discussão a viabilidade técnica. A avaliação deste quesito se deu por aplicação de questionário para os funcionários da praça de alimentação, visando verificar o entendimento dos mesmos, quanto as orientações e temas de Educação Ambiental abordados. Ainda se considerou como fator integrante da análise, a observação sistêmica dos resultados *in loco* e dos resultados esperados.

Com o gerenciamento dos resíduos orgânicos, juntamente com os resíduos recicláveis, proporcionará uma redução no volume de rejeito em aproximadamente 20%, minimizando significativamente o pagamento do shopping center a taxa anual de coleta dos resíduos, para o município, o qual encaminha para o aterro sanitário. Assim, os gestores estão descobrindo por meio desta ação, que a consciência ambiental não é apenas necessária, mas também lucrativa. (NASCIMENTO; LEMOS; MELLO, 2008, p. 40).

A viabilidade técnica eficiente varia com o volume de resíduos a segregar na ilha, em situações de alta demanda observa-se equívocos da técnica sugerida a fim de otimizar a relação hora/trabalho, muito em decorrência de fatores como: hábitos enraizados e comprometimento parcial. Isso demonstra que apesar de viável tecnicamente é imprescindível a intensificação dos treinamentos, acompanhamento na fonte e fortalecimento de uma cultura de segregação consciente com qualidade, evitando desperdício ou retrabalhos.

O questionário demonstrou, como discorrido anteriormente, que apesar da compreensão da importância do sistema, alguns dos colaboradores ainda apresentam resistência a mudança de hábito, pois carecem de sair das suas zonas de conforto. Somando as condições desses fatores se infere que a viabilidade técnica-econômica do projeto, no estágio de avanço atual, demonstra-se como aplicável mediante a ressalvas dos ajustes elencados acima e que serão devidamente relacionados no tópico a seguir.

5 CONCLUSÃO

As grandes fontes geradoras de resíduos sólidos precisam se alinhar com as premissas da política pública, que reforçam a institucionalização da educação ambiental e a destinação final correta de seus bens descartados. A abordagem de sensibilização com mini oficinas de educação ambiental tendo como base uma concepção clara, facilita a identificação e a busca por soluções para os problemas ambientais, advindos da ação antrópica.

A gestão ambiental e a gestão de resíduos em suas metodologias, englobam na técnica de compostagem um instrumento de alto potencial para sensibilização e educação ambiental, oferecendo uma visão mais holística em face da dimensão socioambiental.

O empreendimento em estudo por estar introduzido nesse cenário, justifica a imposição deste trabalho, que se estabeleceu na elaboração e implantação de um Programa de Educação Ambiental (PEA), embasado pelo diagnóstico.

A observação sistêmica e o registro fotográfico *in loco*, subsidiaram os dados para realizar o diagnóstico do estudo de caso, quanto a infraestrutura e mão de obra do shopping center. A análise da coleta destas informações, possibilitou a elaboração do PEA e a implantação de um sistema eficiente de gerenciamento dos resíduos orgânicos, através da definição do perfil da área de estudo.

A técnica adequada de segregação dos resíduos e o Programa de Educação Ambiental, tiveram como objetivo obter um composto orgânico livre de contaminantes e sensibilizar os envolvidos quanto as questões ambientais, formando cidadãos sensibilizados e despertados para as questões ambientais da atualidade. Averiguou-se, que os objetivos propostos foram atingidos, entretanto, é pertinente ressaltar a importância de uma educação ambiental contínua e assídua, pois se trata de um processo lento de aprendizagem permanente na concretização de uma cultura sustentável.

A estruturação do sistema implantado e a sensibilização dos colaboradores foram os primeiros passos, que se fizeram por meio de temas ambientais, alertando sobre os impactos negativos, estimulando a adesão à educação ambiental.

É relevante salientar a necessidade da continuidade das orientações educativas e do acompanhamento das atividades dos funcionários, para que eles efetuem a técnica corretamente, identificando a importância dessa etapa para o processo de compostagem. Como também, compreenderem os efeitos nocivos da geração de resíduos sólidos no meio ambiente e sociedade, pelo shopping center. Isto auxiliará no entendimento dos conhecimentos transmitidos e na ação efetiva na solução dos problemas possivelmente encontrados.

A compreensão do público-alvo foi de extrema importância para a efetividade do presente trabalho, como foi analisado pela aplicação do questionário, respondido por 100% dos envolvidos diretamente com o Programa de Educação Ambiental.

