



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ ACÁCIO MARTINS DO NASCIMENTO

**DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O SEU
GERENCIAMENTO NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO**

**Aracaju – SE
2017.2**

JOSÉ ACÁCIO MARTINS DO NASCIMENTO

**DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O SEU
GERENCIAMENTO NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO**

**Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Engenharia de Produção da
Faculdade de Administração e Negócio de
Sergipe – FANESE, como Requisito para
obtenção de grau de bacharel em
Engenharia de Produção, no período de
2017-2.**

**Orientador (a): Profa. DSc. Elisangela Batista
da Silva**

**Coordenador do Curso: Alcides Anastácio
de Araújo Filho**

**Aracaju – SE
2017.2**

N244r NASCIMENTO, José Acácio Martins do.

Diagnóstico Da Geração De Resíduos Sólidos E O Seu Gerenciamento Na Indústria De Panificação / José Acácio Martins do Nascimento. Aracaju, 2017. 55 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Elisangela Batista da Silva

1. Resíduos Sólidos. 2. Indústria de Panificação. 3. Gerenciamento. I. TÍTULO.

CDU 658.657(813.7)

Elaborada pela Bibliotecária Lícia de Oliveira CRB-5/1255

JOSÉ ACÁCIO MARTINS DO NASCIMENTO

**DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E O SEU
GERENCIAMENTO NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO**

**Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia de Produção da
Faculdade de Administração e Negócio de Sergipe – FANESE, como Requisito para
obtenção de grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2017.2.**

Aprovado com média: 7,5

Elisângela Batista da Silva
Prof.(Orientador). D.Sc. Elisangela Batista da Silva

Leila Medeiros Santos
Prof. (Examinador). Leila Medeiros Santos

Fabiane Santos Serpa
Prof. (Examinador). Fabiane Santos Serpa

Aracaju (SE), 06 de DEZEMBRO de 2017.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que se mostrou criador, que foi criativo. Seu folego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

A minha mãe seu cuidado e dedicação foi que me deu a esperança para seguir, a sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

A minha orientadora com quem partilhei o que era o broto daquilo que veio a ser trabalho. Nossas conversas entre uma aula e outra foram fundamentais para a realização desse trabalho.

A minha cunhada, pela sua ajuda e dedicação e a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

"Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes".

(Marthin Luther King)

RESUMO

O presente trabalho traz um diagnóstico da geração de resíduos sólidos e o seu gerenciamento na indústria de panificação. O estudo aponta como situação problema: o processo de geração de resíduos sólidos e a sua falta de gerenciamento em uma panificação, sugerindo assim melhorias, visando mitigar os problemas gerados ao meio ambiente. O estudo partiu da premissa de que o bom gerenciamento dos resíduos sólidos industriais tem sido considerado, atualmente, uma ferramenta de extrema importância para as empresas. A razão de tal importância é se constituir uma estratégia de conscientização e responsabilidade socioambiental. Na pesquisa de campo, verificou-se que a empresa em estudo vem enfrentando um problema com seu gerenciamento de resíduos produzidos na fabricação de pães, doces e salgados. Uma sugestão para resolver esse problema é separar os resíduos por categoria, ou seja, pelos princípios da coleta seletiva, bem como a limpeza dos materiais recicláveis, como papéis, plásticos e outros. Outra sugestão para empresa é doar para instituições sem fins lucrativos, Terceiro Setor e as ONGs os alimentos que não passaram pelo controle de qualidade, ou seja, biscoitos quebrados, ou as sobras da produção, entre outros produtos. Além dessas sugestões, recomenda-se a compostagem para os resíduos orgânicos, ou seja, os resíduos úmidos produzidos pela panificação podem ser reciclados, sendo transformados em adubos.

Palavras-chave: “Resíduos sólidos”. “Indústria de panificação”. “Gerenciamento”.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação do lixo quanto à sua natureza.....	15
Figura 2 - Classificação do lixo quanto à sua origem e produção.....	16
Figura 3 - Pallets Armazenados	18
Figura 4 - Compostagem.....	18
Figura 5 - Aterro Sanitário Convencional.....	18
Figura 6 - Atividades do Processo Logístico Reverso.....	22
Figura 7 –Diagrama de Causa e Efeito.....	29
Figura 8 – Fluxograma das Etapas de Produção do Pão	35
Figura 9 - Processo de Fabricação de pães.....	36
Figura 10 - Cozinha	42
Figura 11 - Estoque e embalagem	43
Figura 12 - Processo de fritura.....	43
Figura 13 - Descarte dos Resíduos Sólidos	44
Figura 14 - Descarte dos Resíduos Sólidos	44
Figura 15 – Diagrama de Causa e Efeito.....	46
Figura 16 - Recipientes para Separação e Coleta de Resíduos Sólidos	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ferramentas Básicas da Qualidade Total	28
Quadro 2 - Variáveis e Indicadores de pesquisa.....	32
Quadro 3 – Etapas do Processo da Geração de Resíduos	48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Situação problema	10
1.2 Objetivos	11
1.2.1 Geral	11
1.2.2 Específicos	12
1.3 Justificativa	12
1.4 Caracterização da Organização	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Lixo e Resíduo: Conceituações	13
2.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos	18
2.3 Geração de Resíduos Sólidos na Indústria de Panificação.	23
2.4 Ferramentas de Controle de Qualidade.	27
3 METODOLOGIA	30
3.1 Abordagem Metodológica	30
3.2 Caracterização da Pesquisa	30
3.2.1 Quanto ao objeto ou fins	31
3.2.2 Quanto ao objeto ou meios	31
3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados	31
3.3 Instrumentos de Pesquisa	31
3.4 Universo	32
3.5 Variáveis da Pesquisa	32
3.6 Plano de Registro e Análise de Dados	32
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.	33
4.1 Etapas da Produção de Pão Francês	33
4.2 Identificação dos Principais Geradores de resíduos na Produção	37
4.2.1 Produção da masseira	37
4.2.2 Preparação de lanches	39
4.2.3 Preparação e Frituras de Salgados	41
4.2.4 As frituras e a produção de resíduos poluentes	42
4.2.5 Implantação da Gestão dos Resíduos Sólidos	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

As crescentes inovações tecnológicas e mudanças comportamentais dos consumidores ocasionaram um aumento considerável na produção de bens de consumo que como consequência trouxe a geração de impactos ambientais.

O aumento do descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, quando não encontram canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provocam desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo. A produção industrial, independentemente da área, material utilizado ou finalidade de uso, gera um impacto no meio ambiente, seja este da própria produção, ou das matérias-primas consumidas, seu uso ou disposição final.

Neste cenário, dentre os problemas ambientais, surge também à questão dos resíduos sólidos, com o aumento expressivo do descarte de produtos em geral e tratamento inadequado destes, aspectos geradores de desequilíbrio ambiental.

Verifica-se um descompasso entre a produção e a proteção ambiental; por isso a relação entre produção e consumo passou a exigir a construção de uma conscientização ambiental, determinado a partir do avanço da crise ambiental, que culminou em preocupação com o gerenciamento de resíduos sólidos (RS), tema esse, considerado de maior amplitude nas questões ambientais, tendo em vista os aspectos técnicos envolvidos e os impactos decorrentes.

Em virtude desse cenário, pesquisadores vêm analisando as consequências do mau gerenciamento dos resíduos sólidos industriais, a fim de encontrar estratégias que busquem minimizar os impactos decorrentes do processo produtivo.

1.1 Situação Problema

No caso específico da indústria de panificação, objeto de estudo deste trabalho, verifica-se que esse setor apresenta impactos ambientais críticos ocasionados pelo aumento dos resíduos sólidos produzidos e tratamento inadequado, haja vista que esses resíduos não são separados; além disso, muitas panificadoras não praticam a reciclagem interna e incineram seus resíduos no forno. Ocasionalmente impactos significativos ao meio ambiente.

Os assuntos referentes ao meio ambiente são discutidos em todo o mundo, e tem todo respaldo legal ainda que não praticado em sua totalidade. Pesquisas revelam que é cada vez mais evidente o interesse pelo estudo da questão ambiental, visto que a ação humana vem

causando impactos negativos ao ambiente, provocando mudanças em grande escala na vida diária.

A questão do tratamento e disposição inadequados dos resíduos sólidos industriais, também contribui para a geração de impactos ambientais. Portanto, estes vêm ganhando destaque e recebendo grande atenção, por parte de ambientalistas, sanitaristas e dos órgãos do meio ambiente.

No cenário industrial, a competitividade entre as empresas é cada vez mais acirrada em virtude do desenvolvimento de novos princípios e métodos de gestão, treinamento e informações. É evidente também que as empresas buscam melhoria dos processos produtivos, mas também estão à procura de informações para o controle e gerenciamento de seus resíduos sólidos. Por essa razão, um dos principais desafios para as empresas é desenvolver um gerenciamento adequado desses resíduos, fundamentado nos princípios da gestão socioambiental aliando o processo produtivo à proteção e conservação ambiental.

Na indústria de panificação o processo de geração de resíduos sólidos apresenta-se como um problema de alta complexidade, pois há panificadoras que pouco investe em um tratamento adequado dos resíduos produzidos, como: separação, reciclagem e reaproveitamento destes, diminuindo o volume a ser tratado ou disposto e minimizando a quantidade dos enviados para aterros ou lixões. Comumente, as empresas desse setor têm práticas insustentáveis de gerenciar seus resíduos, o que ocasiona agravos ao meio ambiente e perdas financeiras, pois muitos resíduos têm potencial para reciclagem ou reaproveitamento, no entanto, estão sendo levados para os aterros ou são incinerados.

Tendo em vista os aspectos descritos, o presente trabalho aponta como situação problema: o processo de geração de resíduos sólidos e a sua falta de gerenciamento em uma panificação, sugerindo assim melhorias, visando mitigar os problemas gerados ao meio ambiente.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Diagnosticar os resíduos sólidos gerados na produção de pão francês em uma panificação.

1.2.2 Específicos

- Descrever o processo produtivo na fabricação do pão francês de uma panificação;
- Identificar os tipos de resíduos sólidos decorrentes do processo de fabricação do pão francês e dos doces e salgados;
- Verificar o processo de gerenciamento dos resíduos na panificação em estudo;
- Sugerir melhorias ao processo de gerenciamento dos resíduos sólidos dessa panificação;

1.3 Justificativa

O bom gerenciamento dos resíduos sólidos industriais tem sido considerado, atualmente, uma ferramenta de extrema importância para as empresas. A razão de tal importância é porque se constitui uma estratégia de conscientização e responsabilidade socioambiental.

No contexto atual, muitas empresas vêm buscando conciliar o processo produtivo com a conservação e qualidade socioambiental, sendo este um dos maiores desafios que elas enfrentam.

Assim, o gerenciamento dos resíduos sólidos vem assumindo uma posição de destaque entre os empresários do setor industrial que se preocupam com as questões ambientais, bem como estudiosos das mais variadas áreas, uma vez que a problemática socioambiental deixou de ser um assunto de ambientalistas, mas sim de toda a sociedade.

O interesse pela temática é decorrente da percepção de que apesar dos números de estudos sobre a questão ambiental, ainda há uma carência de gerenciamento na indústria de panificação no estado sergipano, por isso a necessidade de discutir o tema em virtude dos questionamentos que o mesmo suscita.

O valor desta pesquisa está na possibilidade de compreender um assunto tão importante como esse, na atualidade, uma vez que, o gerenciamento de resíduos sólidos é um indicador fundamental de responsabilidade socioambiental empresarial. Portanto, a principal contribuição desse estudo é analisar as estratégias que visam um bom gerenciamento dos resíduos sólidos da indústria de panificação e sugerir estratégias para minimizar os impactos ambientais.

1.4 Caracterização da Organização

A presente análise foi realizada em uma empresa de alimentos que se caracteriza como Padaria e Delicatessen, localizada em Aracaju bairro Suíça, no estado de Sergipe.

Trata-se de uma empresa familiar construída com o objetivo de atuar só no ramo de panificação; porém com a oportunidade de expansão de negócio para o bairro Suíça, hoje atua também como Delicatessen.

A empresa tem um quadro de colaboradores formado por: 06 funcionários que se revezam em dois turnos sendo responsável pela produção de 5 mil pães, doces e salgados, por dia, gastando em média de 35 sacos de farinha de trigos por semana, dois botijões de 45 Kg de gás (GLP), que são recarregados quinzenalmente, utilizando 20 litros de óleo para frituras semanalmente e 4 kg de embalagens são gastos por semana.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Lixo ou Resíduo: Conceituações

O termo lixo veio do latim *lix* e constitui "cinza", tecnicamente é considerado sinônimo de resíduos sólidos, caracterizando-se como materiais descartados pelas atividades humanas (CONTI, 2009, p. 56).

