

CENTRO UNIVERSITÁRIO CATÓLICO DE VITÓRIA

LOHARA MOREIRA MOREIRA

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO
DE GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE DE
PEQUENO PORTE**

VITÓRIA
2016

LOHARA MOREIRA MOREIRA

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO
DE GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE DE
PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro Universitário Católico de Vitória, como
requisito obrigatório para obtenção do título de
graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Msc. Rodolpho Henrique Waichert

VITÓRIA

2016

LOHARA MOREIRA MOREIRA

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO
DE GESTÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UM RESTAURANTE DE
PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Católico de Vitória, como requisito obrigatório para obtenção do título de graduação em Engenharia de Produção.

Aprovado em _____ de _____ de _____, por:

Prof. Rodolpho Henrique Waichert – Orientador, UCV

Prof. Msc Fernando Oliveira Boechat, UCV

Prof. Dr. Frederico Jacob Eutrópio, ICCA

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas provas que enfrentei durante o período em que fazia a graduação. Descobri que posso ser forte, mesmo nos momentos da minha vida em que me senti mais enfraquecida.

A minha mãe, Mima, personalidade marcante em minha vida, exemplo de caráter, luta e determinação. Incentivadora e sempre dedicada e carinhosa.

Ao meu querido irmão, Haonny, pessoa extremamente inteligente, me acompanhou durante essa trajetória sempre de perto.

Ao meu amor, Anselmo, que dividiu comigo todas as provas e anseios. Com toda certeza, sem você tudo teria sido infinitas vezes mais difícil.

As minhas amigas, Indiara e Aline, com vocês estes 5 anos praticamente voaram! Dividimos tantos momentos, pessoas extraordinárias, minhas confidentes, sou tão sortuda de ter vocês.

Ao Igor, que abriu as portas do seu estabelecimento e me deu todo apoio.

Ao Centro Universitário Católico de Vitória por me proporcionar esta graduação.

E ao orientador Rodolpho, pela orientação, dedicação e ensinamentos.

A terra não pertence ao homem: é o homem que pertence à terra, disso temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo está relacionado entre si. Tudo quanto agride a terra, agride os filhos da terra. Não foi o homem quem teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer à trama, a si próprio fará.
(Cacique Seattle, 1854)

RESUMO

Os resíduos sólidos quando dispostos indevidamente hospedam vetores responsáveis por transmitir diversas doenças. Além disso, a disposição inadequada causa a poluição visual, a contaminação dos solos e do lençol freático, problemas sociais e diversos outros problemas. No Brasil, cerca de 23% de todo o lixo gerado seguem para destinos inadequados. Devido a importância de se promover uma destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos o presente trabalho buscou propor um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para um restaurante de pequeno porte localizado no município de Vitória/ES. Os restaurantes são estabelecimentos que geram grande quantidade de resíduos, em sua maioria resíduos orgânicos. Conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os estabelecimentos comerciais que geram alto volume, equiparados aos resíduos domiciliares, estão sujeitos a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. O empreendimento foi analisado durante o período de 5 dias, após a análise os resíduos foram quantificados e qualificados. Foi realizado o diagnóstico sobre todos setores geradores de resíduos, onde foi possível identificar as deficiências e propor medidas que auxiliam no controle e minimização da geração de resíduos sólidos no restaurante.

Palavras-chave: Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diagnostico. Comércio.

ABSTRACT

The solid waste when they are in unduly disposed, can innkeeper vectors, they are responsible to transmit general's willnesses. Besides that, the inadequate arrangement is the cause of the visual pollution, the ground and the water-table contamination, social problems and another several problems. In Brazil, about 23% of all rubbish produced guess to inadequate destination. Owing to the importance to be further are environmentally stand destination for the solid waste. The present exertion, found to suggests a management of the prospects for the solid waste, with a small restaurant located in Vitória/ES account. The restaurants are settlements which produce a big quantity of wastes, in the greater number of organic wastes. A like foreseen in the federal law nº 12.305/2010, what was establishing the Politic National of the Solid Waste, the commercial settlement which produce a big volume, are equivalent with the domiciles wastes, they are subject elaboration of the prospects for the solid waste. The enterprise has been analyzed during the period in five days. After to analyze the wastes, were quantified and qualified, they have realized this diagnostics with all the wastes generating sectors, were has possible to identify the imperfections and to propose measured to control and minimize the output of the solid wastes in the restaurant.

Keywords: National Policy on Solid Waste, Diagnosis, Commerce.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto da célula de resíduos perigosos classe I, localizada no aterro sanitário da empresa Marca Ambiental em Cariacica, ES	24
Figura 2 - Ilustração do esquema de funcionamento de um aterro controlado	25
Figura 3 - Dados da geração de resíduos sólidos urbano anual e per capita em 2014, comparados com 2013	27
Figura 4 - Situação da destinação final, classificada em adequada/inadequada, dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2014, comparados com 2013.	28
Figura 5 - Ciclo de Vida do Produto demonstrando as etapas da extração da matéria-prima até a disposição, reutilização e reciclagem do produto, análise do berço ao berço	32
Figura 6 - Hierarquia das ações do manejo de resíduos sólidos.....	35
Figura 7 - Princípio de minimização de resíduos 5R's	36
Figura 8 - Representação das cores estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/2001 para os diferentes tipos de resíduos sólidos	38
Figura 9 - Esquema dos níveis hierárquicos brasileiro dos planos de gestão de resíduos sólidos, partindo do nível nacional ao gerenciamento local.....	41
Figura 10 - Fluxograma para caracterização do resíduo como perigoso classe I, não perigoso classe II, inerte classe II B e não inerte classe II B, de acordo com a NBR 10004/2004	46
Figura 11 - Fluxograma das etapas metodológicas.....	51
Figura 12 - Balança eletrônica utilizada para a pesagem dos resíduos	52
Figura 13 - Bombona de 50 litros para a pesagem dos resíduos orgânicos	52
Figura 14 - Fluxograma do processo de produção do restaurante.....	53
Figura 15 - Lixeira da área externa que recebe os resíduos de varrição e de consumo de café e chás	55
Figura 16 - Área do self-service com os rechauds dispostos com alimentos prontos	56
Figura 17 - Lixeiras do banheiro feminino para descarte do papel higiênico e papel toalha, respectivamente	57
Figura 18 - Lixeiras do banheiro feminino para descarte do papel higiênico e papel toalha, respectivamente	57

Figura 19 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal.....	60
Figura 20 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes da grelha de carnes	61
Figura 21 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes do preparo dos sucos.....	61
Figura 22 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes da lavagem dos materiais e utensílios de cozinha	62
Figura 23 - Contendedor de 240 litros com tampa e duas rodas que armazena temporariamente os resíduos gerados pelo restaurante	63
Figura 24 - Resíduos coletados - Restos do preparo da salada	64
Figura 25 - Resíduos coletados - Restos dos acompanhamentos, guarnição e prato principal.....	64
Figura 26 - Resíduos coletados - Cascas e bagaço de laranja e limão.....	65
Figura 27 - Resíduos coletados - Canudos e guardanapos descartados com resíduos orgânicos.....	65
Figura 28 - Fluxograma sugerido para os processos de produção	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Panorama da destinação dos resíduos sólidos do estado do Espírito Santo do ano de 2007, 2012 e 2014.....	26
Tabela 2 - Situação da destinação final, por unidades de destino, dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2014, comparados com 2013.....	28
Tabela 3 - Identificação dos resíduos gerados no restaurante de acordo com o setor e classificação quanto a instrução normativa nº 13 de 2012 do IBAMA.....	66
Tabela 4 - Identificação dos resíduos gerados no restaurante de acordo com o setor e classificação quanto a norma ABNT NBR 10004/2004	67
Tabela 5 - Relação da quantidade de resíduos gerados em quilograma por dia e por local de geração	68
Tabela 6 - Média e desvio padrão dos resíduos gerados em cinco dias.....	69
Tabela 7 - Média de geração de resíduos por refeição servida.....	70
Tabela 8 - Média de restos alimentares da área de refeições por refeição vendida .	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Representação da quantidade de resíduos gerados por tipo e dia.	69
Gráfico 2 - Representação do total de resíduos gerados por área geradora	69

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	23
2.1.1 Cenário dos resíduos sólidos no Brasil	26
2.1.2 Problemas relacionados a destinação final inadequada dos resíduos sólidos.....	28
2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	31
2.2.1 Princípios	31
2.2.1.1 Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida do produto	32
2.2.2 Objetivos	34
2.2.2.1 Hierarquia de utilização	35
2.2.2.2 Princípio dos 5R's.....	36
2.2.2.3 Coleta seletiva.....	37
2.2.2.4 Gestão integrada de resíduos sólidos	40
2.2.3 Planos de gestão de resíduos sólidos	40
2.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	42
2.3.1 Diagnostico.....	43
2.3.1.1 Classificação dos resíduos.....	44
2.3.1.1.1 Finalidade.....	44
2.3.1.1.2 Origem.....	44
2.3.1.1.3 Periculosidade.....	46
2.3.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos.....	48
2.3.3 Práticas de sustentabilidade	49
3 METODOLOGIA	51
3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS	51
3.2 ÁREA DE ESTUDO.....	51
3.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	53
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA	55
4.1 DIAGNÓSTICO	55

4.1.1 Área externa.....	55
4.1.2 Área das refeições.....	56
4.1.3 Banheiro.....	56
4.1.4 Caixa.....	57
4.1.5 Cozinha	58
4.1.5.1 Recebimento dos alimentos	58
4.1.5.2 Estocagem	59
4.1.5.3 Preparação das refeições.....	59
4.1.5.4 Lavagem dos materiais e utensílios de cozinha	62
4.1.5.5 Coleta, transporte e destinação final	63
4.1.6 Avaliação qualitativa	64
4.1.7 Identificação e classificação dos resíduos gerados	66
4.1.8 Panorama geral	67
4.2 PROPOSTAS DE MELHORIAS	71
4.2.1 Recebimento e estocagem dos alimentos	71
4.2.2 Preparação das refeições	71
4.2.2.1 Preparo de saladas	71
4.2.2.2 Preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal	72
4.2.2.3 Preparo da bebida.....	72
4.2.2.4 Lavagem dos materiais e utensílios de cozinha	72
4.2.2.5 Self-service.....	72
 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 75
 REFERÊNCIAS.....	 77

1 INTRODUÇÃO

A economia de mercado através de ilusórias necessidades, estimula o consumismo supérfluo, a troca constante de produtos que antes eram considerados bens duráveis. Foi introduzido na sociedade o habito excêntrico de consumo, mas não foi definido a solução definitiva para todo lixo gerado (OLIVEIRA; MELO; VLACH, 2005).

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2015) apresentou através da 12ª edição do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil os resultados de pesquisas realizadas sobre a gestão dos resíduos sólidos no país. O estudo registrou que ano de 2014 foram gerados mais de 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos, desse montante cerca 29,6 milhões seguiram para destinos inadequados, como lixões. Em média cada brasileiro gerou 387,63 kg de lixo por ano, um aumento de 2,02% de resíduos sólidos por habitante em relação ao ano de 2013.

Os resíduos sólidos quando dispostos indevidamente hospedam animais e vetores responsáveis por transmitir diversas doenças. Além disso, a disposição inadequada causa a poluição visual, a contaminação dos solos e possivelmente do lençol freático, o problema social dos catadores e diversos outros problemas (FERREIRA; ANJOS, 2001).

Devida a importância de se promover uma destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos, em 2010 foi decretada a lei federal nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, que aborda sobre seus fundamentos, propósitos e mecanismos, e também “sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010).

Os objetivos principais dessa política são a preservação da saúde pública e da qualidade ambiental; A redução de resíduos destinados a aterros sanitário, considerando que esses possuem um prazo de vida e apresentam riscos ao meio ambiente, seguindo a ordem de prioridade: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”; e o fomento das práticas sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (BRASIL, 2010).

Dentre os instrumentos mencionados na PNRS para o cumprimento dos seus objetivos, está o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS. Estão sujeitos a elaboração do PGRS todos grandes gerados de resíduos conforme o Art. 20º da referida lei federal (BRASIL, 2010).

Embora empreendimentos do tipo restaurante não estejam diretamente mencionado dentre os tipos de empreendimento sujeitos a elaboração do PGRS, o Art. 20º diz que “estabelecimentos comerciais [...] que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal” (BRASIL, 2010).

O objetivo geral do presente trabalho é apresentar a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a partir das exigências legais básicas em um restaurante de pequeno porte da cidade de Vitória, por meio de levantamento e sistematização de dados, visando minimizar o impacto causado pela destinação inadequada de resíduos sólidos. Este objetivo foi desdobrado nos seguintes objetivos específicos: realizar um diagnóstico da origem, volume e característica dos resíduos gerados pelo restaurante; identificar nas leis e literaturas os métodos adequados para propor o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos com intuito de gerir os tipos de resíduos existentes no estabelecimento e destina-los adequadamente de modo a minimizar ou eliminar os impactos ambientais e sociais; tendo como base literaturas, propor práticas de sustentabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os tipos de resíduos existente consistem em líquido, gasoso e sólido (ALBERTE; CARNEIRO; KAN, 2005). Para o desenvolvimento deste trabalho focou-se apenas nos resíduos sólidos.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A definição de resíduos sólidos dada pela PNRS, instituída através da Lei Federal nº 12.305/2010, define o termo Resíduo Sólido, em seu Art. 3º, Inciso XVI, como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM e publicado em 2001, a definição do termo “lixo” se assemelha a resíduo sólido, exceto ao fato que o lixo não possui valor agregado e possibilidade de reaproveitamento, reutilização ou reciclagem (BRASIL, 2001).

A origem do lixo e sua produção tem uma ligação com o desenvolvimento dos hábitos que proporcionam maior conforto. A construção de moradias, criação de animais, cultivo de alimentos, fixação permanente em um local são exemplos de hábitos adquiridos que contribuem para a produção de lixo (HEMPE; NOGUERA, 2001).

O aumento considerável do volume de lixo, com as mais diversas características, ocorreu a partir da Revolução Industrial, onde os produtos eram produzidos em massa. Ao passar dos anos a cultura do uso dos descartáveis foi invadindo a rotina dos seres humanos e grande parte dos produtos, de guardanapo de papel a computadores, são descartados com imensa rapidez e de forma inadequada (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003).

