

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

THALES CARDOSO SARAIVA GUIMARÃES

**IMPACTOS DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO
MUNICÍPIO DE ITUMBIARA - GO**

**UBERLÂNDIA
2018**

THALES CARDOSO SARAIVA GUIMARÃES

**IMPACTOS DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO
MUNICÍPIO DE ITUMBIARA - GO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.^a Dra. Maria da Graça Vasconcelos

UBERLÂNDIA
2018

THALES CARDOSO SARAIVA GUIMARÃES

**IMPACTOS DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO
MUNICÍPIO DE ITUMBIARA - GO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Uberlândia, 5 de agosto de 2018.

Prof.^a Dra. Maria da Graça Vasconcelos - Orientadora

Prof.^a Dra. Samara Carbone - Examinadora

Emanuele Giuliani Franciscan - Examinadora

*Dedico este trabalho inteiramente à
minha família, em especial aos meus pais, que me fizeram entender e executar o real
significado da palavra dedicação.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado saúde, força e sabedoria para superar os obstáculos que tive, e tenho, em minha vida.

Agradeço também ao amor, incentivo, e apoio incondicional que meus pais me proporcionaram, e ao exemplo de determinação e perseverança que sempre foram para mim.

Este agradecimento também vai aos meus colegas, coordenação do curso de Engenharia Ambiental, professores, e à Universidade Federal de Uberlândia, por terem me proporcionado o conhecimento e as experiências necessárias para fechar esta importante etapa de minha vida, além da oportunidade ímpar de ter estudado em uma grande instituição que oferece um ambiente criativo, inspirador e transformador.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha graduação e, para sempre, farão parte de minha história.

IMPACTOS DA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS NO MUNICÍPIO DE ITUMBIARA - GO

RESUMO

Os danos cumulativos provocados pela constante e gradativa disposição de poluentes no meio ambiente têm agido sobre as leis relacionadas à resíduos sólidos, de forma a adequar a gestão destes materiais por parte das indústrias no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma indústria de óleos e gorduras vegetais, localizada no município de Itumbiara, Goiás. Neste estudo, foi realizada uma macro análise dos elementos previstos nas leis e normas brasileiras, além dos itens previstos em requisitos corporativos da empresa, em relação ao ciclo Plan, Do, Check, Act (PDCA). Também foi realizado o diagnóstico de todos os setores da empresa, e do antigo sistema de gerenciamento de resíduos, a partir do qual foi possível identificar oportunidades de melhoria em diferentes etapas do sistema, principalmente no controle e na rastreabilidade dos resíduos destinados, bem como obter dados quantitativos em relação à geração de resíduos classe I, II-A e II-B pela unidade industrial. Concluiu-se que a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para a indústria de óleos e gorduras vegetais em questão, por meio de ferramentas como o Sistema Online de Gestão Integrada, Planilha de Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR) e a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) para todos os resíduos gerados pela empresa, proporcionou condições mais adequadas e indicadas para o manejo, o controle, a rastreabilidade, segurança e planejamento. Também foi possível a economia anual de até R\$ 118.000,00 para as diversas etapas que envolvem resíduos sólidos na empresa, considerando suas características infra estruturais e operacionais.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Industriais; Plano de Gerenciamento; Sistema de Gestão.

IMPACTS OF THE PREPARATION OF A SOLID WASTE MANAGEMENT PLAN (PGRS) OF A FOOD INDUSTRY IN THE MUNICIPALITY OF ITUMBIARA - GO

ABSTRACT

The cumulative damages caused by the constant and gradual disposition of pollutants in the environment have acted on laws related to solid waste, in order to adapt the management of these materials by the industries in Brazil. The objective of the present work was to elaborate a Solid Waste Management Plan (PGRS) in a vegetable oils and fats industry, located in Itumbiara, Goiás state. In this study, a macro analysis of the elements provided by Brazilian laws and regulations was performed, in addition to the items foreseen in the company's corporate requirements, in relation to the Plan, Do, Check, Act cycle (PDCA). The diagnosis of all sectors of the company was also carried out, as well as the old waste management system, from which it was possible to identify improvement opportunities in different stages of the system, specially at the control and traceability of the destined wastes, in addition to the quantitative data regarding the waste class I, II-A and II-B generated by the industrial unit. It was concluded that the implementation of a Solid Waste Management Plan (PGRS) for the oil and vegetable fats industry, through tools such as the Online Integrated Management System, Waste Management System excel worksheet (SGR) and the issuance of the Waste Transport Manifesto (MTR) for all the waste generated by the company, provided more appropriate conditions for the management, control, traceability, safety and planning. It was also possible to achieve an annual saving up to R\$ 118.000,00 to the several stages that involve solid waste in the company, considering its infra-structural and operational characteristics.