De acordo com Machado (2008, p. 519) os resíduos sólidos são os “lixos, refugos e outras descargas de materiais sólidos, incluindo resíduos de materiais provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades da comunidade, como também das atividades hospitalares”.

No senso comum é possível encontrar a seguinte conceituação “O que não presta se joga fora”. Todavia, uma análise mais aprofundada vai revelar que lixo é muito mais do que os objetos que não servem mais para consumo ou utilização. Ambientalistas o consideram como sendo um dos maiores problemas ecológicos da atualidade e o principal causador do efeito estufa, da destruição do solo e o ocupante de grandes áreas que são usadas como aterros sanitários e outros problemas.

A origem do lixo é datada pela história da humanidade, à medida que o homem foi se apropriando dos recursos naturais, a natureza foi sendo depredada e a produção de resíduos sólidos foi aumentada. O homem passou da condição de caçador para pastor e, posteriormente, a agricultor. E com o aperfeiçoamento do seu potencial tecnológico, foi transformando o seu *habitat* e gerando resíduos neste processo (SILVA, 2008, p.12).

A esse respeito comenta Ferreira (2009, p. 03), “a invenção do arado de ferro, substituindo métodos mais rudimentares, permitiu um aumento acelerado de áreas cultivadas. A exploração de terras antes não cultivadas proporcionou um crescimento gregário das populações”, e aliado a outras transformações decorrente do processo evolutivo da humanidade a geração de resíduos sólidos foi aumentando.

Assim, desde os tempos pré-históricos a quantidade de lixo produzida pelo homem foi aumentando, e com o avanço da ciência e da tecnologia foi possível transformar matérias-primas naturais e criar novos produtos; tais como, papéis, plásticos, vidros, metais que passaram a fazer parte do cotidiano da humanidade e também do lixo produzido. Assim, a produção de resíduos sólidos foi crescendo lado a lado com a evolução da humanidade.

Sobre esta questão discorre Campos (2009, p. 19) que o lixo gerado pelas primeiras indústrias do século XVIII era resultante, praticamente, das sobras de alimentos dos operários da época que levam suas refeições para serem consumidas dentro das mesmas. Com a

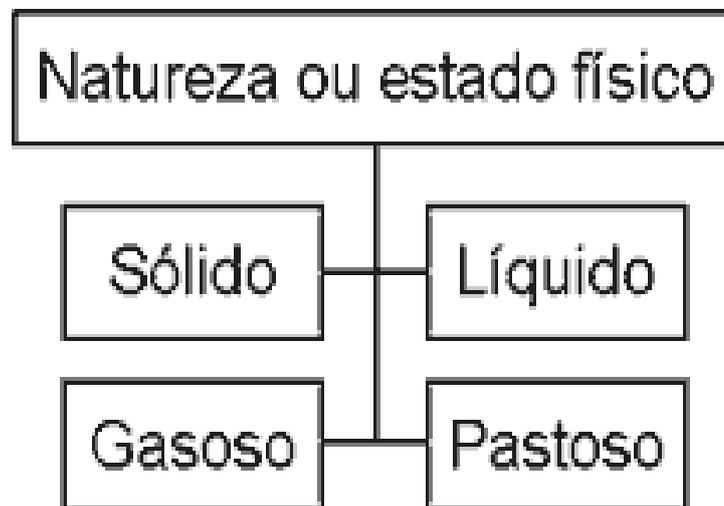
Revolução Industrial, este cenário mudou de figura, ou seja, o lixo passou a ser resultado das atividades de transformação da matéria-prima em bens de consumo ou de produção, bem como do surgimento de embalagens para transporte dos bens produzidos por estas fábricas até os seus destinos. E a partir deste momento, o homem começou a preferir o uso de produtos descartáveis ou de pouquíssima duração com uma frequência muito mais veloz e sem planejar o seu correto descarte. Contemporaneamente, o ritmo acelerado do desenvolvimento urbano e industrial ampliou os problemas ambientais, sendo um dos principais, a produção de resíduos sólidos, modificando as condições ambientais e afetando a qualidade de vida das futuras gerações.

A esse respeito enfatiza Moitrel (2009, p. 11) que o lixo oriundo pelas atividades urbanas e industriais traz sérios problemas ambientais para a sociedade. Além disso, o lixo traz como agravante o crescimento desordenado de resíduos sólidos de alta toxicidade.

Em todo mundo cresce os depósitos de lixo e os acúmulos de produtos descartáveis aumentam consideravelmente os aterros e lixões. Neste contexto, mananciais de águas estão sendo poluídas, terras férteis contaminadas, plantas e animais estão sofrendo mutações biológicas, entre outros problemas.

O lixo pode ser classificado, considerando-se à sua natureza da seguinte forma:

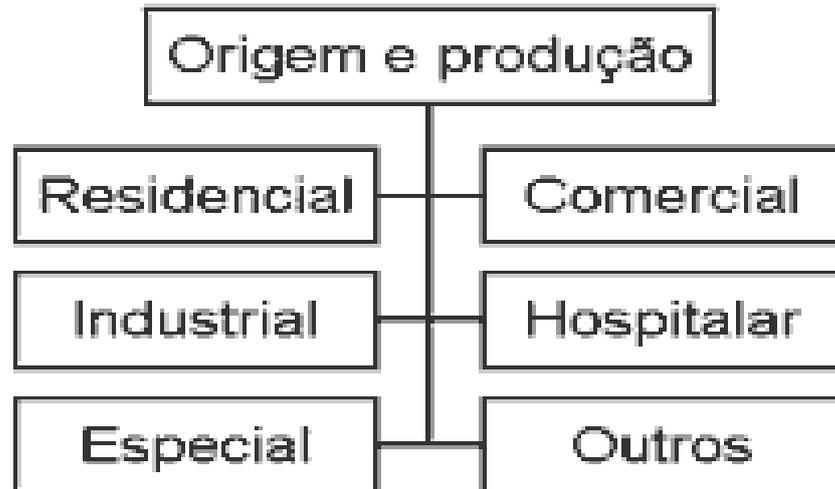
Figura 1: Classificação do lixo quanto à sua natureza



Fonte: (VOZ, 2008, p. 06).

Quanto à sua origem e produção o lixo pode ser classificado em vários tipos, quais sejam: residencial, comercial, hospitalar, industrial, especial e de fontes especiais.

Figura 2: Classificação do lixo quanto à sua origem e produção



Fonte: (VOZ, 2008, p. 06).

O Lixo Residencial é chamado de lixo domiciliar ou doméstico e é constituído de sobras de alimentos, papéis, papelões, plásticos, vidros, trapos, entre outros. Já o Lixo Comercial é gerado em lojas, lanchonetes, restaurantes, escritórios, hotéis, bancos, entre outros estabelecimentos comerciais, sendo seus principais componentes papéis, papelões, plásticos, restos de alimentos, embalagens de madeira, resíduos de lavagens, sabões, entre outros (VOZ, 2008, p. 03).

Por sua vez, Lixo Industrial é considerado todo e qualquer resíduo resultante das atividades industrial. A Resolução 37/94 CONAMA traz a caracterização de resíduos industriais em três classes:

Classe I – Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Classe II – Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe III – Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR 10.007 da ABNT), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis.

Quanto ao lixo hospitalar a *United States Environmental Protection Agency* (1986 apud GARCIA; RAMOS et al., 2004, p. 08) caracteriza como perigoso devido a sua quantidade, concentração, características físicas, químicas ou infecciosas, que podem causar ou contribuir

para o aumento da mortalidade ou das doenças graves irreversíveis ou de incapacitação temporária, representando um risco real e potencial à saúde humana e ao meio ambiente, quando inadequadamente tratado, armazenado, transportado e disposto ou manejado.

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSSS) são considerados perigosos em virtude da periculosidade, atribuída tanto pela toxicidade quanto pela patogenicidade, sendo os principais agentes de contaminação: os biológicos (microrganismos patogênicos, vírus, bactérias, fungos), e as substâncias químicas, que em conjunto ou separadamente, favorecidos pela ação seletiva de antibióticos e quimioterápicos, apresentam comportamento peculiar de multirresistência ao ambiente hospitalar, podendo provocar infecções de difícil tratamento (GARCIA; RAMOS, et al., 2004, p. 08).

Conforme a Resolução CONAMA 05/93, os RSSS são derivados de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, gerados em centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde, incluindo-se os medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados, e ainda os resíduos provenientes de necrotérios, funerárias, serviços de medicina legal e de barreiras sanitárias.

Os procedimentos corretos com os RSSS são determinados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), pela Resolução nº 306/04 que detalha os procedimentos a ser acatados pelas instituições de serviços de saúde quanto ao gerenciamento dos RSSS, desde o momento da geração até a destinação final dos mesmos.

E finalmente, o lixo especial, que é produzido por em “regime de produção passageira, como veículos abandonados, podas de jardins e praças, mobiliário, animais mortos, descargas clandestinas, etc. Em geral, as prefeituras e empresas de limpeza pública dispõem de um serviço de coleta para atender a tais casos” (VOZ, 2008, p. 08).

De acordo com Donaire (2012, p. 45), o Brasil produz cerca de 150 mil toneladas de resíduos sólidos por dia. Cada brasileiro gera, em média, um quilo desse lixo, que vai para aterros, misturando todo tipo de material. Tal problemática é decorrente de um enorme crescimento e acelerado processo de urbanização, industrialização e crescimento da população. Assim, esses fatores resultaram em uma demanda crescente de bens de consumo, aumentando cada vez a produção de resíduos sólidos.

Kuhnen (2009, p. 56) entende que o lixo é um dos responsáveis por graves problemas ambientais da atualidade. Seu volume é enorme e vem aumentando intensa e progressivamente, principalmente nos grandes centros urbanos, atingindo grandes quantidades, trazendo sérias consequências para a sociedade, dentre elas: “a transmissão de doenças, poluição biológica, física e química do solo, da água e do ar, submetendo as pessoas às variadas formas de exposição ambiental”.

Pelo exposto, observa-se a importância da participação das indústrias no gerenciamento dos seus resíduos e envolve diversas ações, dentre estas: o controle da geração, coleta, segregação na fonte, estocagem, transporte, processamento, tratamento, recuperação e disposição final.

Existem algumas formas de tratamento de lixo, das quais se destacam: a reciclagem os recursos naturais renováveis, através da compostagem. E com os recursos naturais não renováveis, como os metais, vidros e derivados de petróleo, reciclá-los industrialmente, voltando às fábricas como matérias-primas, como será demonstrado mais adiante. Além dessas formas de tratamento existem alternativas como aterros sanitários, reutilização e a incineração, conforme Figura 3 que apresenta um sistema de reutilização; já a Figura 4 representa o processo de compostagem. Além da compostagem, também pode ser produzir o Biogás nos aterros sanitários para produção de energia elétrica e gás para a refinaria. A Figura 6 um exemplo de aterro sanitário:

Figura 3 – Palheta Armazenados



Fonte: Acervo CPLA (MANSOR, 2010).

Figura 4 - Compostagem



Fonte: Arquivo Fundação Parque Zoológico (MANSOR, 2010)

Figura 5 - Aterro Sanitário Convencional



Fonte: (WOLMER, 2009).

Portanto, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é o componente operacional e inclui as etapas de segregação, coleta, transporte, tratamentos e disposição final.

Mansor et al (2010, p. 74) enfatiza que esse gerenciamento precisa ser feito de forma integrada, considerando uma variedade de alternativas para atingir, entre outros propósitos, a minimização dos resíduos sólidos, com base nos eixos da gestão (4 Rs), ou seja:

Redução: a redução do lixo é uma medida que deve ser adotada no próprio local de geração, tais como a residência, o escritório ou a indústria, limitando o uso de materiais e diminuindo a quantidade de resíduos gerados.

Reutilização: é uma medida fundamentada no emprego direto de um resíduo com a mesma finalidade para a qual foi originalmente concebido, sem a necessidade de tratamento que altere suas características físicas ou químicas.

Reciclagem: refere-se ao reaproveitamento dos materiais que compõem os resíduos, transformando estes materiais, por meio da alteração de suas características físico-químicas, em novos produtos, o que a diferencia da reutilização. Neste processo são consideradas as características e composição do resíduo, podendo este ser reciclado para posterior utilização na fabricação de novos produtos, concebidos com a mesma finalidade distinta da original.