A disposição inadequada dos resíduos pode acarretar diversos problemas ligados à saúde pública, poluição do meio ambiente, sociedade e a economia (HOPPE;

ARAÚJO, 2012). Como forma de minimizar estes problemas a PNRS, determina como disposição final ambientalmente adequada a

[...]distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

A PNRS, através de seu artigo 47º, proíbe a criação de lixões onde os resíduos são lançados a céu. A orientação para destino de tais resíduos é o aterro sanitário. É vetado, também, a catação de lixo, a criação de animais e a fixação temporária ou permanente de pessoas nos lixões, assim como a importação de qualquer tipo de lixo (BRASIL, 2010).

O aterro sanitário, que entre as formas de disposição de resíduos sólidos urbanos é considerado o mais vantajoso, tendo em vista os impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos (MAGALHÃES, 2008).

Este é uma obra baseada em estudos de engenharia e geologia, com o objetivo de reduzir ao máximo os impactos causados ao meio ambiente (MARCHI, 2015). Sua estrutura apresenta impermeabilização do solo, que bloqueia o contato da água da chuva e do chorume com o solo e o lençol freático; a área do aterro é dividida em células para descarte dos resíduos domiciliares e de serviços de saúde (Figura 1). Os aterros possuem também sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados; sistema de coleta e queima ou beneficiamento do biogás gerado através do processo de decomposição do lixo (MAGALHÃES, 2008). Também são observados alguns elementos de apoio, tais como a cerca e barreira vegetal (cinturão verde), estradas de acesso e de serviço, balança rodoviária e sistema de controle de resíduos, entre outros (BRASIL, 2001).

Figura 1 - Foto da célula de resíduos perigosos classe I, localizada no aterro sanitário da empresa Marca Ambiental em Cariacica, ES

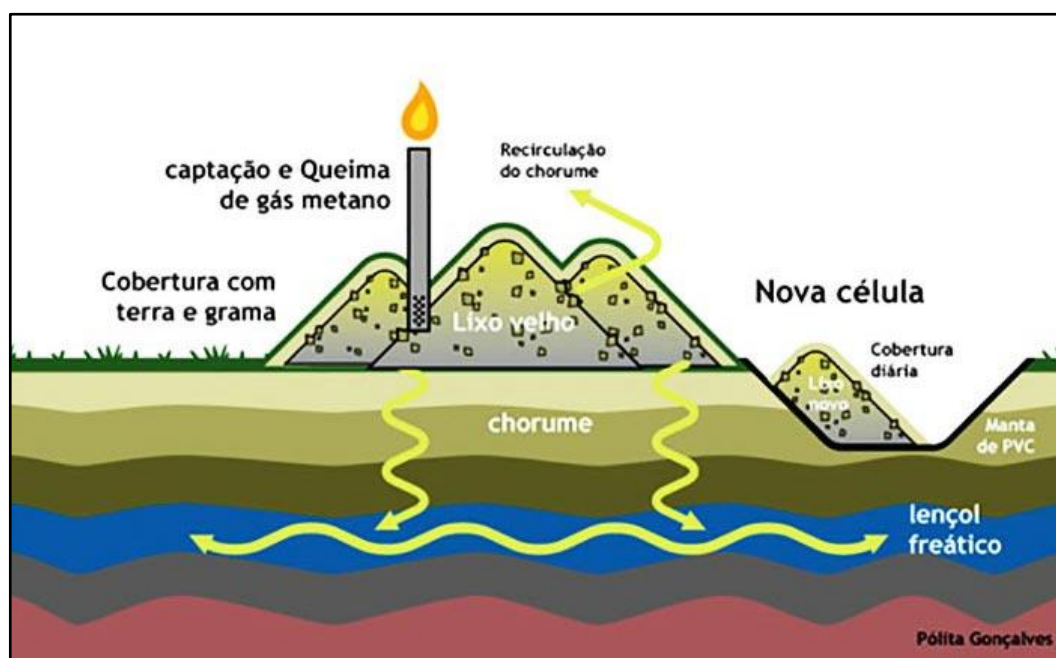


Fonte: Marca Ambiental. Gerenciamento de Resíduos Perigosos – Classe I, [20--].

O aterro controlado, é outra forma de destinação dos resíduos sólidos que possui o objetivo de minimizar os riscos de impacto ao meio ambiente e à saúde pública, porém, diferentemente do aterro sanitário, sua estrutura não possui camada impermeabilizante disposta antes da deposição do lixo, podendo ocasionar a poluição do solo e do lençol freático. O aterro controlado recebe como recobrimento dos resíduos sólidos uma camada de argila e possui instrumentos para minimizar os efeitos do chorume (BIDONE, 2001).

Os aterros controlados (Figura 2) são os antigos lixões que atuam de forma controlada (ESPÍRITO SANTO, 2014), porém a sua estrutura não é a mais adequada para disposição dos resíduos sólidos, por este motivo, sua opção não deve ser priorizada (MAGALHÃES, 2008) por não tratar integralmente o chorume e os gases originados da decomposição do lixo e não possuir os elementos de apoio (MURGO; RIBEIRO; RAFAEL, 2010).

Figura 2 – Ilustração do esquema de funcionamento de um aterro controlado



Fonte: GONÇALVES. Diferenças entre Lixão, Aterro Controlado e Aterro Sanitário, [20--].

Os vazadouros a céu aberto, popularmente conhecido como lixões, são situados aos redores dos grandes centros ou nas vias de acesso aos municípios nas zonas rurais (GAZZINELLI et al, 2001). Os lixões não possuem nenhum tipo de estrutura, tratamento ou preparação anterior do solo para poder receber a disposição final dos resíduos sólidos. Todos os gases e substancias toxicas produzidas pelos lixões provocam sérios ricos ambientais, como poluição do ar, do solo, dos rios e aquíferos

subterrâneos e superficiais, e prejuízos à saúde. Outra problemática é a concentração de bairros próximos aos lixões, que geralmente são povoados pela população mais pobre (CHAFFUN, 1997).

Com o objetivo de erradicar os lixões do estado do Espírito Santo, no ano de 2008, foi lançado o programa 'Espírito Santo sem Lixão', coordenado pela Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB. O programa possui o objetivo de erradicar os 102 lixões, existentes na época, e recuperar as áreas degradadas através da construção e operação de sistemas regionais de destinação dos resíduos sólidos que serão compostos por estações de transbordo, transportes regionais e aterros sanitários regionais (ESPÍRITO SANTO, 20[--]).

O panorama publicado em 2014, pelo Portal do Governo do Espírito Santo, mostra a situação geral dos municípios do Espírito Santo. Do total de 78 municípios, 45 municípios destinam corretamente os resíduos sólidos urbanos para aterros sanitários licenciados, 32 municípios destinam para aterros controlados, ou seja, antigos lixões que atualmente operam de forma controlada e apenas 01 município ainda destina seus RSU em lixão, ou seja, em operação de forma inadequada sem nenhum tipo de controle ambiental (Tabela 1). A erradicação dos lixões é procedente do cumprimento do programa 'Espírito Santo sem Lixão' juntamente com a PNRS (ESPÍRITO SANTO, 2014).

Tabela 1 – Panorama da destinação dos resíduos sólidos do estado do Espírito Santo do ano de 2007, 2012 e 2014

Situação dos Resíduos Sólidos	Ano		
	2007	2012	2014
Municípios com destinação para aterro	26	42	45
Municípios com disposição inadequada	52	36	1
Aterros Licenciados	4	4	5
Aterros em Licenciamento	1	6	5
Lixões Ativos	102	52	1

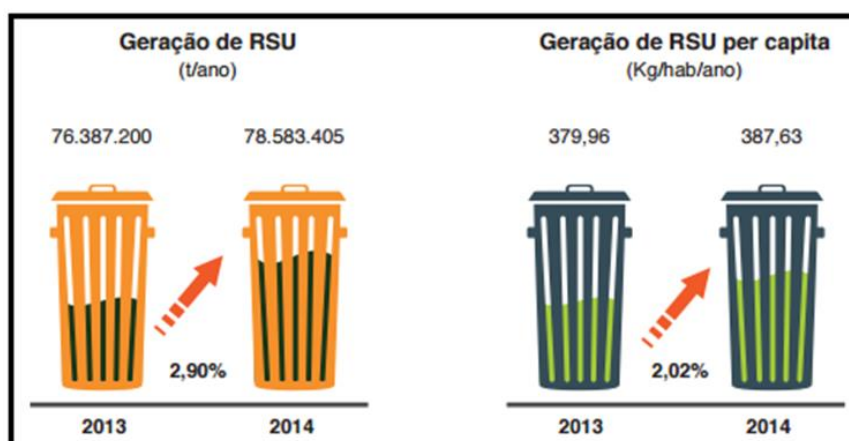
Fonte: Adaptado de Instituto Ideias, 2012, e Espírito Santo, 2014.

2.1.1 Cenário dos resíduos sólidos no Brasil

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, a geração de resíduos sólidos pela população brasileira tem crescido nos últimos anos.

No Brasil em 2014, houve uma produção total de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos no Brasil, 2,9% a mais que em 2013 (Figura 3) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

Figura 3 - Dados da geração de resíduos sólidos urbano anual e per capita em 2014, comparados com 2013



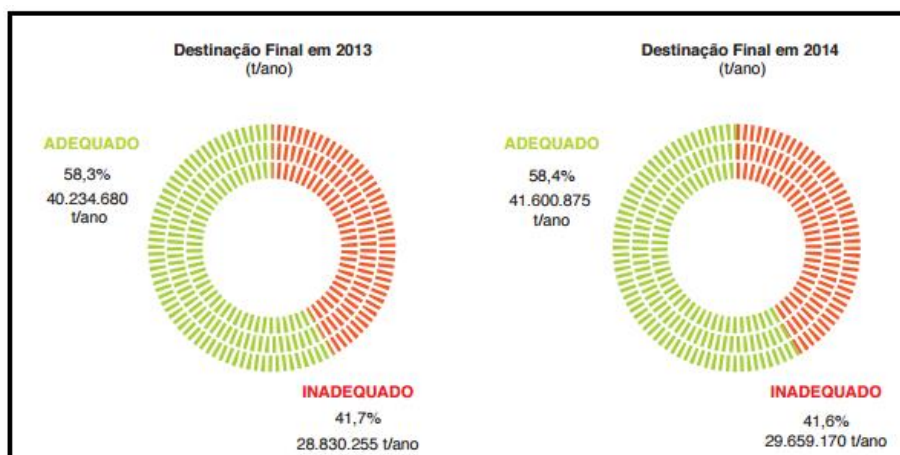
Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015, p. 29.

De acordo com a Figura 3, embora o crescimento populacional tenha sido de cerca de 0,9%, a geração de per capita de resíduos sólidos cresceu 2,02%, chegando a 387,63 kg/hab/ano, o que indica falta de ações que visem à redução da geração de resíduos no país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

Dos resíduos sólidos gerados em 2014, cerca de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas e tiveram destino impróprio, ainda que neste mesmo período o índice de coleta tenha aumentado 3,2% em relação ao ano de 2013 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

No mesmo ano, dos resíduos sólidos gerados e coletados, 41,6%, cerca de 29 milhões de toneladas por ano, ainda receberem destinação inadequada (Figura 4). Apesar do percentual de destinação final manter-se estável em relação ao ano de 2013, a quantidade de resíduos sólidos disposta inadequadamente ainda é considerável (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS, 2015).

Figura 4 - Situação da destinação final, classificada em adequada/inadequada, dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2014, comparados com 2013



Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2015, p. 31.

Do total de resíduos que receberam destinação inadequada, 17,4% foram destinados a lixões e 24,2% a aterros controlados (Figura 3).

Tabela 2 - Situação da destinação final, por unidades de destino, dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2014, comparados com 2013

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidade de destino (%)		
	Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
2013	17,4%	24,3%	58,3%
2014	17,4%	24,2%	58,4%

Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2015, p. 43.

2.1.2 Problemas relacionados a destinação final inadequada dos resíduos sólidos

A Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano – SEDU, relaciona os principais problemas ocasionados pela má disposição dos resíduos (BRASÍLIA, 2002):

- Poluição visual e agressão à paisagem urbana, provocada pela disposição dos resíduos nas ruas;
- Problemas de saneamento, causados pelos depósitos de resíduos próximos a população;
- Degradação ambiental das áreas destinadas ao tratamento dos resíduos e de sua vizinhança; e

- d) Desvalorização imobiliária das áreas próximas a locais destinados a disposição dos resíduos;

Além dos problemas supracitados, a poluição do solo, as águas e o ar, traz alterações de ordem estética e o que é pior, vários efeitos colaterais à saúde pública (LIMA, 2004).

- e) Poluição do solo

O acumulo de lixo sem nenhum tratamento é considerado como nicho ecológico por vários organismos vivos devido a sua composição energética. Neste é possível encontrar dois grandes grupos que habitam o lixo, o mais perigoso, os micro vetores, são compostos por vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus. Por apresentar característica epidemiologia, o vírus ameaça a existência de vários seres vivos, incluindo a dos homens, que por sua vez pertencem ao grupo conhecido como macro vetores que são compostos por ratos, baratas e animais (LIMA, 2004).

Existem vários micro vetores que são responsáveis pelo surgimento de doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais e outras enfermidades lesivas e até letais como a cólera, o tifo e leptospiroses. No grupo dos macro vetores os que trazem mais risco ao Homem são os insetos juntamente com os ratos (LIMA, 2004).

Nos lixões é possível encontrar alimento, água e esconderijo para os ratos, sendo assim, a sua procriação pode ser massiva e intensa, se por qualquer fato o lixo deixar de ser depositado nestes lixões de céu aberto, os ratos buscarão alimentos em outros locais, como lavouras e civilizações próximas, levando consigo mais de dez tipos de doenças conhecidas, entre elas a peste bubônica ou peste negra (LIMA, 2004).

Caso clássico de prejuízos sanitários a civilizações inteiras que sofreram com este mal. Roma, Egito e a própria Europa no século XIV veio a vitimar mais de 43 milhões de seres humanos (LIMA, 2004).

É importante e necessário dispor de cuidado ao se desfazer do nosso lixo, esforços sem medidas terão que ser realizados em prol de um destino que não seja nocivo ao homem nem ao meio ambiente (LIMA, 2004).