Keywords: Industrial Solid Wastes; Planning; Solid Waste Management; Management System.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO	12
2.1. Objetivo Geral	12
2.2. Objetivos Específicos	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1. Resíduos Sólidos: Leis e Normas	13
3.2. Resíduos Sólidos Industriais	14
3.2.1. Classificação - Periculosidade	15
3.3. Resíduos Sólidos: Cenário Brasileiro	15
3.4. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1. Caracterização da Área de Estudo	20
4.1.1. Área do Empreendimento	21
4.1.2. Período de Funcionamento e Mão de Obra	21
4.1.3. Matérias-primas e insumos	21
4.1.4. Resíduos Sólidos Gerados	22
4.2. Amostra	23
4.3. Ciclo Plan, Do, Check and Act (PDCA)	24
4.3.1. Planejamento (Plan)	25
4.3.2. Execução (Do)	25

4.3.3. Verificação (Check)	28
4.3.4. Ações Corretivas (Act)	28
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1. Geração de Resíduos	29
5.2. Destinação de Resíduos: Alternativas	30
5.3. Redução de Custos – Destinação de Resíduos Classe I	32
5.4. O Real Impacto da Destinação de Resíduos à Reciclagem	34
5.5. Responsabilidade: Contratação de Empresas Regularizadas	35
5.6. MTR: Rastreabilidade e Confiabilidade de Dados	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
8. APÊNDICE A	40
9. APÊNDICE B	43

1. INTRODUÇÃO

A relação existente entre o homem e o meio ambiente vem passando por profundas transformações nas últimas décadas. O crescimento populacional, as alterações nos padrões de consumo e a modernização de maneira geral, propiciaram uma maior e mais variada geração de resíduos sólidos, dada a grande diversidade de materiais de embalagens. Isto complica ainda mais a eficiência de processos de coleta e tratamento destes passivos, resultando na saturação de aterros sanitários, a disposição em locais inadequados e a perda de materiais que poderiam retornar à cadeia produtiva (MARQUES et al., 2013). Antes imperceptíveis e negligenciados, os danos cumulativos provocados pela constante e gradativa disposição de poluentes no meio ambiente têm agido sobre o conhecimento e a preocupação da população mundial em relação às questões ambientais (MAZZER ; CAVALCANTI, 2004).

O desenvolvimento do cenário ambiental brasileiro sofre fortes influências por parte dos aspectos legais, sendo que estes são considerados fortes impulsionadores de mudanças em diversos setores da sociedade, sobretudo para o setor produtivo (BERTOLINO, 2012). A rigidez da legislação ambiental pode representar prejuízos e custos elevados aos infratores em casos de não-cumprimentos dos requisitos ambientais legais (MAZZER ; CAVALCANTI, 2004).

Segundo Bertolino (2012), além dos aspectos legais, são considerados agentes transformadores da esfera ambiental os grupos de interesse social e econômico. Dentre eles, existem os legisladores, integrados pelos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, as organizações ambientalistas e de consumidores, mídia e público em geral. Entre os demais, se encontram os clientes, seguradoras, bancos e investidores.

O ponto de comum interesse entre os diversos atores e grupos da sociedade é o desempenho ambiental, tanto a nível individual quanto ao coletivo, de forma a contribuir positivamente ao bem-estar social, à estabilidade política e ao desenvolvimento econômico (BERTOLINO, 2012).

De acordo com Marques et al. (2013), a acelerada modernização, acompanhada de uma histórica filosofia de mercado na qual a praticidade oferecida pelo produto é tida como prioridade, sem qualquer consideração à descartabilidade dos mesmos, resultou no descontrolado e excessivo acúmulo de resíduos em aterros sanitários e locais inadequados. O atendimento das necessidades dos clientes, a partir da década de 50, passou a acompanhar a preocupação com a conformidade dos projetos.

O cenário de competitividade do mercado fez com que as empresas buscassem certificações que atestassem a qualidade de seus produtos e processos produtivos. Isto é, que as empresas mostrassem total controle e comprometimento sobre os passivos e impactos ambientais que geram, buscando a minimização dos danos que trazem ao meio ambiente (NASCIMENTO, 2001).