Recuperação: medida adotada em vários países da Europa, como a Alemanha e Portugal. No Brasil, ela ainda é muito dispendiosa, pois depende de tecnologia importada, as instalações requerem controladores de processo “*on-line*” e filtros que garantam que os níveis de emissão de gases e materiais particulados obedeçam aos padrões estabelecidos por legislação específica (MANSOR et al., 2010, 74).

Pelos aspectos descritos, percebe-se a necessidade dos resíduos sólidos serem bem tratados e acondicionado de modo adequado, uma vez que a disposição inadequada de tais resíduos conduz às poluições das águas e solos têm causado grandes impactos ambientais, fazendo-se necessário buscar meios de acomodação final dos resíduos sólidos, o que representa um desafio para as indústrias atualmente, haja vista que a produção de resíduos vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas e do poder público.

2.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais

Nas indústrias, a produção de resíduos é intrínseca ao processo de produção, assim, resíduos sólidos industriais, conforme Freires e Pinheiro (2013, p. 232) são aqueles, originados das atividades industriais dos diversos ramos da indústria: metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outros. Em virtude disso, o lixo industrial é bastante diverso, podendo ser representado por: cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas, entre outros.

Estudiosos vêm mostrando uma preocupação com o resíduo industrial, por ser este um dos maiores responsáveis pelos agravos ao ambiente, haja vista que nesses resíduos estão incluídos produtos químicos e solventes químicos que afetam os ciclos naturais onde são derramados.

Lacerda (2012, p. 151), calcula que 10 a 20% dos resíduos industriais podem ser perigosos aos ecossistemas e à população, já que neles observa-se a inclusão de produtos químicos, como o cianureto; pesticidas, como o DDT; solventes; asbestos e metais, como o mercúrio e o cádmio, que geram poluição no solo, na água e no ar, e quando absorvidos pelo ser humano provocam doenças. Portanto, o lixo industrial exige cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Visando ao enfrentamento da sua produção desordenada e tratamento inadequado e os agravos ao meio ambiente, muitos países industrializados vêm criando legislações para um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos industriais, tendo como fundamento o princípio da responsabilidade do gerador, o qual estabelece regras para as operações de tratamento e estocagem, instalação de aterros e para sua disposição dos resíduos.

Assim, as políticas comprometidas com a minimização dos agravos decorrentes da produção de resíduos industriais começaram a ser implementadas em muitos países, com a finalidade de diminuir os impactos causados por causa da sua geração, sobretudo, aqueles que são perigosos.

No Brasil, o CONAMA editou a Resolução nº 6 de 1988, estabelecendo a obrigatoriedade de se fazer um inventário dos resíduos sólidos industriais em todo o país, com vistas a identificar quais são os pontos de origem de tais resíduos, bem como seus aspectos quantitativos e qualitativos, sendo estas ações fundamentais para o delineamento da política adequadas à sua realidade (RIBEIRO, 2013, p. 2).

Ainda segundo Ribeiro (2013, p. 2), num primeiro momento, essa iniciativa não teve êxito, uma vez que grande parte das agências estaduais responsáveis por desenvolver esse trabalho não designou recursos financeiros e humanos necessários para este fim.

Passados alguns anos, o Ministério do Meio Ambiente elaborou um projeto no âmbito nacional, prevendo o levantamento qualitativo e quantitativo da geração de resíduos sólidos industriais por meio de inventários em todos os estados da Federação. Nesse sentido, a Resolução CONAMA. nº 313/02 apud Ribeiro (2013, p.3) atualizou os procedimentos e obrigações dos geradores visando:

Conhecer e caracterizar os resíduos industriais, de modo a estabelecer o procedimento mais adequado, seja na reutilização, reciclagem ou até o tratamento para descarte final.

Identificar as fontes geradoras de resíduos industriais que apresentam riscos para a população e para o meio ambiente, de modo a incentivar as empresas ao uso da produção mais limpa, como uma maneira de redução destas fontes geradoras e conseqüentemente uma diminuição dos resíduos.

Fazer uma identificação dos resíduos industriais quanto à periculosidade, forma de armazenamento e a gravidade do impacto ao meio ambiente; quando os mesmos não seguirem a destinação final correta conforme legislações ambientais pertinentes.

Uma vez atingidos os objetivos acima elencados, o estado ou até mesmo os municípios poderão viabilizar de forma mais eficiente os novos empreendimentos de gerenciamento, bem como a reutilização de resíduos. Para Ribeiro (2013, p.3) o inventário estadual é uma ferramenta fundamental, pois além de contribuir para o projeto nacional, serve de auxílio no gerenciamento dos resíduos sólidos industriais.

Em 2010 foi promulgada da Lei nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando combater a problemática da ausência de regulamentação para o tratamento adequado do lixo.

A Lei nº. 12.305 se associa a outras políticas referentes à questão ambiental, como a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Educação Ambiental e a Política Federal de Saneamento Básico cujo objetivo é o estabelecimento de diretrizes para gestão dos resíduos sólidos. Assim, o Distrito Federal, Estados e Municípios passam a ter a obrigatoriedade de elaborar planos de gerenciamento dos resíduos sólidos.

As políticas de Meio Ambiente, Educação Ambiental e Saneamento Básico ganharam relevância como estratégias educacionais para a resolução dos desafios colocados pelo próprio desenvolvimento econômico capitalista, com a finalidade de conscientizar a sociedade para a mudança das ações quanto ao uso racional dos recursos naturais, redução e tratamento dos resíduos sólidos.

Não resta dúvida de que a produção de resíduos sólidos desordenada ocupa um papel relevante na degradação ambiental. Todavia, o gerenciamento destes resíduos industriais requer um compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais.

Freires e Pinheiro (2013, p. 270) explicam que grande parte dos resíduos industriais possui valor econômico que pode e deve ser recuperado. Esta recuperação pode ser realizada de forma direta, sem a transformação biológica, física ou físico-química do produto, através da venda, reutilização e redistribuição do mesmo, ou passar por processo de acordo com as características e estado em que se encontra o produto. Estes processos podem ser a reparação, reforma, refabricação, canibalização, reciclagem, recuperação energética e compostagem.

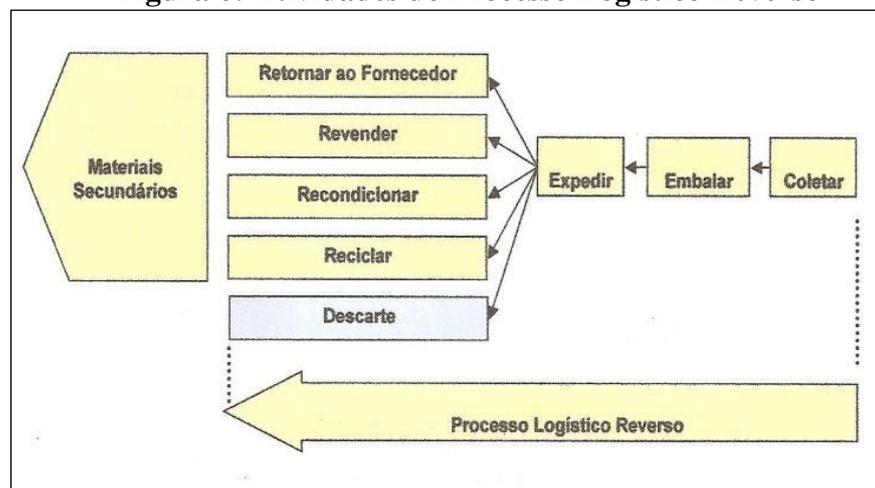
Ao processo de restituição dos resíduos à indústria dá-se o nome de Logística Reversa, que esse concentra nos “fluxos onde existe certo valor a ser recuperado nos resíduos e estes podem entrar novamente em uma cadeia de abastecimento, podendo ser aplicada para evitar que determinado resíduo perigoso tenha um destino final inadequado ao ambiente” (FREIRES; PINHEIRO, 2013, p. 230).

Desse modo, todo processo de recuperação dos resíduos sólidos industriais, a logística reversa entra como ferramenta capaz de garantir a destinação e disposição ambientalmente adequada destes. Freires e Pinheiro (2013, p. 270) enfatizam que a logística reversa é concebida como instrumento essencial à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O art. 3º, inciso XII, da Lei 12.305/2010 dispõe sobre o tratamento adequado dos resíduos sólidos, por meio da logística de reserva, concebendo-a como: um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O processo de logística reversa gera materiais reaproveitados que retornam ao processo tradicional de suprimento, produção e distribuição. No reaproveitamento das embalagens, o descarte final obedece ao seguinte procedimento: os materiais secundários retornam ao fornecedor que são revendidos ou recondicionados e vão para reciclagem ou descarte, conforme demonstrado na Figura 6:

Figura 6: Atividades do Processo Logístico Reverso



Fonte: (LACERDA, 2012, p. 116)

Assim, a logística reserva representa o aproveitamento através do esforço da indústria e do comércio em colocar os produtos no mercado retirando, posteriormente, os resíduos decorrentes do seu uso, utilizando o sistema de distribuição e recolhimento.

Salienta-se que as atividades do processo logístico dependem do tipo de material e do motivo pelo qual estes entram no sistema (LACERDA, 2012, p. 117). Para Chaves e Batalha (2006, p. 45), o principal foco da logística de reversa é a reintrodução dos produtos ou materiais na cadeia de valor pelo ciclo produtivo ou de negócios. Portanto, o descarte do produto deve ser a última opção a ser analisada.

A logística reversa oportuniza a agregação de valor, tanto por meio da coleta ou do processamento de resíduos, como também pela destinação a bens já utilizados, que ainda possuem algum tipo de valor (LEITE, 2010, p. 78). Logo, ela traz benefícios incontáveis, para a empresa, cliente, meio ambiente e para a sociedade como um todo.

Portanto, a implantação da logística reversa oferece vantagens para as empresas, uma vez que minimizará as chances de geração de passivos ou gastos para mitigar impactos ambientais ou potenciais multas por descumprimento de legislação, além de auxiliar os gestores na condução das estratégias ambientais na prática gerencial e melhor tratamento dos resíduos sólidos.

Verifica-se que a logística reversa se adorna aos preceitos do desenvolvimento sustentável, haja vista que apregoa o gerenciamento dos recursos e insumos disponíveis para as futuras gerações através da aplicação de medidas e procedimentos de gestão ambiental.

O gerenciamento de resíduos a partir da logística reversa visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas na legislação, nos programas e planos (POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS/BRASIL, 2010, p. 23).

Salienta-se que o gerenciamento dos resíduos oriundos da indústria não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos (SCHIMDHEINY, 2009, p. 19).

Portanto, evidencia-se que a atividade industrial ordenada ocupa um papel relevante para o desenvolvimento social e ambiental de qualquer região. Todavia, este processo requer compromisso com o meio ambiente e maiores investimentos das empresas nesta área, a fim de minimizar ou superar os impactos ambientais causados pela produção de resíduos sólidos, notadamente, a indústria de planificação, objeto de estudo desse trabalho.

2.3 Geração de Resíduos Sólidos na Indústria de Panificação

Registros históricos mostram que a história da fabricação do pão de trigo data há 10.000 anos a.C., nas antigas culturas do Oriente Médio, e este era fabricado através da mistura de farinha e água, em seguida, cozido em pedras quentes e não adicionava fermento em seu preparo, tinha forma achatada, duros, secos e amargos (PEIXOTO et al., 2010, p. 12).

Foi no continente europeu que o pão começou a ser fabricado em grande escala em padarias, principalmente, a partir da Revolução Francesa, o consumo de pão expandiu-se como hábito alimentar no ocidente, e este ficou padronizado como o pão de 50 gramas, popularmente conhecido como “pão francês”, tornando a França o centro mundial de fabricação no ramo de panificação (PEIXOTO et al., 2010, p. 12).

Falando a respeito da fabricação de pão no Brasil, Oliveira (2010, p. 12) comenta que a sua aceitação iniciou-se no século XIX. Nesta época a sua aparência era escura. Já no século XX, introduziu-se à receita, o uso de açúcar e gordura; além disso, ele ganhou uma aparência mais clara. As denominações ao pão francês, no Brasil, variam de acordo com cada cidade, podendo ser chamado de cacetinho, média, filão, pão Jacó, pão de sal ou até mesmo de pão francês. Assim, ao longo da história da fabricação do pão, os especialistas e as instituições responsáveis pela fiscalização do pão, foram estabelecendo uma organização, ordenação, correção de preço, qualidade, a fim de facilitar a comercialização do produto.