- f) Poluição das águas

O contato do lixo com a água pode causar diversos prejuízos, que podem ser classificados como: poluição física, bioquímica, biológica e radioativa (LIMA, 2004).

A poluição física ocorre quando os resíduos finais são lançados nos cursos da d'água, as consequências são o aumento da turbidez, formação de bancos de lodo ou de sedimentos inertes, variações do gradiente de temperatura (LIMA, 2004).

A poluição química é identificada através da mudança de coloração das águas, da formação de correntes ácidas, águas tóxicas, bem como pela observação do envenenamento de peixes, aves e outros animais, inclusive o homem. A recuperação das águas quimicamente poluída é muito custoso e em vários casos impossível, pois não existe mais a possibilidade de consumo, dependendo do grau de intoxicação química (LIMA, 2004).

A poluição bioquímica possibilita o acontecimento de lixiviação, percolação, arrastamento. No caso específico do lixo, o chorume, característico dos resíduos orgânicos, é transportado pelas águas das chuvas que infiltram as massas de resíduos (LIMA, 2004).

A poluição biológica ocorre pela presença de coliformes ou resíduos que possam implicar em transformações biológicas afetando diretamente a qualidade de vida dos seres aquáticos. O lançamento de esgotos domésticos e industriais, sem tratamento adequado, nos afluentes é considerado poluição biológica (LIMA, 2004).

g) Poluição do ar

Os poluentes gasosos e particulados emitidos para a atmosfera podem ser considerados como lixo, os mais comuns emitidos para o ar em maior quantidade são o monóxido de carbono (CO), partículas de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x) e hidrocarbonetos (HC) (LIMA, 2004).

A exposição a concentrações elevadas de certos gases pode trazer danos à saúde humana como envenenamento e morte por asfixia. As concentrações de determinadas substâncias, como aerossóis lançadas diretamente na atmosfera podem com o tempo implicar na intensidade da radiação solar, consequentemente afetando a produção de alimentos, pois a redução de luz solar impede do crescimento dos vegetais e reduzir os mecanismos de fotossíntese (LIMA, 2004).

Outro impacto causado pela poluição do ar é o efeito estufa, provocado pela grande concentração de gases como o CO₂, que absorvem as radiações térmicas implicando no aumento da temperatura do globo. O aumento da temperatura da Terra em poucos graus pode provocar o descongelamento das geleiras polares, o que

inevitavelmente elevaria o nível das águas dos oceanos, inundando várias cidades litorâneas (BRAGA et al, 2005).

2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei Federal nº 12.305 de 2010 institui a PNRS e aborda sobre seus fundamentos, propósitos e mecanismos. A referida Lei Federal “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, [...], com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos”, denota aos geradores de resíduos e também ao poder público as responsabilidades sobre o ciclo de vida do produto, determina a hierarquia das ações do manejo de resíduos sólidos e institui sobre os planos que são instrumentos essenciais para que seja realizado gerenciamento e gestão integrada dos resíduos sólidos de forma adequada, assegurando a ordem social nas etapas de elaboração, realização, implementação e execução (BRASIL, 2010).

2.2.1 Princípios

Os princípios da PNRS são definidos através do Art. 6º da Lei Federal nº 12.305/2010, conforme segue transcrito:

- [...]I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010).

Dentre os princípios listados para a implementação da PNRS, destacam-se o item VII, “responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” e o item VIII, “reconhecimento do resíduo sólido, reutilizável e reciclável, como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (BRASIL, 2014, p. 8).

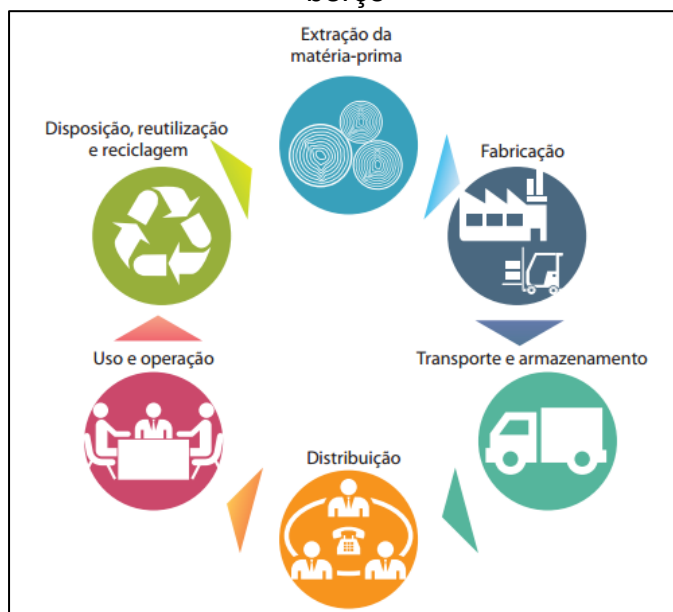
2.2.1.1 Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida do produto

A importância da Responsabilidade Compartilhada é ressaltada por Barros (2013), onde todos os envolvidos nas etapas do ciclo de vida do produto (Figura 5), integrado pelas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, possuem responsabilidade sobre o gerenciamento do resíduo, tendo como objetivo a sequência de ações de “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Segundo a cartilha de PGRS, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2014),

[...] a nova proposta do ciclo de vida do produto - ACV, do “berço ao berço” elaborada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, substitui o modelo de uso e descarte do produto, conhecido como “berço ao túmulo”. A proposta é baseada no modelo cíclico e sustentável e tem como objetivo o retorno do material descartado ao ciclo produtivo (BRASIL, 2014, p. 10).

Figura 5 - Ciclo de Vida do Produto demonstrando as etapas da extração da matéria-prima até a disposição, reutilização e reciclagem do produto, análise do berço ao berço



Fonte: Brasil, 2014, p. 11.

O princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto envolve os consumidores, que devem conscientiza-se e manifestar uma postura positiva sobre o processo da coleta seletiva e as organizações públicas e empresas privadas devem cumprir os requisitos necessários para a implementação a logística reversa sobre determinados produtos (BRASIL, 2014).

O termo Logística Reversa pode ser definido por mais de um ponto de vista, variando de acordo com a perspectiva analisada. Lacerda (2002) analisa a Logística Reversa em três enfoques: legislação ambiental, diferenciação por serviço e engenharia.

No enfoque da legislação ambiental, as normas ambientais exigem cada vez mais que as empresas sejam responsáveis pelo ciclo de vida do produto, sendo assim, responsáveis pelo ciclo pós-venda percorrido pelo produto, bem como pelos impactos causados no meio ambiente; a diferenciação por serviço, está ligada as empresas que possuem a pratica logística que trata do regresso de produtos, troca de materiais, reparo de produtos, reutilização de materiais, reciclagem, retenção de matéria-prima e acomodação de resíduos; e a engenharia, está ligada ao gerenciamento dos procedimentos citados no enfoque dos negócios por meio de adequadas metodologias administrativas e do mundo da engenharia para gerar lucro em todo o ciclo da cadeia de suprimentos (LACERDA, 2002).

De acordo com Souza Neto et al (2016) a Logística Reversa complementa o processo da Logística, sendo:

[...]logística o processo que leva a matéria prima inicial, saindo do produtor, para um destino, até chegar às mãos do consumidor e a logística reversa seria o oposto, uma vez trata-se de pegar o produto já descartado pelo consumidor final e voltá-lo ao ponto inicial (produtor), como matéria prima a ser reaproveitada ou, simplesmente, para que o mesmo descarte corretamente (SOUZA NETO et al, 2016).

A Logística Reversa é um instrumento da PNRS e em seu Art. 33º definiu que os são seguintes os produtos possuem logística reversa obrigatória:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

A partir dos princípios da PNRS, entendeu-se que era necessário a criação de alguns objetivos para a correta gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos.

2.2.2 Objetivos

No Art. 7º da referida Lei são relacionados os objetivos a serem alcançados pela PNRS, o Ministério do Meio Ambiente prioriza os itens II, XI, XII, XIII e XV, relacionados abaixo, em suas campanhas de conscientização (BRASIL, 2014).

São objetivos da PNRS:

- [...]I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (BRASIL, 2010).

Dentre os objetivos listados destacam-se a sequência de ações, titulada de hierarquia de utilização (BRASIL, 2010).

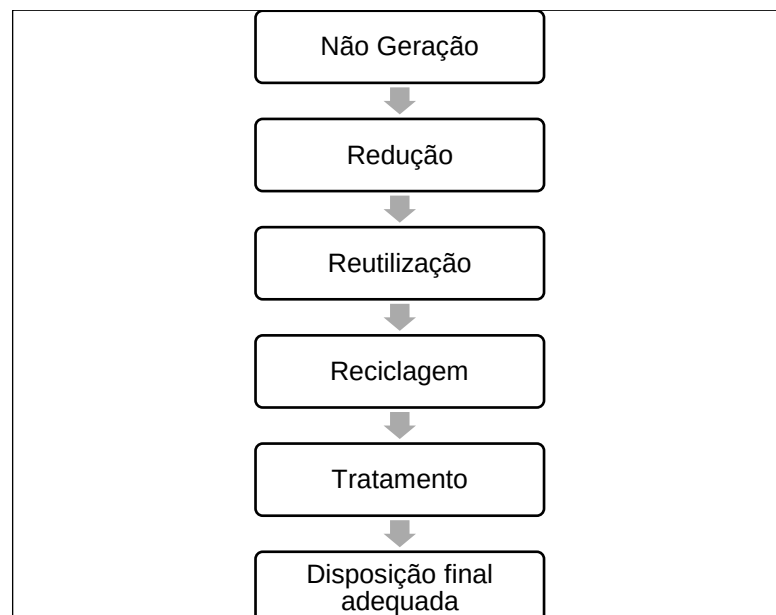
2.2.2.1 Hierarquia de utilização

A hierarquia de utilização (Figura 6) foi criada pela Lei Federal nº 12.305/2010 e preza a minimização da produção de resíduos sólidos através do critério de preferência que parte da não geração até a disposição final (BRASIL, 2010).

Poleto e Bressiani (2013) relacionam a prática de minimização na fonte com a economia em relação ao transporte, tratamento e energia. A minimização na fonte proporciona um aumento da vida útil dos locais de disposição de resíduos sólidos através da diminuição do volume dos resíduos sólidos a serem descartados.

Caso não haja possibilidade de minimização na geração dos resíduos sólidos utiliza-se a reutilização e a reciclagem como forma de tratamento no gerenciamento dos resíduos sólidos. O resíduo pode ser aproveitado nas etapas de reutilização e reciclagem, porém estas práticas não inibem completamente a existência do resíduo sólido. As etapas de reutilização e reciclagem prolongam a vida útil dos materiais, diminuem o volume de resíduos sólidos produzidos e procrastinam a sua destinação final (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Figura 6 - Hierarquia das ações do manejo de resíduos sólidos



Fonte: Adaptado de Brasil, 2014, p. 8.

Outra forma de contribuir para a minimização da produção de resíduos sólidos é através da adoção da Política dos 5R's, instituída pelo Governo Federal através do

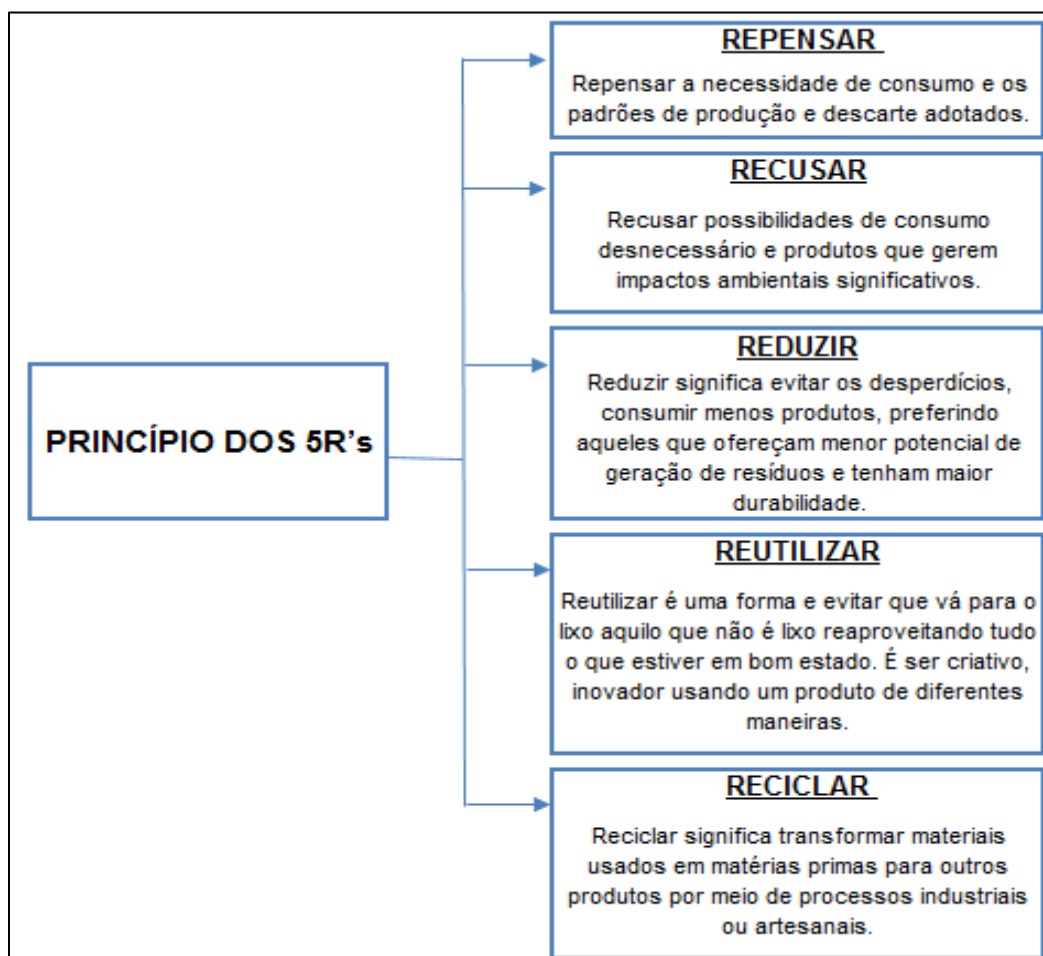
MMA. A Política dos 5R's "prioriza a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem" (BRASIL, 20--).