Entretanto, a geração de resíduos sólidos orgânicos não se restringe somente ao local de estudo, transcorre em outros grandes centros geradores da região, carecendo de novos diagnósticos e soluções nos entraves da EA e da destinação adequada destes resíduos. Essa problemática abrange o setor privado, público e a geração domiciliar, a qual não pode ser revertida sem a aplicação de políticas públicas e o comprometimento dos gestores, a fim de sensibilizar os moradores.

Como apresentando neste estudo de caso, a capacitação do público-alvo quanto as questões ambientais, mostra-se fundamental no êxito do Programa de Educação Ambiental. Considerando a possibilidade de extrapolar esta situação futuramente, um dos focos primordiais para a eficácia de tal programa, se detém nos esforços do poder público municipal em atuar na conscientização porta-a-porta da população e na validação de uma política efetiva.

Ao longo do que foi exposto em relação à entidade em estudo, recomenda-se:

- A continuidade das orientações de Educação Ambiental e do acompanhamento da segregação na fonte, com ênfase nos resíduos orgânicos;
- Capacitação e oficinas práticas à equipe de administração do shopping center, para que possam adquirir o conhecimento da estrutura de um PEA, dando visibilidade e exigindo a participação de todos os funcionários no programa, em função da alta rotatividade dos colaboradores da praça de alimentação;
- O funcionamento efetivo da central de triagem dos materiais recicláveis, com um colaborador treinado para operar o local, mediante um plano de gerenciamento destes resíduos sólidos.

Portanto, o sucesso do Programa de Educação Ambiental depende do envolvimento de todos os segmentos do shopping center, para a melhoria contínua do processo quanto a sua eficiência, sendo primordial o entendimento dos colaboradores no intuito de estabelecer uma cultura sustentável.

REFERÊNCIAS

- ABRASCE – Associação Brasileira Shoppings Centers. **Apresentação**. Disponível: <<http://www.abrasce.com.br/sobre-a-abrasce/Apresenta%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- ABRELPE. 2016. **Panorama dos resíduos sólidos no brasil**. 64 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.
- ABRELPE. **Resíduos sólidos: manual de boas práticas no planejamento**. 2013. 108 p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/arquivos/manual_portugues_2013.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2018.
- ARAÚJO, Alexandre Augusto Pinheiro Souza; ALMEIDA, Filipe Lobão de; BASSO, Leonardo de Arantes. **Compostagem dos resíduos dos restaurantes universitários e dos resíduos de poda na cidade universitária Armando Salles de Oliveira**. Projeto de Formatura. São Paulo, 2015. Disponível em: <www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=14290>. Acesso em: 08 mar. 2018.
- ARRUDA, Vera Lícia Vaz de; HANAZAKI, Natalia. **Tecendo reflexões em educação e meio ambiente**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2011. 165 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, p. 71. 2004. Disponível em: <http://www.adrianaareal.org/index.php?option=com_rokdownloads&view=file&temid=11&id=29:nbr-n-10004-2004>. Acesso em: 08 mar. 2018.
- BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte, MG: Tessitura, 2012. 423 p.
- BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 357 p.
- BIDONE, Francisco Ricardo Andrade (Coord.). **Reaproveitamento de materiais provenientes de coletas especiais**. Rio de Janeiro: RiMa, 2001. 218 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. **Dispões sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583ORDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília, DF, p. 21, ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06 mar. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. Decreto nº 86.955, de 18 de fevereiro de 1982. **Regulamenta a Lei n. 6894, de 16 de dezembro de 1980, alterada pela Lei n. 6934, de 13 de julho de 1981, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e pelo Decreto-Lei n. 1899, de 1981, que institui taxas relativas às atividades do Ministério da Agricultura**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86955-18-fevereiro-1982-436919-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília, DF Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 481, de 03 de outubro de 2017. **Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências**. Brasília: DOU. N. 191 de 04 de out. 2017. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges de. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA. **Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 280 p.

D'ALMEIDA, Maria. Luiza. Otero, VILHENA, André **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004. 112-148 p.