Atualmente, o pão está presente, nas mesas das mais variadas classes sociais, sendo o pão francês o tipo mais consumido no Brasil, por isso, a indústria de panificação representa hoje, um dos seis maiores segmentos industriais do país, conforme demonstra dados da ABIP/ITPC/SEBRAE:

A participação da indústria de panificação no setor de produtos alimentícios é de 36,2% e na indústria de transformação esse percentual é de 7%. A Panificação está intrinsecamente relacionada com outros setores da economia, participando diretamente como gerador de empregos e distribuidor de renda. Em relação ao *food service*, área que mais cresce dentro do setor alimentício, a Panificação representa 36,05%. O setor gera mais 779 mil empregos diretos e 1,8 milhões indiretos (ABIP, 2012, p. 56).

Os dados descritos revelam a evolução deste setor, e em constante processo de transformação da economia nacional. Rodrigues (2011, p. 16) explica que tal desenvolvimento desse ramo é decorrente do processo de globalização da economia que trouxe maior produtividade e competitividade para a indústria de alimentos, como também modernização, inovação em produtos, processos e serviços.

Além disso, a indústria de panificação brasileira passa por profundas transformações e evolução. Nos últimos anos, segundo a ABIP:

No território nacional há cerca de 60 mil panificadoras, em situação legal, as quais geram cerca de 800.000 de empregos diretos. Essas atendem a mais de 40 milhões de clientes por dia, ou seja, cerca de 20% da população brasileira. Em 2012, o segmento foi responsável por mais de 30 mil empregos formais, sendo que representam em torno de 1,73% do PIB nacional se considerados apenas os produtos que esta fabrica diretamente. Esse número salta para 3% quando se inclui os produtos de revenda, que geralmente produzem resíduos e causam impactos negativos no meio ambiente. Em 2011, o faturamento estimado do setor foi de R\$ 62,99 bilhões (ABIP, 2012, p. 57).

Albuquerque et al. (2009) acrescentam que além do processo de modernização do setor, contribuíram para a expansão do setor: “o hábito diário do consumo do produto pela população, receptividade para a ecoeficiência, capacidade de aceitar mudanças, fidelização do cliente para obter lucros, articulação e diálogo setorial, e ponto de venda com mix de produtos, ou seja, as variedades” foram determinantes para o desenvolvimento acelerado do setor.

Assim, as características do modelo globalizado passaram a exigir melhoria do gerenciamento da produção do setor de panificação e confeitaria. Em virtude disso, foram surgindo novas concepções e algumas empresas, desse ramo, passaram a adotar novas estratégias, como a redução do desperdício, já que parte considerável de empresas não cresce em decorrência da deficiência no gerenciamento dos processos produtivos e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Observa que o contexto ambiental do setor de panificação expõe alguns aspectos críticos, sendo um deles, a geração de resíduos sólidos, que dependendo do seu tratamento ou gerenciamento podem ocasionar impactos significativos ao meio ambiente.

A preocupação com os resíduos sólidos gerados pela indústria de panificação é decorrente dos agravos ao meio ambiente que esses resíduos podem ocasionar, apesar de estudos mostrarem que os resíduos produzidos na fabricação de pão não são altamente perigosos, pois a maioria destes é inerte.

Tal fato é decorrente de que a fabricação de pão ser realizadas em empreendimentos pequenos e médios e a coleta dos resíduos é, geralmente, feita pelo município. Contudo, a fabricação de pão também gera resíduos líquidos, semelhantes aos domésticos, e por isso, constituem em resíduos com relativa carga orgânica, podendo encontrar óleos e graxas. Por este fato, o tratamento de resíduos desta atividade precisa ser gerenciado, pois seu destino é a rede de coleta de esgotos (SENAI, 2008, p. 13).

No que diz respeito às emissões atmosféricas, estas são geradas pela emissão de vapores, contendo substâncias tóxicas; além das cinzas. Isto porque, muitas vezes utiliza-se lenha ou de resto de material de construção civil como combustível para os fornos. Geralmente,

o combustível utilizado nos fornos é variado de região para região e da instalação da padaria e sua localização, ou seja, depende da maneira como cada proprietário de padaria encara a preservação do meio ambiente como, também, a qualidade do seu produto. Como se sabe, as padarias mais antigas e localizadas em bairros mais pobres, ainda fazem uso destes combustíveis. Já as mais modernas ou localizadas em áreas mais centrais ou nobres, utilizam fornos a gás ou elétricos (SENAI, 2008, p. 13).

A Resolução RDC nº 216/2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação, estabelece quanto ao manejo de resíduos que:

- o estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos;
- os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual;
- os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas.

Pimenta e Marques (2006) esclarecem que os resíduos sólidos produzidos por este setor têm alto poder de reciclagem. Para tanto, faz necessário a realização da segregação, cuja finalidade é evitar que a mistura daqueles incompatíveis, visando, “contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é minimizando a quantidade dos enviados para aterros” (PIMENTA; MARQUES JR, 2006, p. 56).

Apesar deste setor não ser considerado altamente poluente, quando comparado às indústrias, isto não o isenta de controles ambientais necessários à atividade produtiva, como também reduz a possibilidade de melhorias no processo pela implantação de programas de gestão ambiental e produção mais limpa. Nesse sentido, a viabilidade do gerenciamento de resíduos sólidos e o aperfeiçoamento contínuo dos processos industriais, proporcionam a harmonização dos impactos oriundos desses resíduos sobre o meio ambiente, na medida em que são introduzidos procedimentos que permitam uma administração adequada das relações entre suas atividades e o meio-ambiente.

Diante dos aspectos descritos, acrescenta-se a necessidade de conhecer as dificuldades e os avanços no gerenciamento dos resíduos sólidos da indústria de panificação, aspecto que se constitui uma estratégia competitiva focada na gestão ambiental, a partir da implantação de procedimentos mais específicos para mitigar os impactos ambientais causados pelas diversas atividades produtivas desenvolvidas por esse setor (SANCHEZ, 2008, p. 45).

2.4 Ferramentas de Controle da Qualidade

As pesquisas modernas vêm considerando que a concepção de qualidade nas empresas ultrapassa a fabricação de um produto ou realização de um serviço sem falhas, qualidade vai além disso, pois envolve a “escolha de padrões e capacitação da organização, educação permanente dos profissionais envolvidos e garantia de excelência e segurança dos processos executados” (LUONGO et al., 2011, p. 17).

Os autores Vanderlei e Almeida (2014, p. 12) sinalizam que o gerenciamento da qualidade deve ser pautado no modelo de gestão organizacional pautado no controle da qualidade, e não apenas na lógica do lucro. Completa os autores:

Qualidade não se resume somente aos processos industriais, o controle tem se estendido a vários outros seguimentos, tais como: saúde, educação e serviços. Atualmente, o requisito qualidade está inserido em toda e qualquer negociação. Levando em consideração este fator importante, as organizações têm cada vez mais intensificando o controle interno da qualidade de seus produtos ou serviços e até estendendo esse controle a fornecedores externos (VANDERLEI, ALMEIDA, 2014, p. 13).

Sendo assim, a qualidade relaciona-se à produtividade, a progresso nos resultados, com o cumprimento dos objetivos traçados e, conseqüentemente, a elevação de lucros, evitando perdas e do desperdício, num processo de envolvimento de todos os colaboradores.

Para alcançar o controle de qualidade, as empresas têm intensificado a preocupação com a qualidade de seus produtos ou serviços prestados aos clientes, o principal foco é atender e/ou superar as expectativas dos clientes. Sendo assim,

A qualidade é um fator indispensável para uma organização se manter no mercado, tendo em vista que na atual circunstância o cliente está cada vez mais exigente primando pela qualidade dos produtos, analisando como base essa necessidade do cliente, faz-se necessário a empresa intensificar a gestão de qualidade melhorando o gerenciamento de projeto para garantir os produtos dentro do objetivo nominal minimizando as possíveis falhas com as variações dos parâmetros estabelecidos pela empresa (FALCONI, 2015, p. 23).

Para o gerenciamento da qualidade nas empresas, é necessário que a organização estabeleça quais políticas da qualidade em seus processos e atividades. Assim como seus objetivos e suas responsabilidades, de modo que satisfaça às necessidades dos clientes. Portanto,

Assim, neste cenário, muitas as empresas vêm implementando um novo modo de administrar a partir da Qualidade Total (QT), na qual, os processos do gerenciamento da qualidade, segundo Morais (2012), incluem:

Todas as atividades da organização executora que determinam as responsabilidades, os objetivos e as políticas de qualidade, de modo que o projeto atenda às necessidades que motivaram sua realização. Os processos de

gerenciamento implementam o sistema da qualidade através da política, dos procedimentos e dos processos de planejamento da qualidade, garantia da qualidade e controle da qualidade, com atividades de melhoria contínua dos processos conduzidas do início ao fim, conforme adequado.

Nota-se a importância do controle de qualidade em todo processo organizacional. Por controle de qualidade Falconi (2015, p. 56) diz que ele é baseado em elementos de várias fontes: “emprega o método cartesiano, utiliza o controle estatístico de processos, fundado por Shewhart, adota os conceitos sobre o comportamento humano lançados por Maslow e aproveita todo o conhecimento ocidental sobre qualidade, principalmente, o trabalho de Juran”.

A Qualidade Total são todas aquelas dimensões que afetam a satisfação das necessidades das pessoas e, por conseguinte, a sobrevivência da empresa, cuja a finalidade é atingir a qualidade plena, através da medição dos resultados (fins) de produto ou serviço, que estejam “fora do valor desejado, deve-se "controlar" (buscar as causas e atuar). Este é o significado de controlar os meios (causas) através da medida da Qualidade Total dos resultados” (FALCONI, 2015, p. 23).

A fim de alcançar o controle de qualidade, várias ferramentas foram construídas, a exemplo, os trabalhos de Kaoru Ishikawa (apud MORAIS, 2012, p.116) geraram a visão da qualidade para a sociedade, baseando-se em sete ferramentas básicas para melhoria da qualidade, tais como: estratificação, folha de verificação, Diagrama de Pareto, Diagramas de causa-efeito, histogramas, diagramas de dispersão e Carta de controle, conforme quadro 1:

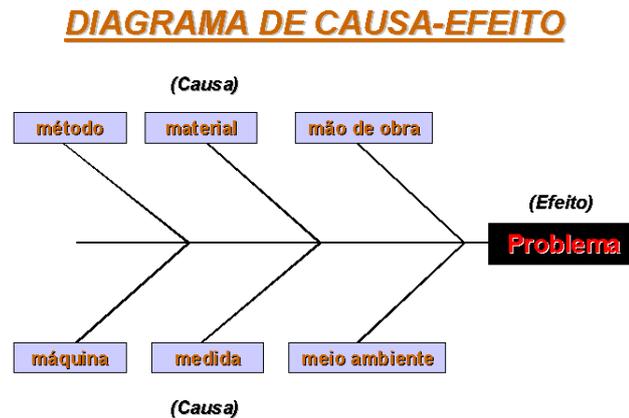
Quadro 1: Ferramentas Básicas para Qualidade Total

FERRAMENTA	O QUE É
ESTRATIFICAÇÃO	Diversas maneiras de se agrupar os mesmos dados, para possibilitar uma melhor avaliação da situação.
FOLHA DE VERIFICAÇÃO	Planilha para facilitar a coleta de dados.
GRÁFICO DE PARETO	Diagrama de barras que ordena as ocorrências, da maior para a menor, para hierarquizar o ataque aos problemas.
DIAGRAMA DE CAUSA-E-EFEITO	Diagrama que expressa a série de causas de um efeito (problema).
HISTOGRAMA	Diagrama de barras que representa a distribuição de frequência de uma população
CARTA DE CONTROLE	Gráficos com limites de controle que permitem o monitoramento dos processos.
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Gráfico que representa a relação entre as variáveis

Fonte: (BARBOSA, 2016).

Ishikawa defendia que qualidade inicia pelos requisitos dos clientes, que todos compartilham a responsabilidade pela qualidade e que é necessário analisar as causas e não os sintomas. Para tanto, ele criou o diagrama de causa e efeito, conhecido por Diagrama de Ishikawa ou de espinha de peixe (MORAIS, 2012, p.111)

Figura 7 – Diagrama de causa e efeito



Fonte: (MORAIS, 2012).

Segundo Marshall Júnior et al (2012, p. 34), nesse diagrama as causas são ajuntadas por categorias e afinidades estabelecidas ou observadas na fase de classificação. O que ocasiona um melhor direcionamento e detalhamento das causas possíveis dos problemas.

As seguintes as etapas de elaboração do diagrama de causa e efeito:

A discussão do assunto a ser analisado pelo grupo, contemplando seu processo, como ocorre, onde ocorre, áreas envolvidas e escopo; a descrição do efeito (problema ou condição específica) no lado direito do diagrama; O levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias no diagrama (MARSHALL JÚNIOR et al., 2012, p. 35).