2.2.2.2 Princípio dos 5R's

A eficiência do princípio dos 5R's é dependente da responsabilidade socioambiental, onde as ações cada indivíduo tem impacto direto para a construção de um desenvolvimento sustentável. Mais que se dedicar a destinação dos resíduos sólidos, a Política dos 5R's inspira o indivíduo a uma análise reflexiva crítica sobre o consumo excessivo (BRASIL, 2014).

O nome 5R partiu de cinco princípios, cujos nomes iniciam-se com a letra 'R' conforme demonstra a Figura 7. São eles: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar (BRASIL, 2009).

Figura 7 - Princípio de minimização de resíduos 5R's



Fonte: Adaptado de Brasil, 2009, p. 40.

O princípio 'Repensar' tem como objetivo induzir o indivíduo a refletir sobre os métodos de consumo adotados. Reflexão esta que parte desde a necessidade de consumir determinado produto, até a forma que trata os descartes dos mesmos. Fato que vai de encontro com o princípio 'Recusar', que prega a rejeição de consumir determinados produtos, tendo como base o grau de impacto ambiental que o mesmo pode gerar. Como não é possível se declinar de vários produtos, o princípio 'Reduzir' transmite a ideia de moderar o consumo ou optar por produtos que possam gerar menos resíduos e também tenham maior longevidade (BRASIL, 2009).

O princípio 'Reutilizar' prega evitar o descarte de materiais que não tem necessidade de serem descartados. Ou seja, buscar reaproveitar ao máximo qualquer tipo de produto, independentemente do modo que será empregado no reaproveitamento. E por fim, o princípio 'Reciclar' tem como objetivo incentivar a destinação de produtos que seriam descartados a serem transformados em matéria-prima para a produção de outros produtos. (BRASIL, 2009).

A reutilização e a reciclagem são instrumentos da PNRS. Ambos possuem como facilitador outro instrumento da PNRS, a coleta seletiva, que permite o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, reuso, compostagem, tratamento e outras destinações alternativas, como aterros, coprocessamento e incineração (PEIXOTO; CAMPOS; D'AGOSTO, 2005).

2.2.2.3 Coleta seletiva

A coleta seletiva é direcionada principalmente aos materiais recicláveis, a separação é realizada na própria fonte geradora. E a coleta é feita em postos de entrega voluntária, postos de troca, entidades beneficentes, por catadores ou sucateiros de porta em porta, de forma domiciliar ou comercial. A coleta seletiva se destaca como uma das melhores soluções para a redução do lixo urbano, sendo assim a mais indicada, pois economiza trabalho na captação e triagem, além de melhorar a qualidade dos resíduos a serem reciclados. (LEITE, 2003).

O principal problema enfrentado para o crescimento da reciclagem é a inexistência ou a ineficiência de programas de coleta seletiva. Os programas devem propiciar a

separação do lixo em papel, plástico, vidro, metal e matéria orgânica, assegurando melhor qualidade desses materiais e facilitando a sua reciclagem. Para o seu sucesso, a separação do lixo em cada categoria deve começar nas próprias residências com cada um exercendo seu papel de cidadão (NEIVA, 2001).

Os programas de coleta seletiva apresentam duas modalidades básicas: os postos de entrega voluntária e a coleta porta a porta, descritos a seguir (PEIXOTO; CAMPOS E D'AGOSTO, 2005).

Os Pontos de entrega voluntária – PEV, consistem na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências. (PEIXOTO; CAMPOS E D'AGOSTO, 2005).

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 275, de 2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, como indicado na Figura 8 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2001):

Figura 8 - Representação das cores estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/2001 para os diferentes tipos de resíduos sólidos



Fonte: Recicla ambiental. Coleta seletiva, [20--].

A coleta porta a porta consiste no processo em que o gerador realiza a segregação dos materiais e os disponibilizam para a coleta. A coleta é realizada em dias específicos por veículos coletores. Esta modalidade proporciona uma maior comodidade para os geradores (BRINGHENTI, 2004).

A Prefeitura Municipal de Vitória possui pontos de entrega voluntária – PEV e a coleta porta a porta. Os PEV estão espalhados em 647 unidades por 66 bairros de Vitória, dados do ano de 2015. O programa de coleta porta a porta é relativamente novo e consiste na separação do lixo úmido do seco, seu projeto piloto se iniciou no bairro da Praia do Canto no ano de 2015 (VITÓRIA, 2015).

Através da separação do lixo e da obtenção do lixo orgânico é possível a realização da compostagem, que é definida por Lima (2004, p. 73) como “ato ou ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras”. O composto, originado do processo de compostagem, é um adubo orgânico produzido pela fermentação do lixo. Dessa forma, uma parte do lixo retorna ao ambiente, sendo aproveitada pelas plantas (KIEHL, 1998)

O processo de compostagem é habitualmente mais conhecido e utilizado em áreas rurais. No entanto, existe uma iniciativa de compostagem em prática no Restaurante Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá, localizada no estado de Minas Gerais. Trata-se de um sistema de compostagem artesanal, onde é usado uma caixa d’água de 3.000 litros e uma outra menor. Na caixa menor, fica o composto orgânico mais antigo, praticamente todo deteriorado. Na caixa de 3.000 litros são depositados diariamente rejeito de salada, como alface e outras folhas e depois são cobertas com uma mistura do composto orgânico da caixa menor e solo. Aproximadamente após 30 dias, as folhas da caixa d’água maior se decompõe e então o composto gerado é usado para adubar a horta e substituir o composto da caixa menor, que também é usado na horta (MOURA et al, 20[--]).

A horta do restaurante produz alguns temperos como cebolinha, pimenta, coentro, dentre outros, que mesmo produzidos em baixa escala comparado com a demanda do restaurante, já precisaram ser usados no preparo dos alimentos por falta de temperos no estoque (MOURA et al, 20[--]).

2.2.2.4 Gestão integrada de resíduos sólidos

Outro objetivo que se destaca, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014) é a gestão integrada de resíduos sólidos, definida pela PNRS, em seu Art. 3º, Inciso XI, como o

[...] conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Nestes termos, gestão integrada de resíduos sólidos possui a ideia de reflexão sobre o resíduo e sobre a elaboração do planejamento das ações que possam trazer soluções. A gestão deve ser pensada de maneira integrada, envolvendo todas as etapas e todos os resíduos, considerando também as dimensões supracitadas com vistas ao desenvolvimento sustentável, que reitera a necessidade de inclusão das vertentes sociais, ambientais e econômicas (SILVA FILHO; SOLER, 2012).

Para o Ministério do Meio Ambiente (2014), a gestão integrada dos resíduos sólidos engloba “todas as ações voltadas à implementação de soluções, procedimentos e regras. O maior desafio desse processo é a articulação entre os entes federativos e os demais atores sociais envolvidos no manejo dos resíduos sólidos”. Uma das soluções para este desafio foi a criação dos planos de gestão para os resíduos sólidos (BRASIL, 2014, p. 12).

2.2.3 Planos de gestão de resíduos sólidos

Os planos são instrumentos da PNRS e possuem participação essencial para que seja realizada a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos de forma adequada, assegurando a ordem social nas etapas de elaboração, realização, implementação e execução em todos os níveis, do nacional ao local, e ao planejamento do gerenciamento de determinados resíduos. É exigida a formulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, dos Planos Estaduais, dos Planos Municipais com as possibilidades de serem elaborados enquanto planos intermunicipais, microrregionais, de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, além dos PGRS de alguns geradores específicos, como demonstrado na Figura 9 (BRASIL, 2014).

Figura 9 - Esquema dos níveis hierárquicos brasileiro dos planos de gestão de resíduos sólidos, partindo do nível nacional ao gerenciamento local



Fonte: Adaptado de Brasil, 2014, p. 13.

Atualmente, a cidade de Vitória, Espírito Santo, não possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos que define as vertentes estratégicas que visam reduzir e/ou eliminar os resíduos, bem como um melhor acompanhamento do ciclo produtivo dos mesmos (NEVES; ZAGO, 2014). É importante ressaltar que o prazo final para o término da elaboração do referido Plano expirou em 02 de agosto de 2014.

A Prefeitura de Vitória foi notificada, no ano de 2015, por meio da Promotoria de Justiça de Vitória, Ministério Público do Estado do Espírito Santo - MPES, a apresentar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da cidade. (ESPÍRITO SANTO, 2015). Até o mês de outubro de 2016, o Plano não foi apresentado pela Prefeitura Municipal.

Por meio do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, foi lançado em novembro de 2009 o Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana da Grande Vitória - PDRS-RMGV, com o objetivo de sistematizar o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos da região da grande Vitória, abrangendo os municípios de Vitória, Vila Velha, Serra, Viana, Cariacica, Guarapari e Fundão (BRASIL, 2009b).

O plano apresenta um panorama regional sobre os municípios, apresenta as instruções para a gestão de resíduos da construção civil e de serviços de saúde, propõe um programa de coleta seletiva de materiais recicláveis, realiza uma abordagem quanto a combinação institucional para a gestão associada. Adicionalmente, ao PDRS-RMGV é proposto um plano de metas e são descritos os

instrumentos e a metodologia para a avaliação sistemática e revisão do Plano (BRASIL, 2009b).

Entre os planos de gestão de resíduos sólidos instituídos pela PNRS, o PGRS possui destaque na aplicabilidade para as organizações pública e privada (BRASIL, 2014).

2.3 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são instrumentos da PNRS de implementação “que contribuem para um maior controle da destinação dos resíduos” (BRASIL, 2014, p. 38).

Os PGRS são documentos elaborados pelas pessoas jurídicas de direito público ou privado que gerem os resíduos ou exercem as atividades previstas no Art.13º da PNRS, conforme indicado no Quadro 1.

Quadro 1 - Geradores sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os geradores de:		
Resíduos de Serviço de Saúde	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	Estabelecimentos Comerciais de Prestação de Serviço que gerem resíduos perigosos ou não equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal
Resíduos Industriais	Resíduos de Mineração	Atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou da Suasa
Resíduos de Construção Civil nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama		Terminais, portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagem de fronteira

Fonte: Adaptado Brasil, 2014, p. 39.

A PNRS descreve em seu Art. 21º o conteúdo mínimo para compor o PGRS, conforme descrito a seguir:

- [...]I - descrição do empreendimento ou atividade;
- II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

- IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;
- VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
- VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama (BRASIL, 2010).

No caso da implantação do PGRS em uma organização privada, é preciso adapta-lo de tal forma que se possam seguir os mesmos princípios e manter uma continuidade. Por isso este plano irá conter a descrição da empresa, o diagnóstico, definição dos responsáveis no processo, definição das soluções compartilhadas com agentes externos de coleta, metas na questão de minimizar a geração de resíduos sólidos, programas de conscientização e treinamento dos funcionários para efetividade e continuidade do plano, bem como a fiscalização (RODRIGUES, 2015).

2.3.1 Diagnostico

Conforme com o conteúdo mínimo previsto na lei, na etapa do diagnóstico devem ser consideradas as informações sobre a “origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados. É nesta etapa que serão realizadas a identificação e a classificação dos resíduos sólidos que são gerados na instituição” (BRASIL, 2014, p. 43).

Para uma adequada implantação de um PGRS, é necessário, ainda, um diagnóstico que contemple a caracterização e quantificação de todos os resíduos gerados (COUTINHO; FRANK, 2001), cujos dados definirão as técnicas de manejo, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição dos resíduos e implantação de ações tais como coleta seletiva, reciclagem (MISSIAGGIA, 2002).

2.3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos se deve ter conhecimento sobre características dos resíduos. A PNRS classifica os resíduos quanto à origem e a periculosidade.

No entanto, Barros (2013) sugere que é necessário saber também sobre a finalidade, disposição final, as características físicas, químicas e/ou biológicas do resíduo, pois deste modo é possível analisar as melhores formas de acondicionamento, coleta, transporte e tratamento/disposição final, bem como ainda deve-se observar à regulamentação em vigor.

2.3.1.1.1 *Finalidade*

A finalidade dos resíduos refere-se à adequação dos mesmos em função da viabilidade de reaproveitamento. Com isso, a finalidade dos resíduos pode ser classificada em: Resíduos Sólidos Reversos e Rejeitos (POLETO; BRESSIANI, 2013).

a) Resíduos Sólidos Reversos

O resíduo sólido reverso tem como característica ser reaproveitado como insumo do mesmo produto ou até mesmo de outros produtos do mesmo material. Um exemplo de resíduo sólido reverso está nas embalagens retornáveis de bebidas, que são devolvidas, pelo método de logística reversa, com o intuito de receberem tratamento e serem reaproveitadas por novas embalagens (POLETO; BRESSIANI, 2013).

b) Rejeitos

Um resíduo se torna rejeito quando não há mais possibilidade de reaproveitamento depois de esgotadas as formas de recuperação e tratamento. Sendo assim, não resta outro modo a não ser alocar estes rejeitos em locais ambientalmente adequados. A sacola plástica é um usual exemplo de rejeito (POLETO; BRESSIANI, 2013).

2.3.1.1.2 *Origem*

A classificação quanto à origem dos resíduos sólidos é realizada em consonância com a Instrução Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012 do Instituto Brasileiro do

Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (BRASIL, 2012) e com a Associação Brasileira de Normas Técnicas na Norma Brasileira 10004/2004 (ABNT, 2004).

A Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, promulgada pelo IBAMA por meio da Instrução Normativa nº 13 (BRASIL, 2012), estabelece a padronização da linguagem utilizada para prestação de informações sobre resíduos sólidos visando a eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.

A padronização é definida por meio do código de seis dígitos, organizado aos pares, para os resíduos, sendo os dois primeiros dígitos referentes ao capítulo, os dois segundos dígitos referentes ao subcapítulo e os dois últimos referente ao resíduo (BRASIL, 2012).

A Lista Brasileira de Resíduos Sólidos indica que resíduos constantes na lista que estão indicados com asterisco (*), são classificados como

[...]resíduos perigosos pela sua origem, ou porque, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica (BRASIL, 2012).