FARRELL, Molly Composting At The World's Largest Natural Foods Supermarket Chain. **BioCycle** November, 2004, Vol. 45, No. 11, p. 27. Disponível em < <https://www.biocycle.net/2004/11/18/composting-at-the-worlds-largest-natural-foods-supermarket-chain/>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

FRANKLIN, M. et al. **Sustentabilidade aplicada a serviços de varejo: um estudo empírico em um shopping center de São Paulo**. Revista Metropolitana

de Sustentabilidade - RMS, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 72-93, Jan./Abr., 2018. Disponível:<www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/download/1354/pdf>. Acesso em: 26 mar. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v 35. n. 2 p. 57-63. São Paulo, mar/abr. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

GODOY, João Carlos. **Compostagem**. Biomater. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/compostagem.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

GOMES, A. et al. **A questão do descarte de óleos e gorduras vegetais hidrogenadas residuais em indústrias alimentícias**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_185_056_22083.pdf> . Acesso em: 26 jun. 2018.

GORE, W. L. **Uma tecnologia líder em compostagem/biosecação para tratamento de resíduos orgânicos**. 2016. 13 p.

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patrícia. **Coleta Seletiva. Reciclando Materiais Reciclando Valores**. Revista Pólis - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais. Ed.31. São Paulo. 1998. 104 p.

IBAM. **Manual gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro, 2001, 200 p. Disponível em:<<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

JARDIM, Arnaldo (Ed.); YOSHIDA, Consuelo Yatsuda Moromizato; MACHADO FILHO, José Valverde. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. 1. ed. Barueri, SP: Manole, 2012. xix, 732 p.

KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba, SP: Do autor, 2002. 171 p.

KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LUZ, Eliana G.; FILHO, João A. P.; FARIA, ANA C. **Utilização de resíduos orgânicos de uma praça de alimentação na obtenção de adubo para uma horta urbana localizada em um shopping da zona oeste de São Paulo**. IV SINGEP; São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://singep.org.br/4singep/resultado/521.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION (MassDEP). **Recycling Organics Initiative: Handbook for Supermarket Operators**. Massachusetts Department of Environmental Protection Bureau of Waste Prevention One Winter Street, Boston, MA 02108-4746 November 2005. 78 p. Disponível em: <

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/nr/sustainability_pathways/docs/Supermarket%20Composting%20Handbook.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2018.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina e estabelece outras providências.** Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=240328>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Programa nacional de educação ambiental.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/programa-nacional-de-educacao-ambiental>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha; MELLO, Maria Celina Abreu de. **Gestão socioambiental estratégica.** Porto Alegre: Bookman, 2008. 229 p.

OLIVEIRA, Emídio C. A; SARTORI, RAUL. H; GARCEZ, Tiago B. **Compostagem.** Piracicaba/São Paulo, 2008. 19 p. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

PEREIRA, Júlio Cesar Rodrigues. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais.** 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. 156 p.

SATO, Michèle. **Educação ambiental.** São Carlos: RiMa, 2003. 66 p.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** São Paulo: Atlas, 2007. 310 p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2016.** Ministério das Cidades. Brasília, mar. 2018. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