Portanto, o diagrama de causa e efeito possibilita um reconhecimento pleno dos das causas e dos efeitos dos problemas existentes na fabricação de um produto ou prestação de um serviço, permitindo uma análise minuciosa.

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem Metodológica

A metodologia é o processo racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Ela tem a função de descrever como o estudo se desenvolve (CRESWELL, 2010).

Uma obra somente pode apresentar um valor científico se seguir certos parâmetros, que são denominados como procedimentos ou metodologia, onde são nomeadas as práticas necessárias para aquisição dos dados que servirão de base para os raciocínios delineadores do objeto de estudo. Tais procedimentos também devem conter todos os passos traçados durante a pesquisa para que, nas mesmas condições impostas, outros trabalhos possam confirmar ou infirmar os resultados obtidos (MINAYO, 2010).

Para melhor entendimento do estudo, nesta seção são evidenciadas as questões que nortearam a pesquisa, caracterização e método de estudo, unidade de análise, instrumento de coleta de dados e a análise e interpretação dos dados.

3.2 Caracterização da Pesquisa

A presente pesquisa está caracterizada quanto aos objetivos ou fins, quanto ao tratamento dos dados e métodos de pesquisa.

3.2.1 Quanto aos objetivos e meios

Segundo Gil (2012), toda pesquisa tem seus objetivos, que tendem, naturalmente, a ser diferentes dos objetivos de qualquer outra. No entanto, em relação, aos objetivos mais gerais, ou propósitos, as pesquisas podem ser classificadas em exploratórias, descritivas e explicativas.

Quanto aos objetivos mais gerais, essa pesquisa é exploratória. A pesquisa exploratória tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (GIL, 2012). Essa modalidade é recomendada quando o tema escolhido foi pouco explorado ou se pretende abordá-lo sob novos enfoques (GIL, 2010). Dessa forma, a presente pesquisa foi classificada como exploratória, por tratar-se de um tema contemporâneo e pouco explorado.

3.2.2 Quanto ao tratamento dos dados

Segundo Creswell (2010) existem três tipos de abordagens: qualitativa, quantitativa e mista. Este estudo se enquadra na abordagem qualitativa, que é um meio para explorar e para entender o significado do fenômeno estudado. É uma forma de investigação em que os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem e entendem.

Na abordagem qualitativa, geralmente, utiliza-se múltiplas formas de coleta de dados, tais como entrevistas, observações e documentos, em vez de confiar em uma única fonte de dados (CRESWELL, 2010).

3.2.3 Quanto ao método

Quanto ao método utilizado, a pesquisa é um estudo de caso, pois como enfatiza Gil (2010), consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. No caso do trabalho, a pesquisa limita-se ao estudo em uma empresa Padaria e Delicatessen.

A escolha pelo estudo de caso foi decorrente da percepção de que ele pode ser utilizado tanto em pesquisas exploratórias quanto descritivas e explicativas. Gil (2012, p. 57) afirma que o estudo de caso é empírico quando se investiga um fenômeno atual dentro de seu contexto de realidade, ou seja, quando as fronteiras entre o fenômeno não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidências.

3.3 Instrumentos de Coleta de Dados

Partindo dessa concepção, foram utilizadas a observação sistemática, levantamento de dados em documentos da empresa e registro fotográfico. Neste trabalho observação é vista como um complemento do processo de interação entre o pesquisador e o pesquisado. Segundo Minayo (2010), a observação é um processo pelo qual se realizar uma investigação científica. O observador está em relação face a face com o observado e colhe os dados. Assim, o observador é parte do contexto sob observação, ao mesmo tempo modificando e sendo modificado por este contexto.

O registro fotográfico foi utilizado para descrever e análise as situações encontradas no estudo.

3.4 Unidade e Universo

Nesse estudo a unidade de pesquisa é empresa Padaria e Delicatessen, localizada em Aracaju bairro Suíça, no estado de Sergipe.

3.5 Variáveis e Indicadores da Pesquisa

As variáveis e indicadores selecionados no quadro abaixo foram elaboradas, pelo autor deste trabalho, com o apoio do diagnóstico da empresa, objetivos do estudo e a fundamentação teórica.

Quadro 2 – Variáveis e Indicadores de pesquisa

Variáveis	Indicadores
Descrição do processo produtivo na fabricação do pão francês.	Organograma das Etapas da Produção do Pão Francês
Identificação dos resíduos sólidos decorrentes do processo de fabricação do pão francês e dos doces e salgados	Diagrama de Causa e Efeito
Análise do processo de gerenciamento dos resíduos na panificação	Quadro de Análise
Sugestão para correção dos problemas	Plano de Melhorias

Fonte: (Elaborado pelo autor/2017)

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Para Gil (2009), nos estudos de casos, como na maioria das pesquisas qualitativas, a análise e interpretação é um processo que de certa forma se dá simultaneamente a sua coleta. A rigor, a análise se inicia com a primeira observação, e a primeira leitura de um documento. Cada ideia, palpite, pressentimento ou hipótese emergente direciona a nova etapa do processo de coleta, que vai conduzindo ao refinamento ou reformulação das questões de pesquisa. Ao longo desse processo interativo é que o pesquisador vai construindo a análise e a interpretação dos resultados.

Segundo Yin (2010), a análise de dados consiste em examinar, categorizar, tabular, testar ou recombinar evidências para tirar conclusões baseadas empiricamente. O autor ainda

destaca a necessidade de delinear uma estratégia analítica geral, definindo as prioridades para o que se pretende analisar.

As informações foram coletadas mediante análise “in loco” e organizados confrontando com a literatura para segregação, descarte e reaproveitamento de resíduos sólidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar os dados coletados durante o estudo de caso; avaliar a forma correta para segregação, descarte e reaproveitamento de resíduos sólidos, conforme a literatura e a legislação de resíduos sólidos. E propor melhorias para o gerenciamento dos resíduos originados por esta padaria e delicatessen.

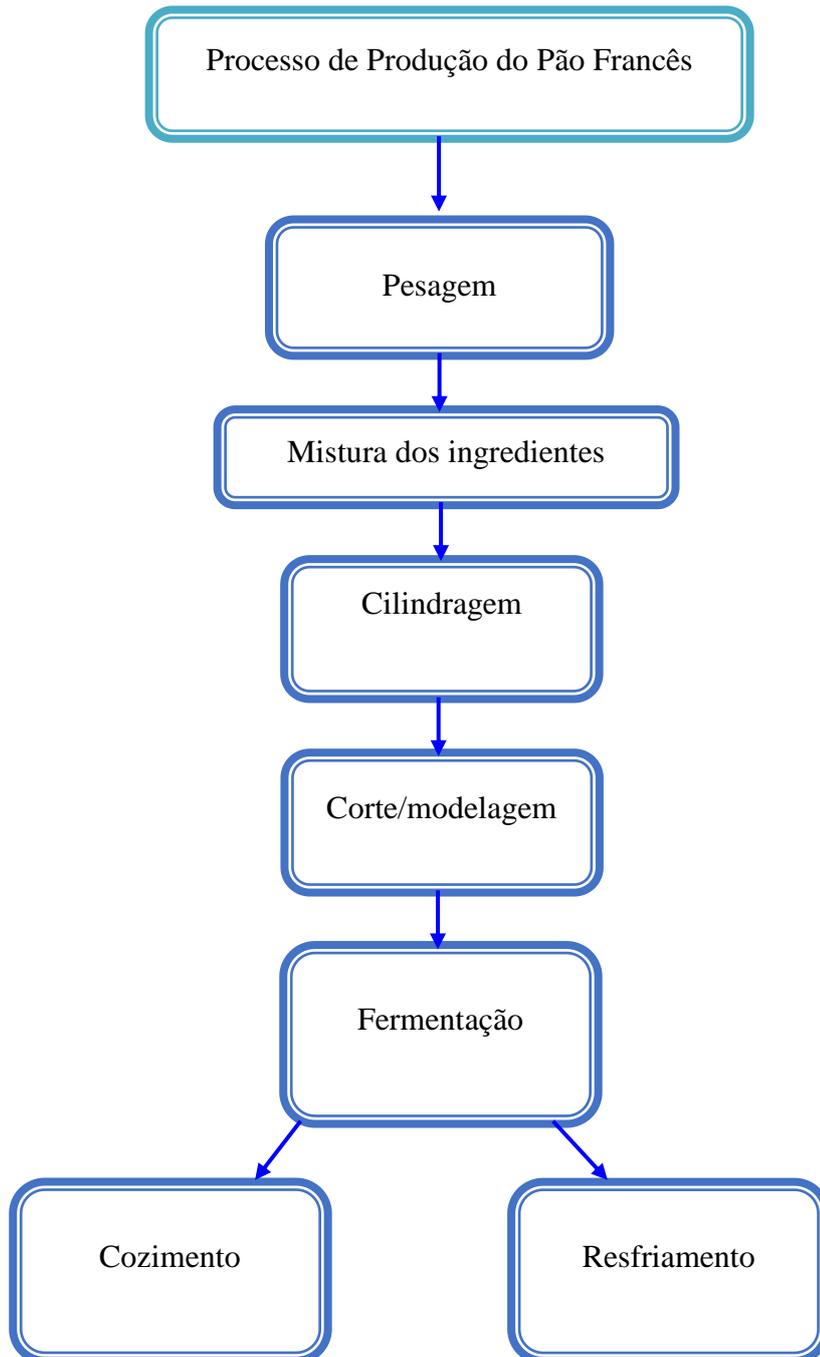
A coleta de dados segue critérios como a análise do processo de fabricação de pão na padaria e delicatessen escolhida para estudo, considerando o pão francês o produto “carro chefe” do empreendimento; identificação das principais fontes geradoras de resíduos, como por exemplo, produção da masseira até o cozimento, apesar de que, o ideal seria trabalhar com toda a linha de produção da panificadora, foi feita um recorte e analisou-se somente o processo produtivo do pão francês, e complementou-se com a preparação de lanches através das frituras de salgados, como geradora de resíduos altamente poluentes.

4.1 Etapas da Produção de Pão Frances

A delimitação do campo de estudo limitou-se ao diagnóstico do processo produtivo do pão e os resíduos sólidos gerados nesse processo, em virtude da necessidade de conduzir um estudo mais específico, visando alcançar o objetivo da pesquisa, em que se buscou um número reduzido de elementos para ser analisado, conforme fundamentação em Philippy e Romero (2004, p. 67), segundo o qual o recorte do objeto “torna-se relevante, pois, quanto mais abrangente for o escopo da pesquisa, menor é a chance real de ela contribuir para o avanço da ciência, pois mais dados terão de ser pesquisados ao mesmo tempo e menores serão as chances da pesquisa ser concluída no prazo previsto”.

Os processos produtivos do pão francês passam praticamente pelas mesmas etapas de outros tipos de pães e biscoitos, sendo que as diferenças estão na etapa de fermentação que é característico dos pães.

O fluxograma mostra todas as etapas do processo de preparação de pães, iniciado com a pesagem, mistura dos ingredientes, cilindragem, corte/modelagem, fermentação, corte, cozimento e resfriamento, conforme descritos na Figura 8.

Figura 8: Organograma das Etapas de Produção do Pão

Fonte: De acordo com informações da empresa/2017

Na 1ª Etapa acontece a pesagem, momento em que os ingredientes são selecionados e colocados em cima de uma mesa, depois separados e pesados conforme a receita do pão francês. Na segunda etapa, os ingredientes como farinha de trigo, água gelada, fermento são colocados em uma máquina amassadeira elétrica para misturar e homogeneizar os ingredientes (Figura 9), onde serão batidos até formarem uma mistura ideal para o pão.

Figura 9: Processo de Fabricação de pães

Fonte: (Padaria e Delicatessen/2017)

Muitas vezes, nesse processo quando excede a quantidade de massa esperado para a quantidade desejada, o excesso é guardado no frizer para o turno seguinte e quando não usado é jogado no lixo sem qualquer cuidado. Além disso, nessa primeira etapa são produzidos vários resíduos de embalagens dos ingredientes (sal, açúcar, fermento e farinha), gerando desperdícios desses resíduos quando não gerenciados de forma adequada como sugere a literatura.

Um estudo realizado por Fernandes e Freitas (2014, p. 12) revelou que durante o processo de mistura de ingredientes, além de produzir vários resíduos com as embalagens, acontece o desperdício de água, uma vez que as quantidades de água e o ponto ideal da mistura dependem da observância do aspecto visual da massa que é feito pelo padeiro. Durante a utilização da amassadeira, observa-se a geração de desperdícios dos ingredientes, pela variação da água e o tempo de mistura que para a mesma quantidade de massa.