A Instrução Normativa nº 13/2012 (BRASIL, 2012), estabelece vinte tipos de fontes geradoras do resíduo, as quais são chamadas de capítulos, são capítulos da lista:

[...]01 - Resíduos da prospecção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas;
 02 - Resíduos da agricultura, horticultura, aquicultura, silvicultura, caça e pesca, e da preparação e processamento de produtos alimentares;
 03 - Resíduos do processamento de madeira e da fabricação de painéis, mobiliário, papel e celulose;
 04 - Resíduos da indústria do couro e produtos de couro e da indústria têxtil;
 05 - Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico do carvão;
 06 - Resíduos de processos químicos inorgânicos;
 07 - Resíduos de processos químicos orgânicos;
 08 - Resíduos da fabricação, formulação, distribuição e utilização de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão;
 09 - Resíduos da indústria fotográfica;
 10 - Resíduos de processos térmicos;
 11 - Resíduos de tratamentos químicos e revestimentos de metais e outros materiais; resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos;
 12 - Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos;
 13 - Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (exceto óleos alimentares e capítulos 05, 12 e 19);
 14 - Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (exceto 07 e 08);

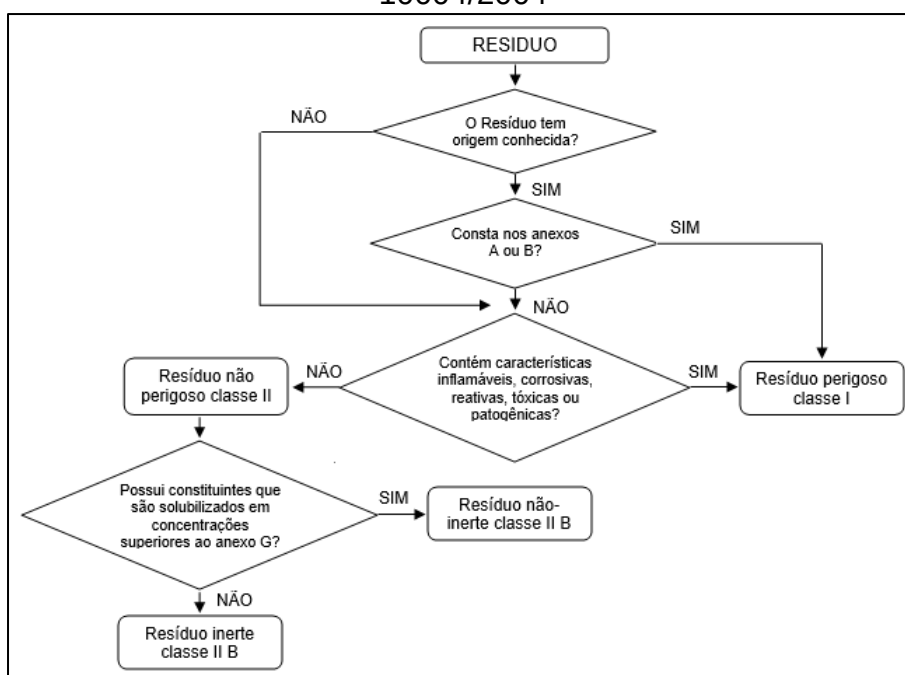
- 15 - Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados;
- 16 - Resíduos não especificados em outros capítulos desta Lista;
- 17 - Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados);
- 18 - Resíduos dos serviços de saúde;
- 19 - Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e água para consumo industrial;
- 20 - Resíduos sólidos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as frações provenientes da coleta seletiva (BRASIL, 2012).

2.3.1.1.3 Periculosidade

De acordo com a NBR 10004/2004 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004), a origem do resíduo sólido pode ser classificada de acordo com a periculosidade de um resíduo. A periculosidade é definida pela referida norma de acordo com suas propriedades químicas, físicas ou infectocontagiosas. Suas características podem apresentar risco à saúde pública, sobre incidência ou agravamento de doenças, podendo levar à morte e/ou riscos ao meio ambiente, quando há manejo incorreto do resíduo (BARROS, 2013).

O fluxograma ilustrado abaixo, Figura 10, é sugerido pela própria NBR como forma de auxiliar no processo de classificação do resíduo (BARROS, 2013).

Figura 10 - Fluxograma para caracterização do resíduo como perigoso classe I, não perigoso classe II, inerte classe II B e não inerte classe II B, de acordo com a NBR 10004/2004



Fonte: Adaptado da NBR 10004/2004.

Em conformidade com a NBR 10004/2004, os resíduos sólidos são classificados em duas classes, são elas:

a) Classe I – Perigosos: manifestam riscos ao meio ambiente e à saúde pública ou caracteriza-se de acordo com as seguintes codificações contidas na norma ABNT NBR 10004/2004: reatividade, toxicidade, patogenicidade inflamabilidade, ou corrosividade. Ou, ainda, se encontre nos anexos A ou B da referida norma. As destinações destes resíduos devem ser feitas às cooperativas de catadores de materiais recicláveis licenciadas. Pilhas, baterias, lâmpadas ou materiais eletrônicos são exemplos destes resíduos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

b) Classe II – Não Perigosos: São classificados como Não Perigosos. As codificações que classificam parte dos resíduos encontram-se no anexo H da norma ABNT NBR 10004/2004. Estes resíduos são subdivididos em não inertes e inertes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004):

b1) Classe II A – Não inertes: são passíveis de ter propriedades tais como a combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. Alguns exemplos: cascas de alimentos, resto de alimentos, galhos, folhas secas, grama (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004);

b2) Classe II B – Inertes: são resíduos sólidos que, ao serem amostrados e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada (à temperatura ambiente) não apresentarem nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores ao parâmetro de potabilidade de água, exceto dureza, cor, sabor e turbidez, de acordo com o contido no anexo G da norma ABNT NBR 10004/2004. Alguns exemplos: óleos comestíveis (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

A norma ABNT NBR 10004/2004 faz menção a anexos normativos, são eles:

- a) Anexo A: resíduos perigosos de origem não específicos;
- b) Anexo B: resíduos perigosos de origem específicos;
- c) Anexo C: conferem periculosidade aos resíduos;
- d) Anexo D: extremamente tóxicas;
- e) Anexo E: tóxicas;
- f) Anexo F: concentração (demarcação máxima no extrato resultante no ensaio de lixiviação);
- g) Anexo G: parâmetros para o ensaio de solubilização;
- h) Anexo H: resíduos que apresentam características de periculosidade e são classificados como não perigosos, com exceção os resíduos contaminados por substâncias contidas nos anexos C, D ou E (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Essas classificações são fundamentais para estabelecimento de logísticas apropriadas e metodologias para conveniente manuseio e destinação final de cada resíduo (BARROS, 2013).

2.3.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos

A possível realização do gerenciamento sustentável de resíduos sólidos, parte de uma abordagem integrada, sendo indispensável o envolvimento de todos participantes, em um sistema de Responsabilidade Compartilhada, sendo estes amparados de modo legal, podendo gozar da melhor tecnologia existente, com a participação pública nos processos de tomada de decisão, visando à gestão da operação das etapas de acondicionamento, coleta, transporte, disposição final, ajustados institucionalmente de acordo com o cenário em questão (BARROS, 2013).

A Lei Federal nº 12.305/2010, define o gerenciamento de resíduos sólidos, em seu Art. 3º, Inciso X, como o

[...] conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010).

O gerenciamento inclui as etapas de segregação, acondicionamento, armazenagem, transporte e destinação final dos resíduos gerados.

A etapa de segregação consiste na separação do resíduo no momento e no local de sua geração, com o objetivo de facilitar seu tratamento e disposição final. Para o correto gerenciamento dos resíduos é fundamental uma segregação bem feita, possibilitando total controle em sua geração com a racionalização de recursos matérias e energéticos, minimizando e controlando os riscos, proporcionando sua rastreabilidade, evitando, assim, desperdícios, contaminações, descartes incorretos, manuseio inadequado e perda do histórico de sua geração (AZEVEDO; SPALDING, 2009).

O acondicionamento envolve o ato de embalar adequadamente os resíduos segregados. Com o objetivo de facilitar a coleta, o armazenamento, o transporte e reduzir os riscos de contaminação (AZEVEDO; SPALDING, 2009).

A etapa de armazenagem visa atender o planejamento de coleta e transporte dos resíduos, bem como garantir sua guarda em condições seguras e adequadas. Deve observar normas Conama e ABNT, assim como o período máximo de armazenagem e a capacidade de armazenagem (AZEVEDO; SPALDING, 2009).

Seguem abaixo algumas normas da ABNT (BRASIL, 2014), que devem ser observadas para a etapa de armazenagem:

- NBR 12235 – armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- NBR 9191 – sacos plásticos para acondicionamento de lixo;
- NBR 17505 – armazenamento de líquidos inflamáveis;
- NBR 7500 – transporte e armazenamento de materiais;
- NBR 11174 – armazenamento de resíduos (BRASIL, 2014, p. 51).

O transporte deve garantir a movimentação planejada dos resíduos nas áreas de circulação. As instituições públicas são responsáveis pelo transporte dos resíduos sólidos (AZEVEDO; SPALDING, 2009).

A destinação final consiste na disposição definitiva dos resíduos no aterro sanitário ou em locais previamente preparados para recebê-los (AZEVEDO; SPALDING, 2009).

2.3.3 Práticas de sustentabilidade

Para o devido funcionamento de um sistema de gestão e gerenciamento de resíduos é necessário que todos os envolvidos estejam dispostos a colaborar com a aplicabilidade dos recursos de tratamento (POLETO; BRESSIANI, 2013).

Neste sentido, a educação ambiental possui um papel essencial, onde o indivíduo reconhece que a sua contribuição pode promover meios que reduzem a degradação ambiental (JACOBI, 2003).

As ações que visam o uso correto dos recursos naturais, o descarte adequado dos resíduos, o cumprimento das exigências legais ambientais, entre outras ações em prol do meio ambiente são tituladas de práticas de sustentabilidade (LUIZ et al, 2013).

Com o objetivo de estimular as práticas de sustentabilidade nos setores públicos o Ministério do Meio Ambiente, através do programa Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P, estruturou ações prioritárias que devem ser adotados pelos servidores públicos (LUIZ et al, 2013).

As ações prioritárias englobam a pratica do princípio dos 5R's, a reciclagem, a implementação da coleta seletiva solidaria, o descarte correto dos resíduos, o consumo consciente de papel, energia, copos plásticos e água, entre outras ações.

As adoções destas ações buscam incentivar o mercado nacional a ajustar-se à nova realidade da sustentabilidade, permitindo às instituições públicas assumir a liderança pelo exemplo (BRASIL, 2009).

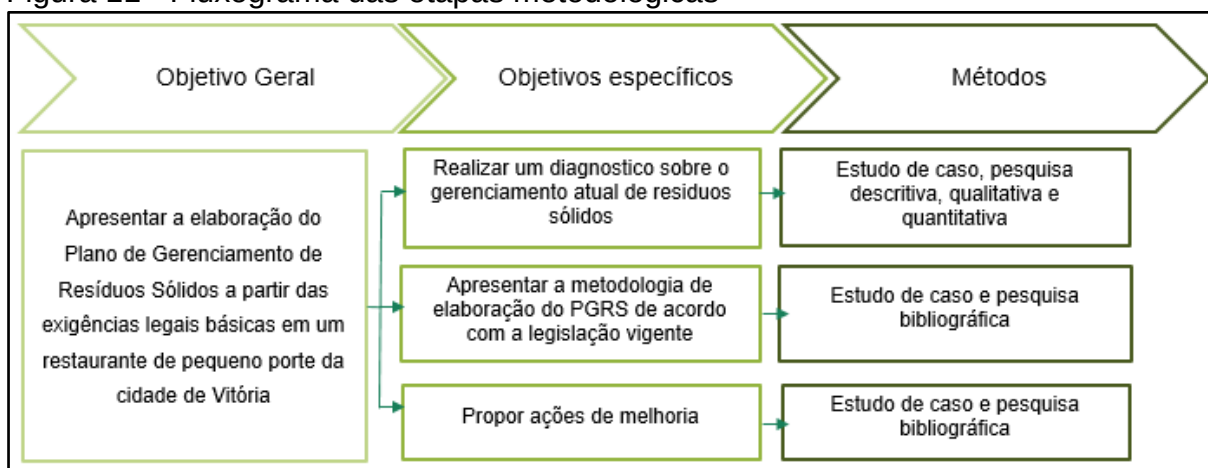
3 METODOLOGIA

3.1 ETAPAS METODOLÓGICAS

Para entendimento dos métodos utilizados nesta pesquisa, as etapas metodológicas do trabalho são apresentadas no fluxograma abaixo (Figura 11).

Para alcançar ao objetivo geral proposto, foram definidos 3 objetivos específicos, e para cada um destes, foi utilizado um método de pesquisa, conforme descritos a seguir.

Figura 11 - Fluxograma das etapas metodológicas



Fonte: Autoria própria.

3.2 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado no restaurante *self-service* MG, localizado na cidade de Vitória, Espírito Santo. Foram realizadas visitas ao restaurante no mês de setembro de 2016 para a coleta de dados e elaboração do projeto.

O estudo inicial foi realizado com a coleta dos resíduos gerados em um dia normal de funcionamento do restaurante. O proprietário do restaurante foi orientado para que realizasse a identificação dos sacos de lixo de acordo com a área que foi coletado, desta forma facilitaria a identificação dos resíduos provenientes do preparo da salada dos resíduos resultantes dos restos de comida servida, por exemplo.

Após a coleta, os resíduos foram levados para o centro de reciclagem localizado no bairro de Jardim América no município de Cariacica. Foi realizada a segregação dos

resíduos, separando os resíduos orgânicos dos recicláveis. Após a segregação foi possível obter 11 grupos de resíduos, como embalagens misturadas (polietileno tereftalato – PET, vidro, longa vida), folhagem, lata de bebida, óleo vegetal, papeis e plásticos, papel higiênico e papel toalha, papelão, restos de comida servida, restos do preparo da salada, restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal e restos do preparo dos sucos.

Os resíduos foram pesados em uma balança eletrônica da marca Filizola (Figura 12), que possui capacidade de 300 quilos.

Figura 12 - Balança eletrônica utilizada para a pesagem dos resíduos



Fonte: Acervo próprio.

Para a pesagem dos resíduos orgânicos foi utilizado uma bombona de 50 litros (Figura 13) pesado previamente para efetuar a tara do recipiente. Para a pesagem dos resíduos não orgânicos foram utilizados sacos plásticos de 50 e 100 litros.

Figura 13 - Bombona de 50 litros para a pesagem dos resíduos orgânicos



Fonte: Acervo próprio.