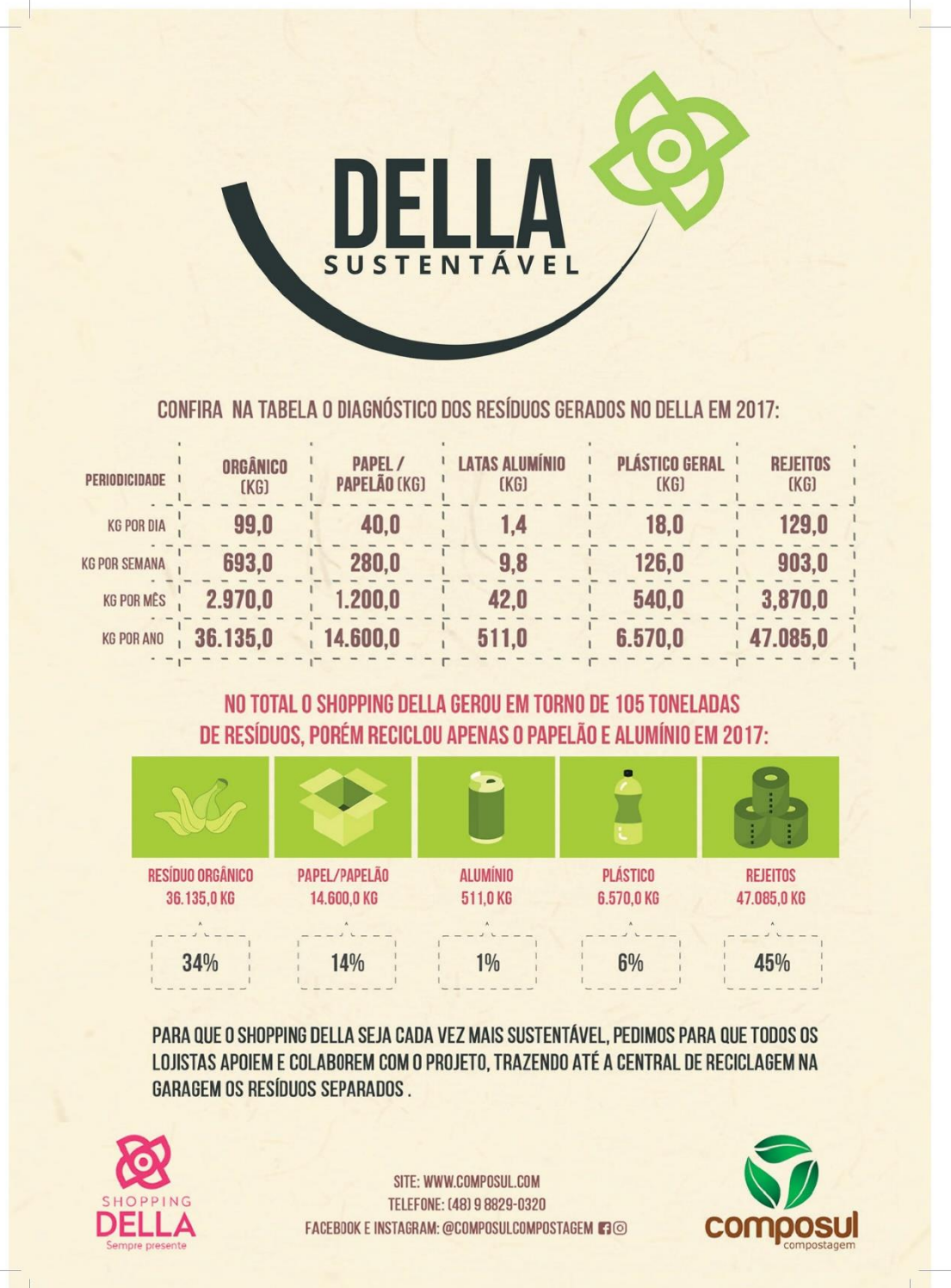
SOUZA, Marco Aurélio S. **Tecnologia alemã GORE COVER SYSTEM: compostagem e tratamento biológico de RSU's.** Composul Compostagem. 2016. Disponível em: <<http://www.aidisnet.org/PDF/11encontro/Palestra%20Marco%20Aurelio%20S%20Ivaro%20de%20Souza%20-%20COMPOSUL.pdf>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

SUPERMARKETS BOOST COMPOSTING IN MASSACHUSETTS **BioCycle** October 2005, Vol. 46, No. 10, p. 51. Disponível em: <<https://www.biocycle.net/2005/10/25/supermarkets-boost-composting-in-massachusetts/>>. Acesso em: 16 abr. 2018.


VILHENA, André. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo.** São Paulo: CEMPRE, 1999. 84 p.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Folder explicativo sobre a segregação dos resíduos sólidos no shopping center, frente.



APÊNDICE B - Folder explicativo sobre a segregação dos resíduos sólidos no shopping center, verso.




Você separa CORRETAMENTE O LIXO?

SEPARAR E RECICLAR É IMPORTANTE, SAIBA COMO CLASSIFICAR SEU LIXO:

RESÍDUOS RECICLÁVEIS


PAPELÃO, PAPEL MISTO EMBALAGEM TETRA PACK, PLÁSTICOS:
 * TRANSPARENTE * COLORIDO * DURO * PET * COPOS PRATOS
 E CANUDOS DESCARTÁVEIS, LATAS DE ALUMÍNIO, VIDRO,
 ELETRÔNICOS, LATAS DE CONSERVA, ÓLEO DE COZINHA,
 TECIDOS, MÓVEIS, CONSTRUÇÃO CIVIL.

IMPORTANTE! OS RESÍDUOS RECICLÁVEIS DEVEM ESTAR LIMPOS
 E SECOS PARA O DESCARTE CORRETO, COMO É O
 EXEMPLO DA EMBALAGEM TETRA PAK DE LEITE.




RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA COMPOSTAGEM/ADUBO

CASCAS DE FRUTAS, SOBRAS DE ALIMENTOS, TOALHAS
 E GUARDANAPOS DE PAPEL SUJOS, FILTRO E BORRA DE CAFÉ,
 PODAS DE JARDINS, SAQUINHOS DE CHÁ.




REJEITOS QUE NÃO SÃO RECICLÁVEIS


ESPONJAS, SACHÊS, LUVAS DE LÁTEX, PAPEL HIGIÊNICO,
 EMBALAGENS METALIZADAS, CHICLETES, FILMES
 PLÁSTICOS, DENTRE OUTROS MATERIAIS.





RESÍDUOS PERIGOSOS


LÂMPADAS FLUORESCENTES,
 PILHAS, BATERIAS E TINTAS.





SHOPPING
DELLA
Sempre presente

SITE: WWW.COMPOSUL.COM
 TELEFONE: (48) 9 8829-0320
 FACEBOOK E INSTAGRAM: @COMPOSULCOMPOSTAGEM  



composul
compostagem

APÊNDICE C – Questionário de avaliação do PEA.

1. Perfil do colaborador

<p>IDADE</p> <p><input type="checkbox"/> 18 à 25 anos <input type="checkbox"/> 26 à 30 anos <input type="checkbox"/> 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> 41 à 50 anos <input type="checkbox"/> 51 à 60 anos <input type="checkbox"/> 61 à 70 anos <input type="checkbox"/> mais de 71 anos</p> <p>CARGO ATUAL</p>
<p>DESCREVA:</p>
<p>TEMPO NA ATUAL FUNÇÃO</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de um ano <input type="checkbox"/> 1 à 3 anos <input type="checkbox"/> 4 à 6 anos <input type="checkbox"/> de 6 à 10 anos <input type="checkbox"/> de 10 à 20 anos <input type="checkbox"/> mais de 21 anos</p> <p>ESCOLARIDADE</p> <p><input type="checkbox"/> Fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> Superior completo <input type="checkbox"/> Pós-graduado <input type="checkbox"/> Não frequentou</p>

2. Programa de Educação Ambiental

<p>VOCÊ JÁ PARTICIPOU DE ALGUM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ANTERIORMENTE NO SHOPPING?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>O TEMPO DE APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL MOSTROU-SE SUFICIENTE PARA COMPREENSÃO?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>PERCEBEU MUDANÇAS NO SHOPPING APÓS O INÍCIO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL? EM CASO DE RESPOSTA POSITIVA, CITE QUAIS.</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>DESCREVA:</p>
<p>CONSIDERA IMPORTANTE A CONTINUIDADE DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

3. Percepção ambiental dos colaboradores

<p>VOCÊ CONSIDERA RELEVANTE SEPARAR OS RESÍDUOS GERADOS NA PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO DO SHOPPING?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>VOCÊ CONSIDERA RELEVANTE A SEPARAÇÃO DOS RESTOS DE ALIMENTOS DOS DEMAIS MATERIAIS RECICLÁVEIS, USADOS NA PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>
--

VOCÊ ENCONTROU ALGUMA DIFICULDADE DE COMPREENÇÃO DAS ORIENTAÇÕES PASSADAS DURANTE A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL? CITE QUAIS.

Sim Não

DESCREVA:

VOCÊ APROVOU O SISTEMA DE ILHA IMPLANTADO NO SHOPPING? EM CASO NEGATIVO E SE DESEJAR INDIQUE SUGESTÕES.

Sim Não

DESCREVA:

4. Efeitos da educação ambiental na vida dos colaboradores

VOCÊ ACREDITA QUE O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PODE CONTRIBUIR DENTRO DA SOCIEDADE, PARA MINIMIZAR A DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE?

Sim Não

COM A IMPLANTAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SHOPPING, FOI POSSÍVEL NOTAR ALGUMA MUDANÇA DE ATITUDE RELACIONADA AO TEMA EM SUA RESIDÊNCIA? EM CASO DE RESPOSTA POSITIVA, QUAL?

Sim Não

DESCREVA:

SE VOCÊ OCUPASSE UM CARGO EM OUTRA EMPRESA QUE NÃO EFETUE A SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS, VOCÊ INDICARIA O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL? POR QUÊ?

Sim Não

DESCREVA:

APÊNDICE D – Mapa da rota de transporte da coleta de resíduos orgânicos.