Na terceira etapa, a cilindragem, todo procedimento é feito para deixar a massa com uma textura leve e com boa apresentação. O processo de cilindragem dura entre de 4 a 6 minutos, sendo observado pelo padeiro, que vai colocando a farinha até chegar a consistência desejada, contudo, foi observado um grande desperdício de farinha e, conseqüentemente, produção de resíduos orgânicos.

Na quarta etapa, o corte e modelagem da massa acontece manualmente, o padeiro coloca a massa em cima de uma mesa e depois subdivide, cortando e pesando para, posteriormente, confeccionar os pães de 50g cada. Em seguida, os pães são colocados em uma modeladora elétrica para dar forma ao pão, por aproximadamente vinte minutos. Na quinta etapa de fermentação, os pães são colocados para descansar em armários, ou seja, em câmaras onde acontece a fermentação, por aproximadamente 7 horas.

E finalmente, as últimas etapas de cozimento e resfriamento. Na primeira, o pão fermentado vai para o forno durante uns quinze minutos aproximadamente, numa temperatura de 170°C em fornos elétricos. E na segunda o pão é colocado em um local para resfriar, ou seja, baixar a temperatura e ser comercializado posteriormente. Nesse processo são produzidos os resíduos de farelo de pão e outros pães que ficaram fora das especificações.

O que se observam nas etapas de fabricação do pão francês é uma quantidade significativa de resíduos sólidos. E estes não tem sido gerenciado adequadamente, o que conseqüentemente, ocasiona outros problemas, como descrevem Albuquerque et al (2009): uso de fontes energéticas não renováveis, que não são limpas e nem economicamente viáveis; baixa conscientização de economia de água e energia pelos empregados e alto consumo energético decorrente de áreas que necessitam de iluminação artificial durante o dia. Esses problemas afetam direta e indiretamente o meio ambiente, aumentando as agressões ambientais, como descritos nos próximos itens.

4.2 Identificação dos Principais Geradores de resíduos na Produção

4.2.1 Produção da maseira

Na produção da maseira foram analisados alguns fatores que contribui para geração de resíduos, tais como: sacos vazios de farinha de trigo que são deixados com restos de farinha no depósito; garrafas de óleos de cozinha que são levados para a lixeira e armazenados juntos com outros resíduos orgânicos.

Os sacos de farinha de trigo vazios são armazenados em um quarto próximo a lixeira, sendo amontoados uns sobre os outros. Muitas vezes, existe resto de farinha de trigo que fica dentro deles, resultando desta forma a proliferação de bichos como baratas, ratos, entre outros.

A coleta e reaproveitamento dos sacos plásticos representam uma forma de recuperação direta (reuso se usada para o envase do mesmo tipo de produto e reutilização se usada para envase de outro produto), enquanto as garrafas plásticas de óleo podem ser recicladas. A esse respeito esclarecem Pimenta e Marques (2006) que as garrafas plásticas produzidas por este setor têm alto poder de reciclagem. Para tanto, faz necessário a realização da segregação, cuja finalidade é evitar que a mistura de materiais incompatíveis com as garrafas, visando, “contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é, minimizando a quantidade dos enviados para aterros” (PIMENTA; MARQUES, 2006, p. 56).

Importante destacar que, independentemente do tipo de procedimento utilizado no gerenciamento das garrafas plásticas, sua aplicação visa à redução e reutilização desses resíduos, e isso inclui planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em cada processo (PEREIRA, 2015).

A empresa poderia implantar um sistema de recuperação direta através da revenda, ou seja, a venda de materiais de segunda mão, como os sacos de farinha. A comercialização dos sacos de farinha pode ocorrer no mesmo canal dos materiais novos ou em canais específicos que conseguem trata-los mais adequadamente e agregar maior valor ao bem, ao mesmo tempo em que preservam o canal de venda original. Andrade, Ferreira e Santos (2009) afirmam que a recuperação direta é um método utilizado para recuperar embalagens e produtos, com a finalidade de obter ganhos diretos pela empresa, erguendo uma imagem positiva na sociedade. Nesse sentido, a recuperação direta de embalagens adquire diferentes níveis de relevância conforme o segmento empresarial. Isso porque quando um “produto possui alto valor agregado, o seu retorno ou descarte acarreta desperdício de matéria-prima, energia e tempo” (ANDRADE, 2009, p. 12).

Aspecto também a ser destacado são os canais de distribuição reversos que visam agregar valor ao produto recuperado. Sendo assim, o principal benefício dessa técnica se dá nas economias relacionadas ao aproveitamento das matérias-primas secundárias ou provenientes de reciclagem, bem como na revalorização dos bens pela reutilização e reprocesso. Outro procedimento é a implantação de um sistema informativo na própria empresa, orientando os trabalhadores sobre a importância do descarte de cada resíduo em seu lugar adequado para não comprometer a produção e a proliferação de insetos.

Esta sugestão está fundamentada nas determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos/Brasil (2010) através da Lei n. 12.305/2010 que enfatiza que o gerenciamento dos resíduos oriundos da indústria não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos.

A Lei também prevê para as empresas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em razão dos resíduos gerados em seus processos produtivos, como também visa à redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Assim, reduzir o uso de recursos naturais no processo produtivo, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem no país, promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis são a metas da referida Lei.

4.2.2 Preparação de lanches

Na preparação de lanches foram analisados alguns fatores na produção de resíduos sólidos com resto de lanches, cascas de frutas geradas na preparação de sucos, sacos plásticos, latas de cervejas, latas de refrigerantes que são colocadas em recipiente sem nenhuma preocupação com a separação.

Uma sugestão para os restos de alimentos não apropriados para venda, bem como sobras e restos de alimentos preparados, poderia ser totalmente aproveitada, em diferentes formas de destinação, é o envio para instituições ou empresas de alimentação de animais. Sobre as estratégias de gerenciamento de resíduos alimentícios, Bilck et al (2009, p. 94) sugerem “a redistribuição para consumo humano ou utilização na formação de composto orgânico para adubação”.

Todavia, é importante considerar alguns aspectos no gerenciamento de resíduos alimentícios, principalmente, o aperfeiçoamento contínuo dos processos produtivos, como sinalizam Romão et al. (2009, p. 122), sobre a necessidade imprescindível de harmonização dos impactos oriundos dos resíduos sobre o meio ambiente, na medida em que serão introduzidos procedimentos que permitam uma administração adequada das relações entre suas atividades e o meio-ambiente. Desse modo, com a implantação de um sistema de descarte, o responsável pelo preparo do lanche e sucos deposita o lixo gerado por categoria em recipientes adequados para o acondicionamento de cada resíduo em todos os setores da produção, conforme orienta as seguintes legislações.

A Resolução CONAMA nº 313/02 apud Ribeiro (2013, p.3) atualizou os procedimentos e obrigações dos geradores visando: “conhecer e caracterizar os resíduos industriais, de modo a estabelecer o procedimento mais adequado, seja na reutilização, reciclagem ou até o tratamento para descarte final”.

A Resolução RDC nº 216/2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para Serviços de Alimentação, estabelece quanto ao manejo de resíduos que:

- o estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos;
- os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual;

A Lei de Resíduos Sólidos 12.305/2010 preceitua que a logística de reserva é destinada aos fabricantes, distribuidores e vendedores, que são obrigados a recolher adequadamente as embalagens usadas.

Para os sacos plásticos, latas de cervejas, latas de refrigerantes sugere-se a reciclagem como já observado no item anterior, a recuperação por processo, recuperação direta através de revenda, reutilização e redistribuição.

É importante considerar que uma parte dos resíduos descritos pode e deve ser reaproveitada em um novo ciclo produtivo, seja por recuperação direta ou por processamento. Tratando das técnicas de coleta e reaproveitamento dos plásticos, comenta Oliveira (2012, p. 37) que elas representam uma forma de recuperação direta (reuso se usada para o envase do mesmo tipo de produto e reutilização se usada para envase de outro produto), enquanto as garrafas podem ser recicladas, sendo um processo de recuperação por processo. Corroborando com esse autor, Gomes (2013, p. 61) assinala que o processo de recuperação por processo na planificação a reciclagem engloba uma série de atividades em que esses produtos inteiros (ou partes inteiras desses produtos) são utilizados novamente sem serem reduzidos a matéria-prima.

No tocante às garrafas, quando estas não podem ser reutilizadas, poderão ser vendidas para empresas recicladoras de plásticos, como exemplo, a Central de Plásticos de Sergipe – CPSLTDA, em Nossa Senhora do Socorro/SE, que receberá tratamento adequado no processo de reciclagem, tais como: a limpeza manual, que consiste em tirar poeiras dos plásticos, fitas adesivas, etiquetas e qualquer outro tipo de material que não o próprio plástico e a separação do plástico pelo seu tipo. A esse respeito esclarece os autores, Romão et al., (2009) que a reciclagem de plásticos pode ser classificada em reciclagem primária, secundária, terciária e quaternária. Tanto a reciclagem primária como a secundária também são consideradas como reciclagem mecânica, a diferença entre elas é que na primária utilizam-se polímeros pré-consumo e na secundária, polímeros pós-consumo. Para Oliveira (2012), esse tipo de reciclagem é a mais utilizada e representa uma das soluções para o tratamento dos plásticos pós-consumo no Brasil.

Desse modo, a reciclagem mecânica implica no processamento de materiais semi limpos e com características semelhantes, ela contribui para a redução dos resíduos plásticos e/ou seu tratamento inadequado e conseqüente, agravo ao meio ambiente. A literatura revela que o método mais utilizado na reciclagem é o mecânico, contudo, este só poderá ser utilizado em produtos que contenham apenas um tipo de resina. Isso revela que, quanto mais misturado e contaminado o resíduo estiver, mais difícil será reciclá-lo. Portanto, é primordial a coleta seletiva do material plástico (PEREIRA, 2015).

As etapas do processo de reciclagem mecânica são: coleta da embalagem usada, limpeza, separação, trituração, em seguida, transformação em matéria prima e, finalmente, produtos reciclados. O processo de reciclagem de plástico contribui para uma gestão mais adequada desses resíduos, uma vez que o Brasil ainda possui uma gestão inadequada desses resíduos, uma vez que a maior parte dos resíduos plásticos segue para aterros ou lixões, sendo os principais polímeros termoplásticos: Acrílicos, celulósicos, etil vinil acetato (EVA), polietileno tereftálico (PET), poliamidas (*nylons*), polietileno (PE), poliestireno (PS), cloreto de polivinila (PVC), policarbonato e polipropileno (PP) (ANDRADE, 2009).

Conforme a Lei n. 12.305/2010 o gerenciamento dos resíduos industriais não deve ter ação corretiva, mas sim uma ação educativa, criando condições para que as empresas envolvidas na cadeia produtiva possam exercer suas responsabilidades sem produzir impactos socialmente negativos.

A Lei também prevê para as empresas a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em razão dos resíduos gerados em seus processos produtivos, como também visa à redução, a reutilização e o tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Assim, reduzir o uso de recursos naturais no processo produtivo, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem no país, promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis são a metas da referida Lei.

4.2.3 Preparação e Frituras de Salgados

O setor de frituras é um gerador de resíduos, em especial, pela forma de preparo dos salgados onde dispõe de óleo em grandes quantidades e altas temperaturas que poluem o ar, e ao final de cada processo diário de fritura, todo óleo é descartado na rede de esgoto, sendo uma fonte de poluição ambiental agravando as questões ambientais, como destacado em uma pesquisa realizada pelo SENAI (2008, p. 34): “o uso de recursos naturais e a contaminação das águas, solo, ar e águas subterrâneas, são decorrentes do consumo de energia e de água, geração de resíduos sólidos orgânicos e geração de resíduos sólidos recicláveis”.

O estudo de Fernandes e Freitas (2014) também apontou que os resíduos do setor de panificação não são considerados perigosos, contudo eles não recebem tratamento adequado e vão para os rios e mares através das redes de esgotos passam a constituir uma relativa carga orgânica, pois possuem óleos e graxas e não tóxicos. A esse respeito comenta Bilck et al. (2009, p. 87).

Uma vez presente no meio ambiente de forma inadequada, o óleo, permanece na superfície, criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a

oxigenação, comprometendo assim a base da cadeia alimentar aquática. Além da contaminação das águas, o óleo que atinge o leito de rios o impermeabiliza, favorecendo enchentes. A remoção deste resíduo envolve o uso de produtos químicos altamente tóxicos, com conseqüente criação de uma cadeia nociva.