Através das pesagens realizadas no período de 5 dias, do dia 19 a 23 de setembro de 2016, foi possível obter uma amostra dos dados para a elaboração da análise sobre a quantidade de resíduos sólidos gerados no restaurante.

3.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

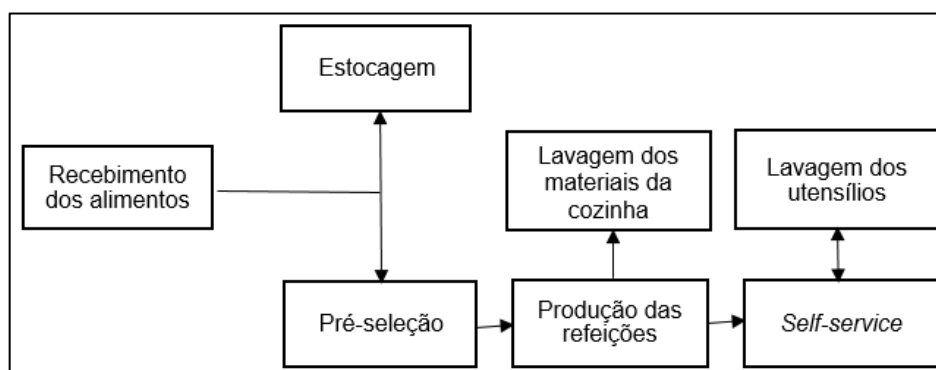
O Restaurante MG fica localizado no bairro Santa Lúcia, município de Vitória, ES. O Restaurante é do tipo *self-service* e conta com espaço físico disponível para uma cozinha, dividida por setores de produção de alimentos, saladas, sucos, espaço para grelhar carnes, dois banheiros, masculino e feminino, e espaço para refeições que possui 19 mesas com capacidade total de 76 lugares e possui também área externa.

O atendimento ao público é realizado somente para almoço, sendo de segunda-feira a sexta-feira, no horário das 11 horas às 14h30. Por dia são atendidos em média 230 (duzentos e trinta) pessoas. A maior parte do público é formada por estudantes e colaboradores de uma empresa de grande porte localizada próxima ao restaurante.

O estabelecimento conta com uma equipe de 9 funcionários, sendo 1 cozinheira, 2 auxiliares de cozinha, 1 masseira, 1 saladeira, 1 grelhador, 2 atendentes e 1 gerente que desempenha também a função de caixa no horário de atendimento ao público.

O cardápio é planejado e elaborado mensalmente, observando os custos, o correto armazenamento e recepção dos alimentos utilizados na preparação das refeições. Os fornecedores são previamente selecionados, garantindo a qualidade dos gêneros utilizados. Abaixo se encontra o fluxograma do processo produção.

Figura 14 - Fluxograma do processo de produção do restaurante



Fonte: Elaboração própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DIAGNÓSTICO

O presente diagnóstico foi produzido com finalidade de identificar, qualificar e quantificar a realidade do gerenciamento de resíduos sólidos do Restaurante MG. É importante ressaltar que o diagnóstico foi elaborado com base nas visitas realizadas ao estabelecimento e análises de quantificação e qualificação dos resíduos, junto de informações obtidas através de entrevista com o proprietário do restaurante.

Este diagnóstico é fundamental para evitar decisões equivocadas que impactam negativamente em todo o processo de planejamento. Dessa forma, foram considerados todos os setores onde se constatou a geração de resíduos.

4.1.1 Área externa

A área externa é um ambiente de passagem para entrada e saída dos clientes e funcionários, além de ser uma área de convivência com árvores, bancos e mesa. Essa área é geralmente utilizada pelos clientes para repousar tomando café ou chás após a refeição. Tendo em vista que a área externa é composta por duas árvores, os resíduos gerados nesse setor são as folhas vindas das árvores e os copos utilizados para consumo de café e chás. A área externa possui uma lixeira de 50 litros para armazenagem temporária dos resíduos (Figura 15).

Figura 15 - Lixeira da área externa que recebe os resíduos de varrição e de consumo de café e chás



Fonte: Acervo próprio.

4.1.2 Área das refeições

Na área das refeições (*self-service*) ficam os *rechauds* com os alimentos prontos para serem servidos e consumidos pelos clientes (Figura 16). A quantidade maior de resíduos gerada nesse setor, advém das sobras nos pratos dos clientes, que, apesar de individualmente não serem de grande quantidade, ao final do dia, após a passagem de aproximadamente 230 clientes, gera uma quantidade considerável de resíduos. Ao final do dia, salvo em dias de fraco movimento, as sobras dos *rechauds* para aproveitamento são mínimas (pois quase tudo é consumido) de maneira que, se fossem descartadas, não causariam impacto relevante na quantidade final de resíduos diários produzido pelo restaurante. Assim, o que compõe de fato os resíduos produzidos por esse setor, são as sobras dos pratos e as sobras não reaproveitada. Os alimentos que podem ser reaproveitados são armazenados por até três dias, em freezer destinado apenas para este fim. O restaurante possui dois freezers um de 520 litros e outro de 213 litros de capacidade, que permite o reaproveitamento dos alimentos.

Figura 16 - Área do *self-service* com os *rechauds* dispostos com alimentos prontos



Fonte: Acervo próprio.

4.1.3 Banheiro

O restaurante possui dois banheiros, masculino e feminino, ambos possuem em seu interior um lavabo e duas lixeiras de 25 litros, de armazenamento temporário, sendo uma para descarte do papel higiênico e outra para o papel toalha (Figura 17).

Figura 17 – Lixeiras do banheiro feminino para descarte do papel higiênico e papel toalha, respectivamente



Fonte: Acervo próprio.

4.1.4 Caixa

O caixa do restaurante gera resíduos como papel e plásticos em geral, oriundos das operações de pagamentos, embalagens de balas e chocolate. O caixa possui uma lixeira de 50 litros de armazenamento temporário para descarte dos resíduos (Figura 18).

Figura 18 – Lixeiras do banheiro feminino para descarte do papel higiênico e papel toalha, respectivamente



Fonte: Acervo próprio.

4.1.5 Cozinha

A cozinha é dividida por etapas de produção e setores que geram resíduos.

4.1.5.1 Recebimento dos alimentos

O processo se inicia na recepção dos alimentos, que podem ser provenientes de fornecedores ou de compras realizadas pelo proprietário do restaurante. As compras são realizadas semanalmente ou diariamente, dependendo do tipo de alimento. O processo de compra diária ou semanal facilita no controle de estoque e diminui a quantidade de resíduos, pois há controle quanto a escolha do produto e ao perecimento dos alimentos que chegam em embalagens plásticas e de papelão e seguem para a pré-seleção do preparo ou para o estoque.

Os fornecedores trazem os tipos de alimentos que são servidos todos os dias, como alguns legumes (cebola, batata, cenoura, beterraba, abobrinha), carnes, feijão, açúcar, trigo, queijos.

Os alimentos perecíveis, frutas, leguminosas, folhas e temperos chegam em caixas de papelão. Existe uma grande geração de resíduos nesse setor, pois, esses alimentos por vezes chegam impróprio para uso e por isso existe uma pré-seleção onde há o descarte desses alimentos.

Após a pré-seleção, os alimentos são transferidos para sacolas plásticas próprias para armazenagem de alimentos, que são etiquetadas com a identificação do alimento, data de embalagem e prazo de utilização, conforme exigência da vigilância sanitária, e levados para a refrigeração. As embalagens de papelão são depositadas inadequadamente nos fundos do restaurante e ao fim do dia são dispostas na frente do estabelecimento para serem recolhidos pela Prefeitura Municipal.

Há também o descarte das embalagens de carne. Que podem ser de bandejas de isopor, embalagens plásticas e papelão, dependendo do tipo carne e fornecedor. As carnes já são todas fornecidas com o corte apropriado para o preparo. Toda a carne que é retirada da embalagem original é utilizada, e o pouco que sobra, procede da mesma maneira que os demais alimentos, como já citado acima.

O óleo vegetal utilizado é o tradicional óleo de soja. Vem em embalagens de 1 litro. Os descartes são armazenados em galões de 5 litros e a coleta é realizada por uma empresa terceirizada que recolhe os galões periodicamente.

4.1.5.2 Estocagem

Neste setor não se constatou geração de resíduos. As carnes são estocadas em um freezer, envolvidas apenas em sacos plásticos. Os alimentos prontos são estocados em caixas plásticas reutilizáveis em outro freezer. Os alimentos perecíveis são estocados em uma geladeira dentro de caixas plásticas reutilizáveis. E por último, os alimentos não perecíveis ficam no estoque.

4.1.5.3 Preparação das refeições

Este processo é dividido por setores. Cada setor é responsável por preparar um tipo de alimento, portanto, a geração de resíduos é diferente para cada um deles.

a) Preparo das saladas

O restaurante possui grande variedade de saladas, sempre contando com tipos de folhas, legumes, verduras e frutas.

Os vegetais são limpos e preparados de acordo com o seu tipo e o cardápio, podendo ser cortado, ralado, etc. Tendo em vista a qualidade das refeições produzidas, apenas os vegetais em perfeito estado são preparados para serem diretamente consumidos.

Quando possível, os vegetais que se encontram apenas em partes próprias para uso são reaproveitados. As partes impróprias são removidas e descartadas, enquanto a parte própria é usada para preparar outros alimentos. Por exemplo, molho de tomate.

Os resíduos gerados nesse setor são temporariamente armazenados em sacos plásticos de 100 litros postos na lixeira próxima ao local de trabalho da saladeira. Esse saco plástico é coletado no final do dia e transferido para frente do restaurante.

Para evitar a atração de vetores os sacos plásticos são depositados dentro de um contentor com duas rodas e tampa de 240 litros.

b) Preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal

Nesta etapa da produção, os resíduos gerados são as embalagens e rejeitos dos alimentos. Não existe nenhum tipo de segregação do resíduo gerado. Portanto, todo ele é misturado e sua composição depende da embalagem dos alimentos preparados de acordo com o cardápio.

Os resíduos são todos armazenados temporariamente em uma lixeira com pedal e tampa de 100 litros disposta na parede lateral (Figura 19). O resíduo é coletado no final do dia e transferido para frente do restaurante.

Figura 19 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal



Fonte: Acervo próprio.

c) Preparo das carnes grelhadas

O restaurante possui uma área reservada e um profissional para grelhar as carnes. Para untar a grelha é utilizado óleo de soja e todo este é expelido e sugado pela coifa. O resíduo gerado consiste nas embalagens plásticas de óleo de soja, restos de carne e sacos plásticos que foram utilizados anteriormente para o acondicionamento das carnes. Todos os resíduos gerados em função da grelha são armazenados temporariamente em uma lixeira com pedal e tampa de 100 litros disposta na parede frontal (Figura 20). O resíduo é coletado no final do dia e transferido para frente do restaurante.

Figura 20 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes da grelha de carnes



Fonte: Acervo próprio.

d) Preparo da bebida

Todos os dias são oferecidos duas opções de suco natural, laranja e limão. O suco é feito da própria fruta e as cascas e os rejeitos são descartados temporariamente em uma lixeira com pedal e tampa de 100 litros disposta ao lado espremedor industrial (Figura 21). O descarte final é feito sem nenhum tratamento no contenedor de 240 litros localizado na frente do restaurante.

Figura 21 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes do preparo dos sucos



Fonte: Acervo próprio.

4.1.5.4 Lavagem dos materiais e utensílios de cozinha

A área de lavagem dos materiais e dos utensílios de cozinha utiliza o mesmo espaço, porém, em momentos diferentes.

As panelas, vasilhas, potes, *rechauds*, etc usados e com restos de comida vão para a área de lavagem e higienização. A lavagem da maioria deste material é feita após o expediente de atendimento. Alguns são lavados durante ou até antes, pois ainda serão utilizados.

Na área da lavagem dos utensílios de cozinha que incluem talheres, pratos e copos, são descartados os restos dos alimentos servidos que foram deixados no prato pelos clientes. A lavagem destes materiais acontece durante o atendimento ao público, para que possa acontecer a reposição dos pratos. Se comparada com a área de preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal, essa é uma área de média geração de resíduos.

Os resíduos são descartados temporariamente em uma lixeira com pedal de 100 litros disposta ao lado da pia de lavagem (Figura 22). O descarte final é feito sem nenhum tratamento no contenedor de 240 litros localizado na frente do restaurante.

Figura 22 - Lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes da lavagem dos materiais e utensílios de cozinha



Fonte: Acervo próprio.

4.1.5.5 Coleta, transporte e destinação final

Todo o lixo orgânico recolhido após a coleta é acondicionado no contenedor de 240 litros com tampa e duas rodas (Figura 23) para evitar a atração de aves e vetores, que, no final do expediente, é deslocado para frente do restaurante.

Figura 23 - Contenedor de 240 litros com tampa e duas rodas que armazena temporariamente os resíduos gerados pelo restaurante



Fonte: Acervo próprio.

Não há nenhuma política de segregação de resíduos implementada no restaurante, portanto, os outros tipos de resíduos são diretamente depositados no mesmo contentor.

Há também, em dias de recebimento de alimento dos fornecedores, grande geração de embalagens de papelão. Essas embalagens são dispostas inadequadamente sobre o chão, ao lado do contentor.

O serviço de coleta, transporte e destinação final é realizado pela Prefeitura Municipal de Vitória. A coleta acontece de segunda a sexta-feira no horário de meia noite. Todos os tipos de resíduo são misturados no caminhão e seguem para aterro sanitário sem nenhum tipo de tratamento.

4.1.6 Avaliação qualitativa

A avaliação foi realizada por meio da separação dos resíduos coletados. Foi verificado somente o descarte de resíduos orgânicos na lixeira para este fim, fato que indica a possibilidade uma possível realização de compostagem, pois, para essa finalidade os resíduos devem ser propriamente orgânicos.

Figura 24 – Resíduos coletados – Restos do preparo da salada



Fonte: Acervo próprio.

O mesmo fato procede para a lixeira da cozinha que recebe os resíduos provenientes do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal. Foram encontrados somente resíduos orgânicos, como cascas e peles (Figura 25).

Figura 25 – Resíduos coletados - Restos dos acompanhamentos, guarnição e prato principal



Fonte: Acervo próprio.