Portanto, a disposição inadequada desse resíduo conduz à poluição águas e solos e tem causado grandes impactos ambientais, fazendo-se necessário buscar meios de acomodação final dos resíduos, o que representa um desafio para as indústrias de panificação, atualmente, haja vista que a produção de resíduos decorrente da indústria alimentícia, sendo jogado em lixões e nos rios que vem alcançando proporções alarmantes que tornam este assunto uma das principais preocupações de especialistas (TACHIZAWA, 2011; DIAS, 2012).

Diante das conseqüências que o descarte do óleo no meio ambiente traz, sugere-se para a panificação a adoção de ações para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados pelo óleo resultante de frituras, sendo uma alternativa viável a doação do óleo para organizações não-governamentais que trabalham com esse material para arrecadar fundos.

O armazenamento do óleo visa atender as determinações legais em que os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, de forma a evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas, como bem coloca Fernandes e Freitas (2014).

4.2.4 As frituras e a produção de resíduos poluentes

Quanto à produção de doces e salgados, estes são preparados na cozinha, conforme se observam na Figura 10.

Figura 10: Cozinha



Fonte: (Padaria e Delicatessen/2017).

A cozinha área de fundamental importância para a delicatessen e padaria. Aqui são feitas as frituras e cozimentos de todos os produtos vendidos na padaria e delicatessen e, também, é a responsável pela maior produção de resíduos sólidos como casca de ovos, latas de óleo, caixas de papelão, óleos de frituras dos salgados.

Depois de prontos, os produtos passam para o setor de estoque e embalagem, como se observa na Figura 11:

Figura 11: Estoque e embalagem



Fonte: (Padaria e Delicatessen/2017).

O setor de estoque e embalagem é responsável pelo descarte de produtos com qualidade comprometida, como a aparência, o cozimento, entre outros, evitando que eles sejam comercializados, aspecto que contribuir para geração de outros problemas como sobras e pães e salgados.

As Figuras 12, 13 e 14 mostram que as sobras de todo óleo das frituras e dos resíduos orgânicos são descartadas no meio ambiente sem nenhum controle.

Figura 11: Processo de fritura



Fonte: (Padaria e Delicatessen/2017).

Figuras 13 e 14: Descarte dos Resíduos Sólidos



Fonte: (Padaria e Delicatessen/2017).

Como é possível observar os resíduos produzidos, durante o tempo de trabalho dos funcionários, são descartados sem separação em recipientes sem qualquer descrição do tipo de produto. Sobre essa questão, Pimenta e Marques (2006, p. 56) esclarecem que os resíduos sólidos produzidos por este setor têm alto poder de reciclagem. Para tanto, faz necessário a realização da segregação, cuja finalidade é evitar que a mistura daqueles incompatíveis, visando, “contribuir para o aumento da qualidade de resíduos que possam ser reaproveitados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto, isto é, minimizando a quantidade dos enviados para aterros”.

A pesquisa na empresa serviu para análise e identificação de locais destinados para a segregação e acondicionamento correto dos resíduos, antes dos mesmos serem coletados pela empresa de coleta de lixo do município de Aracaju e outra parte destes resíduos, pode ser encaminhada para a Cooperativa de Agentes Autônomos de Reciclagem de Aracaju (CARE), criada, desde 1999, através do Projeto Lixo e Cidadania em Sergipe, coordenado pelo Ministério Público de Sergipe, em parceria com o UNICEF, UFS, Prefeitura de Aracaju, TIM, INFRAERO, entre outras instituições (FAXAJU, 2013).

Uma sugestão para resolver esse problema é separar os resíduos por categoria, ou seja, pelos princípios da coleta seletiva, bem como a limpeza dos materiais recicláveis, como papéis, plásticos, e outros. E em seguida, solicitar a CARE a coleta, ou seja, a empresa pode marcar por telefone a coleta de resíduos residenciais ou empresariais.

A cooperativa CARE é formada por antigos moradores da Lixeira da “Terra Dura”, localidade pobre da capital sergipana, hoje, no bairro Santa Maria. Tendo como principal finalidade a inclusão social dos catadores de lixo, por meio de uma unidade produtiva para o beneficiamento e comercialização de material reciclável. A CARE conta com “45 membros, beneficiando 60 toneladas/mês de material reciclável proveniente de alguns bairros e conjuntos nos quais a EMSURB implantou o sistema de coleta seletiva” (FAXAJU, 2013, p. 02).

A CARE recolhe papel, papelão, plástico, metal e vidro, resíduos estes que fazem parte do lixo residencial ou comercial, dando a estes ter um destino nobre, sendo transformados em renda e novas perspectivas de vida para os cooperados (FAXAJU, 2013, p. 02).

Outra sugestão para empresa é doar para instituições sem fins lucrativos, Terceiro Setor e as ONGs os alimentos que não passaram pelo controle de qualidade, ou seja, biscoitos quebrados, ou as sobras da produção, entre outros produtos.

Além dessas sugestões, recomenda-se a compostagem¹ para os resíduos orgânicos, ou seja, os resíduos úmidos produzidos pela panificação podem ser reciclados, sendo transformados em adubos. Conforme Ferreira (2009), compostagem é o processo biológico por meio do qual o resíduo orgânico é transformado, pela ação de microrganismos existentes no próprio lixo, em material estável e utilizável na preparação de húmus. Portanto, é um processo de oxidação biológica, através de microrganismos responsáveis pela decomposição dos materiais libertando dióxido de carbono e vapor de água.

Desse modo, a técnica de compostagem garante o reaproveitamento do lixo, já milhares de toneladas de alimentos vão para os aterros sanitários, sendo transformados em chorume, contaminando as águas subterrâneas; como também através do processo de decomposição, o lixo orgânico produz gás metano (CH⁴), componente nocivo à camada de ozônio. Estudos revelam que os resíduos orgânicos espalhados a céu aberto atraem animais como ratos e insetos, propiciando a proliferação de doenças.

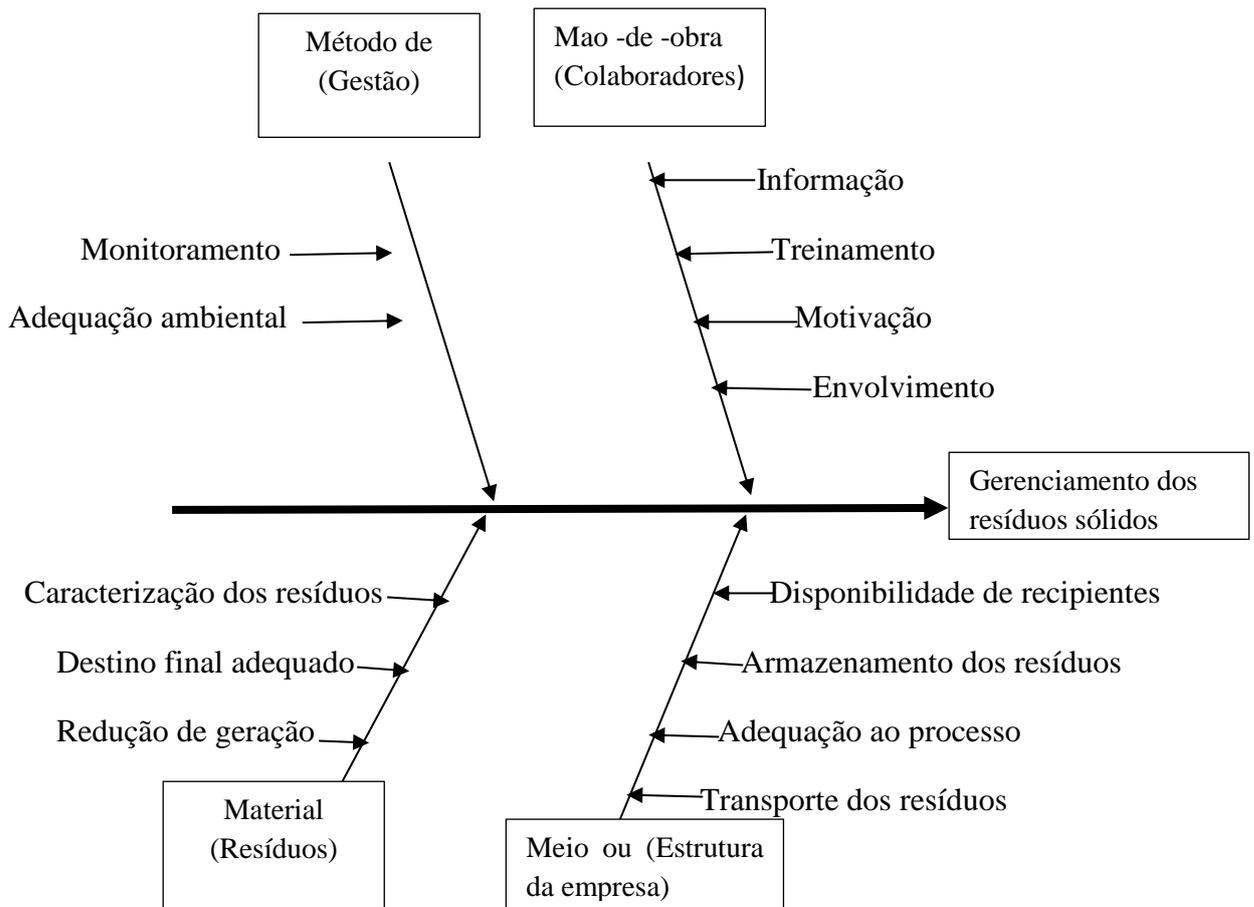
Portanto, os resíduos sólidos da indústria de panificação demandam uma gestão adequada para minorar seu impacto ao ambiente, numa inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros e legais, como destacam Freires e Pinheiro (2013, p.230), envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia de produção e áreas afins.

¹É um processo microbiológico de decomposição da matéria orgânica. Ele é simples, mas exige um acompanhamento constante, monitoração da umidade, a relação carbono/nitrogênio, a temperatura, entre outros fatores. Além disso, demanda constante observação na presença de oxigênio, que deve ser bem balanceado para que o resultado seja positivo, o processo normal de compostagem dura de cinco a seis meses (www.globoecologia/noticia/2012/10/restos-de-alimento).

4.2.5 Implantação da Gestão dos Resíduos Sólidos

Com o auxílio do diagrama de Ishikawa na identificação de ações a serem tomadas para implantar o gerenciamento de resíduos sólidos. O diagrama de Ishikawa, geralmente, parte de um problema e identificação das suas possíveis causas. Neste trabalho utilizou-se o diagrama para auxiliar na identificação das principais necessidades e ações a serem tomadas para implantar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos da empresa.

Figura 15: Diagrama de (causa e efeito)



Fonte: De acordo com informações da empresa/2017

O Diagrama de (causa e efeito) aplicado à empresa em estudo. Considerando o efeito desejado “Gerenciamento de Resíduos Sólidos”, são identificadas as principais causas (necessidades e ações a serem tomadas) para que se alcance este objetivo desejado.

As principais causas estão divididas em Método, Mão-de-obra, Material e Meio, sendo estas subdivididas em causas secundárias. O gerenciamento de resíduos sólidos, sendo considerados fatores como viabilidade técnica e econômica, adequação ambiental, e monitoramento contínuo.

A necessidade ou método quanto à gestão para a implantação do gerenciamento de resíduos sólidos, sendo considerados fatores como a mão-de-obra refere-se às necessidades pertinentes aos colaboradores, sendo que tais colaboradores precisam estar informados, treinados, envolvidos e motivados para auxiliar no gerenciamento dos resíduos sólidos.

Gerenciamento de Resíduos sólidos:

Mão-de-obra

(Colaboradores)

Método

(Gestão)

Meio (Estrutura da empresa)

Material

(Resíduos)

Viabilidade técnica

Dispositivos p/ separação

Adequação ambiental

Dispositivos p/ informações

Treinamento

Envolvimento

Caracterização dos resíduos

Monitoramento

Destino final adequado

Armazenamento e transporte dos resíduos

Redução da geração

Reaproveitamento

Reciclagem

O material refere-se aos resíduos sólidos, sendo que para gerenciá-los é necessário caracterizá-los, buscar a redução de sua geração, reaproveitamento, reciclagem e destino final adequado.

O meio refere-se à necessidade de estrutura fornecida pela empresa para este gerenciamento, devendo ser considerada a existência de dispositivos para a separação no processo, bem como armazenamento e transporte adequado dos resíduos.

Aplicou-se um questionário aos colaboradores envolvidos mais diretamente com os resíduos nos setores, objetivando a identificação dos resíduos gerados. A partir dos resultados obtidos com a aplicação do questionário e a análise do processo, pode-se perceber que o resíduo é gerado em 9 etapas do processo como podemos observar no Quadro 3.