O mesmo se procede também para a lixeira que recebe os resíduos do preparo dos sucos, onde foi observado somente a presença de cascas e o bagaço de laranja e limão (Figura 26)

Figura 26 – Resíduos coletados – Cascas e bagaço de laranja e limão



Fonte: Acervo próprio.

Foi identificado que é comum o descarte de canudos e guardanapos junto com restos de resíduos orgânicos na lixeira de lavagem dos materiais e utensílios (Figura 27), fato que ocorre por não haver uma lixeira de recicláveis próximo a pia de lavagem dos materiais e utensílios.

Figura 27 – Resíduos coletados – Canudos e guardanapos descartados com resíduos orgânicos



Fonte: Acervo próprio.

4.1.7 Identificação e classificação dos resíduos gerados

Foram identificados os resíduos gerados de acordo com os setores do restaurante. Os resíduos foram classificados quanto a sua origem (Tabela 3) e periculosidade (Tabela 4).

Tabela 3 - Identificação dos resíduos gerados no restaurante de acordo com o setor e classificação quanto a instrução normativa nº 13 de 2012 do IBAMA

Resíduos	Setor	Instrução Normativa nº 13 de 2012 do IBAMA	
		Código	Descrição
Embalagens misturadas	Cozinha	15 01 06	Misturas de embalagens
Folhagem	Área externa	20 02 01	Resíduos de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana biodegradáveis
Lata de bebida	Área de refeição	15 01 04	Embalagens de metal
Óleo vegetal	Cozinha	20 01 25	Óleos e gorduras alimentares
Papeis e plásticos	Caixa	20 01 01; e 20 01 39	Papel e cartão; e Plásticos
Papel higiênico e papel toalha	Banheiro	20 01 01	Papel e cartão
Papelão	Cozinha	20 01 01	Papel e cartão
Restos de comida servida	Área de refeição	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
Restos do preparo da salada	Cozinha	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
Restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal	Cozinha	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas
Restos do preparo dos sucos	Cozinha	20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas

Fonte: Elaboração própria.

Com a padronização da linguagem dos resíduos de acordo com a normativa nº 13 de 2012 do IBAMA é possível obter eficiência no gerenciamento dos mesmos.

Na tabela 3 os resíduos foram classificados quanto a sua periculosidade, de acordo com a norma ABNT NBR 100004/2004.

Tabela 4 - Identificação dos resíduos gerados no restaurante de acordo com o setor e classificação quanto a norma ABNT NBR 10004/2004

Resíduos	Setor	Classificação NBR 10004/2004	
		Classe	Código de identificação
Embalagens misturadas	Cozinha	II – Não Perigosos	(A099) – Outros resíduos não perigosos
Folhagem	Área externa	II – Não Perigosos	(A099) – Outros resíduos não perigosos
Lata de bebida	Área de refeição	II – Não Perigosos	(A099) – Outros resíduos não perigosos
Óleo vegetal	Cozinha	II – Não Perigosos	(A099) – Outros resíduos não perigosos
Papeis e plásticos	Caixa	II – Não Perigosos	(A006) – Resíduo de papel e papelão; e (A099) – Outros resíduos não perigosos
Papel higiênico e papel toalha	Banheiro	II – Não Perigosos	(A006) – Resíduo de papel e papelão
Papelão	Cozinha	II – Não Perigosos	(A006) – Resíduo de papel e papelão
Restos de comida servida	Área de refeição	II – Não Perigosos	(A001) – Resíduo de restaurante (restos de alimentos)
Restos do preparo da salada	Cozinha	II – Não Perigosos	(A001) – Resíduo de restaurante (restos de alimentos)
Restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal	Cozinha	II – Não Perigosos	(A001) – Resíduo de restaurante (restos de alimentos)
Restos do preparo dos sucos	Cozinha	II – Não Perigosos	(A001) – Resíduo de restaurante (restos de alimentos)

Fonte: Elaboração própria.

A classificação quanto à periculosidade de um resíduo, em concordância com a norma ABNT NBR 10004/2004, é determinada pela possibilidade de causar risco à saúde pública, fato que a torna determinante para decisão do melhor local para alocação.

4.1.8 Panorama geral

Semanalmente, são gerados cerca de 260 quilogramas de resíduos no Restaurante MG. Em cinco dias de análise, é possível verificar os tipos de resíduos gerados, a respectiva área responsável e a quantidade, em quilogramas, diária de cada resíduo, conforme demonstrado na tabela 5 e no gráfico 1.

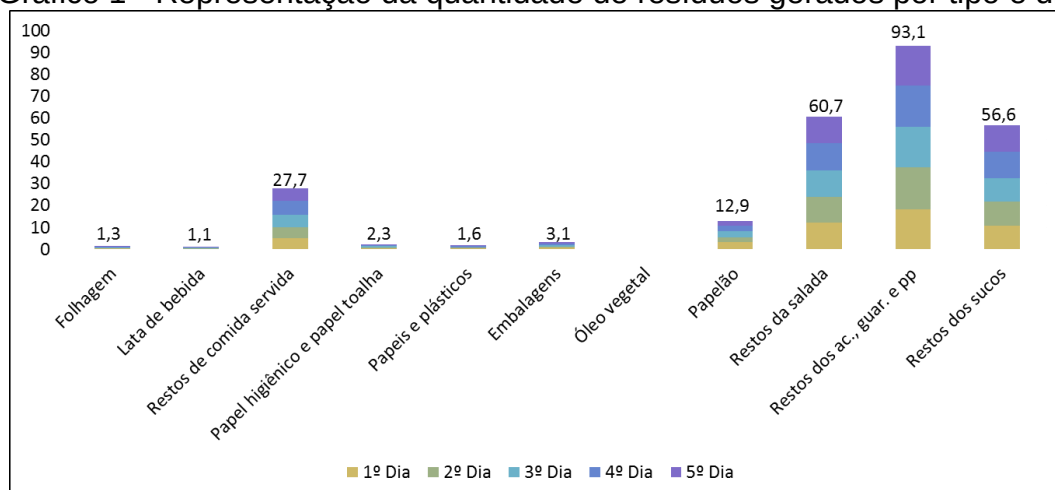
Tabela 5 - Relação da quantidade de resíduos gerados em quilograma por dia e por local de geração

	1º Dia	2º Dia	3º Dia	4º Dia	5º Dia	TOTAL
Área externa (kg)						
Folhagem	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	1,3
Área de refeição (kg)						
Lata de bebida	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	1,1
Restos de comida servida	5,1	4,9	5,9	6,3	5,5	27,7
Banheiro (kg)						
Papel higiênico e papel toalha	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	2,3
Caixa (kg)						
Papeis e plásticos	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	1,6
Cozinha (kg)						
Embalagens	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	3,1
Óleo vegetal						
Papelão	3,3	2,1	2,9	2,5	2,1	12,9
Restos do preparo da salada	12,0	11,9	12,2	12,5	12,1	60,7
Restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal	18,3	19,1	18,5	18,9	18,3	93,1
Restos do preparo dos sucos	10,9	10,8	10,7	12,3	11,9	56,6

Fonte: Elaboração própria.

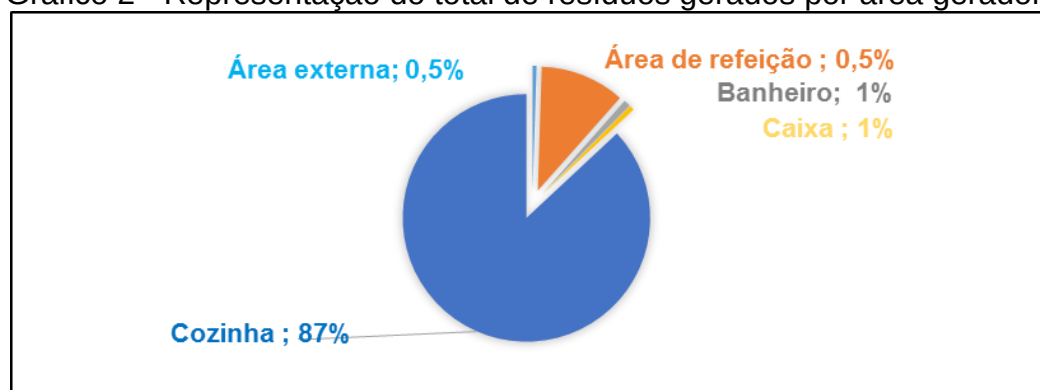
Com base nos resultados (Gráfico 2), é possível perceber que a Cozinha é o principal setor gerador de resíduos, com 87%. Analisando o setor da cozinha, nota-se que a maior parte dos resíduos é gerada por restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal, com 41% do total de resíduos do setor e 36% do geral. O setor com menor participação de geração de resíduos é o da Área Externa, com 0,5% do total geral. Este setor tem somente um resíduo gerador, que são folhagens da árvore localizada na frente do estabelecimento.

Gráfico 1 - Representação da quantidade de resíduos gerados por tipo e dia



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 2 - Representação do total de resíduos gerados por área geradora



Fonte: Elaboração própria.

Com o levantamento das quantidades dos resíduos sólidos gerados e suas respectivas áreas é possível analisar a média e o desvio padrão dos resíduos gerados ao longo dos cinco dias de coleta de dados.

Tabela 6 – Média e desvio padrão dos resíduos gerados em cinco dias

(Continua)

Tipo de resíduo	Área de geração	Media dos resíduos gerados (kg)	Desvio padrão
Folhagem	Área externa	0,26	0,055
Lata de bebida	Área de refeição	0,22	0,045
Restos de comida servida	Área de refeição	5,54	0,573
Papel higiênico e papel toalha	Banheiro	0,46	0,055
Papeis e plásticos	Caixa	0,32	0,045
Embalagens	Cozinha	0,62	0,045
Óleo vegetal	Cozinha	-	-

(Conclusão)

Papelão	Cozinha	2,58	0,522
Restos do preparo da salada	Cozinha	12,14	0,230
Restos do preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal	Cozinha	18,62	0,363
Restos do preparo dos sucos	Cozinha	11,32	0,729

Fonte: Elaboração própria.

Os dados demonstram uma variação regular na geração de resíduos durante a semana. Esta variação é relacionada ao número de refeições servidas. Uma variação regular pode demonstrar que o restaurante possui um público fidelizado, fato que é comprovado no Tabela 7.

Nota-se baixa variação no número de refeições servidas diariamente no restaurante, fato que possibilita prever o total diário de resíduos gerados.

A tabela 7 demonstra a média e o desvio padrão da quantidade de resíduos sólidos que são gerados no restaurante por cada refeição servida, levando em consideração a geração dos resíduos sólidos em todos os setores do restaurante.

Tabela 7 - Média de geração de resíduos por refeição servida

Dia	Número de refeições	Total de resíduos gerados (kg)	Media (kg/refeição)
19/09	238	51,5	0,216
20/09	220	50,5	0,230
21/09	235	51,9	0,221
22/09	249	54,7	0,220
23/09	225	51,8	0,230

Fonte: Elaboração própria.

É possível analisar que o total de resíduos gerados em relação ao número de refeições servidas diárias mantém uma média percentual regular, entre 22% e 23%.

A tabela 8 demonstra a média de restos de alimentos que são recolhidos na área do self- service por cada refeição que é comercializada.

Tabela 8 - Média de restos alimentares da área de refeições por refeição vendida

Dia	Número de refeições	Total de restos de comida servida (kg)	Media (kg/refeição)
19/09	238	5,1	0,021
20/09	220	4,9	0,022
21/09	235	5,9	0,025
22/09	249	6,3	0,025
23/09	225	5,5	0,024

Fonte: Elaboração própria.

O total de restos de comida gerados representa entre 2% e 3% do número de refeições servidas diárias.

4.2 PROPOSTAS DE MELHORIAS

É importante destacar a educação ambiental a todos os funcionários do restaurante, é necessário evidenciar a importância do consumo responsável e da diminuição das inúmeras formas de desperdício percebidas nas diferentes áreas do restaurante. É necessário, além da sensibilização aos programas de destinação do lixo, um entendimento mais amplo, sob os diferentes pontos de vista existentes, acerca do atual modelo de produção e consumo, suas consequências e os desafios futuros.

A coleta seletiva deve ser instalada e as campanhas de educação ambiental para conscientização dos funcionários sobre a importância de separar o lixo (seco e úmido) devem ser intensas, pois uma das principais mudanças do trabalho será a instalação de lixeiras de lixo seco e úmido com cores e identificações diferentes incluindo a cor dos sacos de lixo para cada um deles.

As propostas de melhoria foram realizadas de acordo com os processos.

4.2.1 Recebimento e estocagem dos alimentos

Os alimentos não perecíveis, que chegam em embalagens plásticas e de papelão e seguem direto para o estoque podem ter suas embalagens retiradas e separadas como lixo seco. Para facilitar pode ser colocada uma lixeira distinta da existente no local de determinado tamanho para lixo seco dentro do depósito do estoque.

4.2.2 Preparação das refeições

4.2.2.1 Preparo de saladas

Na limpeza, higienização e preparo das saladas é necessário colocar lixeiras de lixo úmido ao lado dos trabalhadores com tamanho, cor da lixeira e cor do saco de lixo específicos. O lixo deverá ser levado para a caçamba de lixo úmido do lado de fora do restaurante.

4.2.2.2 Preparo dos acompanhamentos, guarnição e prato principal

Nesta etapa da produção, os resíduos gerados são as embalagens e rejeitos dos alimentos. Não existe nenhum tipo de segregação do resíduo gerado. Portanto, o que pode ser feito para melhorar essa situação é substituir as lixeiras comuns por lixeiras de lixo seco e úmido.

4.2.2.3 Preparo da bebida

No preparo das bebidas é necessário colocar lixeiras de lixo úmido ao lado dos trabalhadores com tamanho, cor da lixeira e cor do saco de lixo específico. O lixo deverá ser levado para a caçamba de lixo úmido ou seco do lado de fora do restaurante.

4.2.2.4 Lavagem dos materiais e utensílios de cozinha

Na área de lavagem dos materiais e utensílios de cozinha é necessário colocar uma lixeira de resíduos recicláveis ao lado da lixeira de orgânicos para facilitar o descarte dos restos de alimentos dos pratos e os plásticos na lixeira adequada.