Quadro 3: Etapas do Processo de Geração de Resíduos

ETAPAS DE PRROCESSO	RESIDUOS GERADOS
Recebimento	Embalagens plásticas embalagens de papel e papelão
Pesagem	Sobras de massa pronta
Mistura de ingredientes	Resíduo de massa misturada
Cilindragem	Resíduo de massa cilindrada e farinha
Corte	Resíduo de balde de gordura
Modelagem	Resíduo de massa casso de má modelagem
Fermentação	-----
Cozimento	Vapor d`agua calor residual
Resfriamento	Farelos de pão

Fonte: De acordo com informações da empresa/2017

Treinamento e divulgação

Para a divulgação do projeto, utilizou-se também como recurso um mural de recados e a distribuição de folders explicativos sobre os assuntos citados acima, incluindo-se exemplos de resíduos gerados e a classificação dos mesmos dentro do sistema de segregação da empresa. Estas ações tiveram como objetivo, a conscientização e o comprometimento dos colaboradores com o projeto de implantação do gerenciamento dos resíduos sólidos. Com a sugestão dos colaboradores da empresa, foram disponibilizados recipientes em locais da produção para a coleta dos resíduos definidos por cor como mostrado na Figura 16:

Figura 16: Recipientes para Separação e Coleta de Resíduos Sólidos



Fonte: (WOLMER, 2009).

Tais recipientes foram denominados de, com capacidade para 30 litros, cada identificados de acordo com a Resolução 275, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sendo utilizados coletores para os seguintes tipos de resíduos:

- Azul (papel e papelão);
- Vermelho (plástico);
- Amarelo (metal);
- Marrom (resíduos orgânicos);
- Cinza (resíduo geral, não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação);
- Laranja (Resíduo Perigoso).

Os principais resíduos de plástico reciclável são plásticos (fardos), embalagens de refrigerantes e alimentos diversos, copos plásticos, embalagem de material de limpeza, sacos e embalagens plásticas.

Os resíduos de metal reciclável constituem-se, além de latas de alimentos e refrigerantes. Os resíduos classificados como orgânicos são basicamente restos de alimentos e refrigerantes

A empresa passou a realizar campanha mensal de conscientização e acompanhamento por um período de 30 dias, possibilitando traçar um perfil do resíduo sólido gerado no processo produtivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou analisar a produção de resíduos sólidos na produção do pão francês em uma panificação e o seu processo de gerenciamento. Inicialmente, a revisão bibliográfica mostrou que o ambiente em que as indústrias atuam está sendo degradado, como é o caso da produção de resíduos sólidos. Por isso faz-se necessário implementar estratégias visando minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

Na pesquisa de campo, verificou-se que a empresa em estudo vem enfrentando problema com seu gerenciamento de resíduos produzidos na fabricação de pães, doces e salgados.

Diante do exposto, verifica-se que há um grande desafio para as organizações promoverem ações que visam uma convivência coerente possível com o meio ambiente como um todo, seja no gerenciamento e controle dos processos produtivos, nos aspectos ambientais significativos adversos, ou mesmo nas ações compensatórias quando não há como evitar o impacto ambiental para o meio ambiente.

Sendo assim, é muito importante que as empresas desenvolvam estratégias logísticas, ou seja, defini que uma parcela dos produtos retorne ao ciclo produtivo ou de negócios, pelo reuso ou reciclagem, desenvolvendo esses procedimentos permitindo administrar adequadamente as relações entre suas atividades e o meio-ambiente que as abriga, atentando para as expectativas das partes interessadas, nesse caso: clientes, acionistas, financiadores, empregados e comunidades. Essas categorias estão e estarão cada vez mais exigindo qualidade ambiental de seus processos produtivos.

Nesse sentido, a aplicação da gestão ambiental visa à redução, reutilização ou a reciclagem dos resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implantar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas na legislação. Dessa forma, o gerenciamento de resíduos sólidos se tornará um investimento que, com certeza, trará bons resultados já que se bem gerenciados traz benefícios financeiros, redução dos agravos ambientais e benefícios logísticos.

O gerenciamento dos resíduos sólidos traz um aperfeiçoamento contínuo dos processos industriais, proporcionando a harmonização dos impactos oriundos dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente, na medida em que serão introduzidos procedimentos que permitam uma administração adequada das relações entre suas atividades e o meio-ambiente.

A maior consequência consiste na sensibilização e adoção de novas práticas de responsabilidade ecológica através de uma postura ética frente ao controle dos impactos

ambientais, que, por conseguinte, vivenciarão ações que modificam o meio em que vivem, cumprindo assim, com o seu papel na preservação ambiental.

Portanto, os processos organizacionais devem estar focalizados em uma política de sustentabilidade considerando as crescentes preocupações com o ambiente e a melhoria da qualidade de vida da sociedade e a percepção das alterações que o mau gerenciamento dos resíduos sólidos provoca nas relações socioambientais, a fim de que os processos produtivos ocorram nos moldes da sustentabilidade.

Por fim, faz-se necessário acrescentar que, a realização do estudo possibilitou compreender que todas as empresas enfrentam desafios em seus processos logísticos reversos, entretanto, é imprescindível que estes problemas sejam gerenciados, para não se perder de vista as possibilidades de resolução, pois, uma vez não resolvidos, eles podem aumentar ou até mesmo criar outros maiores que comprometerão seu sucesso.

REFERÊNCIAS

ABIP. **Estudo do impacto da inovação tecnológica no setor de panificação e confeitaria**. ABIP/ITPC/SEBRAE, 2012.

ALBUQUERQUE, C. G. *et al.* Estudo de gestão ambiental no setor de panificação: uma análise de SWOT. In: **JEPEX**. Livro de Resumos. 2009.

ANDRADE, R. O. B; AMBONI, N. **Teoria geral da Administração**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009.

ANDRADE, Emília Mendonça; FERREIRA, Ana Carolina; SANTOS, Fernando César Almada. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor: estudo de três casos empresariais. **Anais**. 2009. Disponível em: <<http://www.simpoi.fgv.br>> Acesso em 13 de set./2017.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf>. Acesso em: 20 set. 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001** (Sistema de Gestão Ambiental - Especificação e Diretrizes para uso), Brasil, ABNT, 2004.

_____. **NBR ISSO 10.007**. Sistema de Gestão da Qualidade. Brasil, ABNT, 2005.

BARBOSA, Mário Vicente. **Gerenciamento da qualidade**. Belo Horizonte-MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 2016.

BILCK, Ana Paula et al. Aproveitamento de subprodutos: restaurantes de Londrina. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p. 87-104, jan./abr, 2009.

BRASIL, **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei 12.305/2010. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L6938.HTM> Acesso em 10 de set./2017.

BRASIL. **Constituição (1988) da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002.

BRASIL, **Diretrizes e procedimentos para gestão dos resíduos dos serviços de saúde**. Brasília: MMA/CONAMA, 2007.

BRASIL. Resolução **ANVISA RDC Nº 306/2004**, Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 dez., Seção 1. Brasília, 2004.

CAMPOS, Manuel S. **Resíduos: como lidar com os recursos naturais**. São Leopoldo: Oikos, 2009.

CARMO, Cíntia Tavares do; SILVA; João Carlos Butske da; FERNANDES, Maria das Graças Santana. **Do processo de produção artesanal ao melhoramento produtivo: um**

estudo de caso da padaria salute. Nova Venécia/ES: UNIVEM, 2008. Disponível em: <www.univem.edu.br> Acesso em 17 de ago. de 2017.

CHAVES, Gisele de Lorena; BATALHA, Mário Otávio. Os consumidores valorizam a coleta de embalagens recicláveis? Um estudo de caso da logística reversa em uma rede de hipermercados. **Gestão e Produção**. V. 13, n.3, p.423-434, set-dez-2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/05.pdf>> Acesso em 10 de set./2017.

CHEHEBE, G. H. P. **Redução de emissões na disposição final**. Rio de Janeiro: IBAM, 2011.

CONTI, István. **A necessidade de controle social e ambiental**. São Paulo: Ensaio, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda Lopes. Consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIAS, Genebaldo Freire. **Gestão ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Editora Gaia, 2012.

DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 2012.

FALCONI, Vicente Campos. TQC. **Controle da qualidade total**. Belo Horizonte-MG: EDG, 2015.

FAXAJU. **CARE: lixo transformado em emprego e renda**. 2013. Disponível em: <<http://www.reciclaveis.com.br/noticias/00810/0081001care.htm>> Acesso em 12 de set./2017.

FERNANDES, Luís Jorge Monteiro; FREITAS, Lúcia Santana de. Análise do processo produtivo de uma panificadora na cidade de Campina Grande - Paraíba utilizando a ferramenta de P+L. **Espacios**. Vol. 35, n.5, ano 2014.

FERREIRA, João Alberto. Resíduos sólidos e lixo hospitalar: uma discussão ética. **Cad. Saúde Pública** v.11 n. 2. Rio de Janeiro Apr./June, 2009.

FREIRES, Francisco G.; PINHEIRO, Francisco Alves. Os resíduos sólidos e a logística reversa. In: **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2009.

_____. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2012.

_____. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GARCIA, Leila Posenato; RAMOS, Betina Giehl Zanetti. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(3):744-752, mai-jun, 2004.

GOMES, D. D. T. C. **A reutilização aplicada ao design**. Rio de Janeiro: FGV. 2013.

KUHMEN, J. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

- LACERDA, Leonardo. **Logística reversa**. Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Centro de Estudos em Logística–COPPEAD, 2012.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2010.
- LUONGO J, Rocha RM, Miranda TVM, Hervás MJW, Silva RMA. **Gestão de qualidade em saúde**. São Paulo: Rideel; 2011.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Princípios da Política Nacional, Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. São Paulo: Manole, 2008.
- MANSOR, Maria Teresa C. et al. **Resíduos sólidos**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/SMA, 2010.
- MARSHALL JR. Isnard et al. **Gestão da qualidade**. São Paulo: FGV, 2012.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis - RJ: Vozes, 2010.
- MOITREL, J. Alves de Souza. **Desenvolvimento sustentável e resíduos sólidos**. São Paulo: HUCITEC, 2009.
- MORAIS, Francisco Eduardo de Oliveira. **Gerenciamento da qualidade**. Brasília-DF: Gama Filho, 2012.
- OLIVEIRA, Josir Simeone. **Controle de gestão: uma abordagem contextual e organizacional**. São Paulo: Atlas, 2010.
- OLIVEIRA, Maria Clara Brandt Ribeiro. **Gestão de Resíduos Plásticos Pós-Consumo: Perspectivas para a Reciclagem no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2012.
- PEIXOTO, L. F. et al. **Resíduos sólidos e educação ambiental**. Porto Alegre; SENAR, 2010.
- PEREIRA, Patrícia Vanessa A. **A percepção dos/as catadores de materiais recicláveis sobre o processo saúde-doença**. João Pessoa: Universidade Estadual da Paraíba, 2015.
- PIMENTA, H. C. D.; MARQUES JR, S. Modelo de gerenciamento de resíduos sólidos: um estudo de caso na indústria de panificação em Natal-RN. In: **XXVI ENEGEP**. Fortaleza-CE, 2006.
- PHILIPPI, A.; ROMERO, M. **Metodologia do trabalho científico em gestão ambiental**. Barueri, SP, Manole, 2004.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. **Gestão de Resíduos e produtos perigosos**. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2005_358.pdf> Acesso em 10 de set./2017.
- RIBEIRO, V. O. **Gerenciamento dos resíduos sólidos de saúde**. São Paulo: Atheneu, 2013.

- RODRIGUES, M. **Padronização de Processos e desenvolvimento de novos produtos.** Belo Horizonte, 2011.
- ROMÃO, W. et al. - *PET*: Uma revisão sobre os processos de síntese, mecanismos de degradação e sua reciclagem Polímeros: **Ciência e Tecnologia**, vol. 19, nº 2, p. 121-132, 2009.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- SCHIMDHEINY, S. et al. **Mudando o rumo**: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2009.
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Produção Mais Limpa em Padarias e Confeitarias.** Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI, 2008.
- SILVA, Lucimara Fanfa. **Manual de gestão ambiental.** Porto Alegre; SENAR, 2008.
- TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa.** São Paulo: Atlas, 2012.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. Tradução Ana Thorell. Revisão técnica Cláudio Damascena. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- VANDERLEI, M. G.; ALMEIDA, M. C. P. de. **A concepção qualidade e prática dos gerentes de projetos.** Rio de Janeiro: Atual, 2014.
- VOZ, Fernando Almeida. **Resíduos sólidos e sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.
- WOLMER, F. **Apostila de resíduos de serviços de saúde,** 2009.