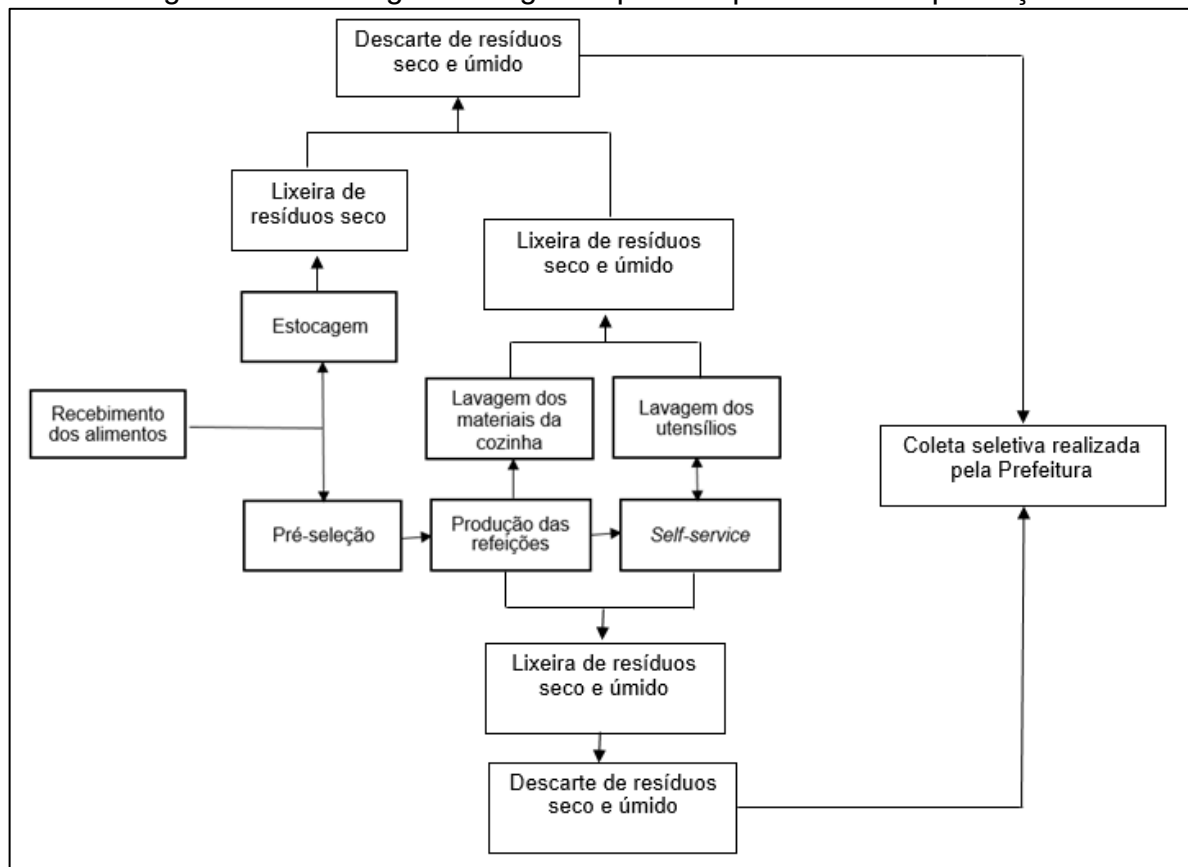
4.2.2.5 *Self-service*

Na área do *self-service* ficam os *rechauds* com os alimentos prontos para serem servidos e consumidos pelos clientes. Grande parte dos alimentos é reaproveitada, mas a parcela que não pode ser reaproveitada é descartada.

Uma maneira de reduzir esse desperdício é a não geração. Pode ser feito através de análises estatísticas dos dados históricos, estimativas aproximadas do número de clientes que se alimentarão no restaurante.

Abaixo se encontra o fluxograma sugerido para os processos de produção.

Figura 28 – Fluxograma sugerido para os processos de produção



Fonte: Elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho cumpriu o objetivo da pesquisa realizando a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Constatou-se que o Restaurante MG, embora não produza nenhum tipo de resíduo perigoso, é um grande gerador de resíduos e deve ser responsável pelo gerenciamento de seu resíduo.

Seguindo a ordem de prioridades da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a não geração é a primeira medida a se tomar para o correto gerenciamento dos resíduos. O resíduo mais gerado é o orgânico, sendo gerado cerca de 47 kg por semana. Apesar de ser uma quantidade alta, apenas os restos do preparo da salada e os restos da salada não consumida que não pode ser reaproveitada que poderiam ser destinados a compostagem, por apresentarem componentes que facilitam a degradação. Os demais resíduos orgânicos devem ser destinados ao aterro sanitário, por conterem elementos não-orgânicos que prejudicam ou tardam o processo de compostagem.

A segunda prioridade da PNRS é a redução. Que pode ser feita através da priorização por produtos com embalagens mais simples. Podemos observar algumas falhas quanto a essa prioridade. Alguns produtos que chegam possuem embalagens desnecessárias, como por exemplo algumas carnes que chegam em bandejas pequenas de isopor.

A quarta prioridade do gerenciamento de resíduos de acordo com a PNRS é a reciclagem. Porém, não foi observada nenhuma política de segregação dos resíduos no restaurante. Ao final, todos os resíduos são misturados, descartando qualquer possibilidade de reciclagem. Constatou-se também, a falta de contenedores adequados em muitos setores.

A principal contribuição deste trabalho foi proporcionar ao restaurante um plano de gerenciamento de resíduos sólidos onde fosse cumprido as diretrizes da PNRS podendo contribuir também com a promoção da organização do espaço utilizado pelo restaurante, contribuição da limpeza do estabelecimento, redução do impacto ambiental, melhoria da imagem da empresa e contribui no processo de regularização ambiental.

Uma vez que elaborado o plano para gerenciamento de resíduos, abre-se a possibilidade de confirmar a eficácia do processo com a implantação do plano no

restaurante MG. A confirmação se daria através de análises dos resultados obtidos em comparação com os processos utilizados atualmente. A Engenharia de Produção possibilita por meio dos pilares abrangidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, gerar resultados satisfatórios para empresas por meio de processos de melhoria de controle.

REFERÊNCIAS

ALBERTE, Elaine Pinto Varela; CARNEIRO, Alex Pires; KAN, Lin. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Diálogos & Ciência-Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana**, v. 3, n. 5, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**, São Paulo, n. 12, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZEVEDO, Sandra Maria Zulian de; SPALDING, Silvia Maria. **Gerenciamento de resíduos em laboratório oficial farmacêutico**. 1. ed. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, 2009.

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos**: gestão, uso e sustentabilidade. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

BIDONE, Francisco Antônio. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais**: eliminação e valorização. 2001.

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João G. Lotufo; MIERZWA, José Carlos; BARROS, Mario Thadeu L. de; SPENCER, Milton, PORTO, Monica;

NUCCI, Nelson; JULIANO, Neusa; EIGER, Sérgio. **Introdução à Engenharia Ambiental**: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2001. 193 p. Manual.

_____. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana da Grande Vitória**, Rio de Janeiro. 2009b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Agenda Ambiental na Administração Pública**. Brasília, 2009. 100 p. Cartilha.

_____. 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. Presidência da República, Casa Civil, Brasília, 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consulta pública. Brasília, 2011.

_____. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução. Normativa nº 13, de 18 de dezembro de 2012. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez. 2012. Seção 1, p. 200.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **A política dos 5 R's**, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/acessibilidade/item/9410>>. Acesso em: 30 out. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**: instrumento de responsabilidade socioambiental na administração pública. Brasília, 2014. 60 p. Cartilha.

BRASÍLIA. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. **Avaliação de Serviços de Limpeza Urbana no Brasil**. Brasília, 2002.

BRINGHENTI, Jacqueline. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos**: aspectos operacionais e da participação da população. 2004. 316f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CHAFFUN, Nelson. Dinâmica global e desafio urbano. **Habitat**: as práticas bem-sucedidas em habitação, meio ambiente e gestão urbana nas cidades brasileiras. São Paulo, Studio Nobel, 1997.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jun. 2001. Seção 1, p. 80.

COUTINHO, Solange da Veiga; FRANK, Beate. **Gestão de resíduos sólidos recicláveis na universidade regional de Blumenau**. Salvador, 2001.

ESPÍRITO SANTO. Ministério Público do Estado do Espírito Santo. **MPES notifica Prefeitura de Vitória para apresentar plano de resíduos sólidos**, 2015.

Disponível em: <

<https://www.mpes.mp.br/Arquivos/Modelos/Paginas/NoticiaSemFoto.aspx?pagina=754>>. Acesso em: 30 out. 2016.

_____. Portal do Governo do Estado do Espírito Santo. **Diminui o número de lixões no Espírito Santo**, 2014. Disponível em: <

<http://www.es.gov.br/Noticias/168073/diminui-o-numero-de-lixoes-no-espirito-santo.htm>>. Acesso em: 30 out. 2016.

_____. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Espírito Santo Sem Lixão**, [s.d.]. Disponível em: <

http://www.meioambiente.es.gov.br/download/es_sem_lixao.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antônio dos. **Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais**. Caderno Saúde Pública, v. 17, n. 3, p. 689-696, 2001.

GAZZINELLI, Maria Flávia; LOPES, Andreia; PEREIRA, Wesley; GAZZINELLI, Andréa. Educação e participação dos atores sociais no desenvolvimento de modelo de gestão do lixo em zona rural em Minas Gerais. **Educação e Sociedade**, Minas Gerais, v. 22, n. 74, p. 225-241, 2001.

GONÇALVES, Polita. Hype Verde. **Diferenças entre Lixão, Aterro Controlado e Aterro Sanitário**, [s.d.]. Disponível em: < <http://www.hypeverde.com.br/diferencas-entre-lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/>>. Acesso em: 30 out. 2016.

HEMPE, Clea; NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v. 5, n. 5, p. 682-695, 2012.

HOPPE, Taíse Raquel Grings; ARAÚJO, Luiz Ernani Bonesso de. Contaminação do meio ambiente pelo descarte inadequado de medicamentos vencidos ou não utilizados. **Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 6, n. 6, p. 1248–1262, 2012.

INSTITUTO Ideias. **IIX Seminário Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Disponível em: < <http://www.institutoideias.com.br/site/category/direto-do-ideias/>>. Acesso em: 30 out. 2016.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, v. 118, n. 3, p. 189-205, 2003.

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

LACERDA, Leonardo. Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. **Revista Tecnológica**, Rio de Janeiro, p.6, 2002.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Lixo, tratamento e biorremediação**. 3 ed. São Paulo Hemus, 2004.

LUIZ, Lilian Campagnin; RAU, Karlan; FREITAS, Claudio Luiz de; PFITSCHER, Elisete Dahmer. Agenda ambiental na administração pública (A3P) e práticas de sustentabilidade: estudo aplicado em um instituto federal de educação, ciência e tecnologia. **Administração Pública e Gestão Social**, Santa Catarina, p. 54-62, 2013.

MAGALHÃES, Déborah Neide de. **Elementos para o diagnóstico e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Dores de Campos – MG**. 2008. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

MARCA Ambiental. **Gerenciamento de resíduos perigosos - Classe I**. Disponível em: < http://www.marcaambiental.com.br/site/tratamento_residuos-industriais.php >. Acesso em: 30 out. 2016.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Salvador, p. 91-105, 2015.

MISSIAGGIA, Rita Rutigliano. **Gestão de resíduos sólidos industriais**. 2002. 120f. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Pós-Graduação em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MOURA, Juliana Sales; BARROS, Regina Mambeli; CALHEIROS, Herlane Costa;

TIAGO FILHO, Geraldo Lúcio; SILVA, Fernando das Graças Braga da. Avaliação do processo de compostagem de resíduos urbanos: o caso dos resíduos do restaurante e de poda de um campus universitário. **25º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Minas Gerais, [s.d].

MURGO, Alessandro; RIBEIRO, Luiz Antônio; RAFAEL, Maria Fernanda. **A importância de um aterro sanitário na cidade de Jaú**. 2010. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Faculdades Integradas de Jaú – FIJ, Jaú, 2010.

NEIVA, Álvaro. Reciclagem cresce no Brasil. **Ecologia e Desenvolvimento**, v. 11, n. 96, p. 18-19, 2001.

NEVES, Luiz Ricardo Ribeiro das; ZAGO, Mariana Alves Silva. O lixo como passivo ambiental e a política nacional de resíduos sólidos: os potenciais impactos e desafios da cidade de Vitória-ES. In: Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 16, 2014, São Paulo. **O lixo como passivo ambiental e a política nacional de resíduos sólidos**. São Paulo: FEAUSP, 2014.

OLIVEIRA, Mirna Gertrudes Ribeiro; MELO, Elisabete Oliveira; VLACH, Vânia Rúbia Farias. A implantação da coleta seletiva de lixo em escolas do município de Araguari (MG): equívocos e perspectivas. **Sociedade & Meio Ambiente**, Uberlândia, v. 17, n.33, 2005.

PEIXOTO, Karina; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa; D'AGOSTO, Márcio de Almeida. **A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, Instituto Militar de Engenharia, 2005.

POLETO, Cristiano; BRESSIANI, Lucia. **Resíduos Sólidos**: série ciências do ambiente para engenharias. Uberaba: Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2013. 3 v.

RECICLA Ambiental. **Coleta Seletiva**. Disponível em: < <http://www.reciclaambientalsc.com.br/a-importancia-da-reciclagem/> >. Acesso em: 30 out. 2016.

RODRIGUES, Daniela Carolina. **Proposição de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o centro integrado de operação e manutenção da CASAN (CIOM)**. 2015. 127f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2015.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo: de onde vem? para onde vai?**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira; SOLER, Fabricio Dorado. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.

SOUZA NETTO, Luciano Félix de; BA, Serigne Ababacar Cissé; FREITAS, Christiano Michel Fernandes; CASTRO, Paulo Alexandre de. Logística Reversa: realidades e percepções dos gestores do lixo eletrônico no município de Catalão/GO. **Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, Goiás, v. 3, 2016.

VASCONCELOS, Queriarte Melo de. **Copos descartáveis biodegradáveis: desafios, potencias e estratégias para tornar um produto sustentável em um produto competitivo**. 2012. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Faculdade do Vale do Ipojuca, Caruaru, 2012.

VITÓRIA. Prefeitura Municipal de Vitória. **Coleta Seletiva**, 2015. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/coleta_seletiva>. Acesso em: 30 out. 2016.