Uma linha de produção que não comprometa a qualidade ambiental é tida como uma estratégia às indústrias, dada a gradual aquisição de produtos considerados “verdes”, “limpos”, “ecológicos” e “ambientalmente corretos”, inferindo que a consciência ambiental tem crescido entre os consumidores. Este cenário impulsiona a procura por sistemas eficientes com custos compatíveis ao mercado por parte das indústrias, provocando a redução dos impactos ambientais causados pelas mesmas (MAZZER ; CAVALCANTI, 2004).

No entanto, como alternativa à disposição final em aterros sanitários e locais impróprios, a prática que vem crescendo no Brasil e no mundo é a de explorar e recolocar o resíduo novamente no mercado, tratando-o como uma matéria prima. Dentre as opções de destinação final para resíduos, encontram-se as usinas de reciclagem, de compostagem e de incineração. Destacam-se por evitar a poluição do meio ambiente, além de se tratarem de um fator econômico, visto que geram renda, empregos formais e diversificam a gama de insumos que o industrial pode explorar (FIGUEREDO, 2013).

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é considerado como uma ferramenta que permite o planejamento de ações, controle de operações e normatização de procedimentos operacionais relativos às diversas etapas do processo. Considera os diversos aspectos referentes à minimização, geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição final em conformidade com as leis e normas ambientais brasileiras.

A Lei Federal nº 12,305, de 2010, estabelece que os geradores de resíduos industriais, dentre outras atividades e estabelecimentos, são obrigados a elaborar o PGRS. Os órgãos ambientais municipais e estaduais geralmente condicionam a emissão de uma licença ou alvará mediante a elaboração e apresentação do PGRS.

Portanto, o presente trabalho visou diagnosticar, caracterizar, classificar e quantificar os resíduos sólidos gerados por uma indústria de óleos e gorduras vegetais, além de elaborar e implementar um PGRS sustentado por ferramentas de controle das informações e dados, e procedimentos operacionais de segurança relacionados aos resíduos que gera, de forma a atender as leis e normas ambientais do Brasil, seguir requisitos corporativos da empresa, e contribuir para com a qualidade ambiental local.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Implantar um novo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para uma indústria de óleos e gorduras vegetais, situada na cidade de Itumbiara, Goiás, utilizando ferramentas que possibilitem manejo, controle, rastreabilidade, operações seguras e planejamento referentes às diversas operações que envolvem resíduos sólidos na empresa, desde a chegada de insumos e embalagens, como nas etapas de refino, desodorização, envase, controle de qualidade, expedição e no setor administrativo.

2.2. Objetivos específicos

- Adequar o manejo de resíduos em conformidade com requisitos internos da empresa e legislações federais, estaduais e municipais relacionadas à resíduos sólidos;
- Identificar, quantificar e classificar os resíduos gerados por cada setor da empresa;
- Propor adequações e melhorias aos locais destinados ao armazenamento temporário de resíduos sólidos que se encontram dentro do parque industrial da empresa;
- Propor uma nova ferramenta para a gestão de resíduos sólidos que permita a visualização de despesas, receitas e oportunidades de melhoria e economia em operações relacionadas aos mesmos;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Resíduos Sólidos: Leis e Normas

No dia 02 de agosto de 2010, foi instituída a Lei Federal nº 12.305, estabelecendo a Política Nacional e Resíduos Sólidos (PNRS). Conforme previsto pelo Inciso XVI do Artigo 3º desta Lei, o resíduo sólido é definido como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se dá obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Esta política prevê o gerenciamento dos resíduos sólidos no território brasileiro, sendo aplicada em regime integrado ou isoladamente aos Estados, Municípios e iniciativa privada. A PNRS apresenta definições, princípios, objetivos, instrumentos, metas e ações a servirem como diretrizes para a elaboração de programas de gestão de resíduos sólidos no Brasil. Além da Lei Federal nº 12.305/2010, foram consultadas outras leis de normas federais, estaduais e municipais para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da indústria de óleos e gorduras vegetais. O Apêndice A apresenta a legislação consultada com as suas aplicações.

De forma a complementar as informações e instruções acerca de definições, classificações e etapas do sistema de gerenciamento de resíduos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) se dá como responsável pela elaboração das Normas Brasileiras (NBR) acerca de resíduos por meio de seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudos Especiais (ABNT/CEE) (ABNT, 2018). As principais normatizações que estabelecem padrões para o estabelecimento de programas de gerenciamento de resíduos sólidos estão citadas no Apêndice B.

3.2. Resíduos Sólidos Industriais

A atividade industrial gera resíduos de diversas características. Os mesmos podem ser classificados quanto a sua origem e quanto sua periculosidade, levando-se em consideração as suas propriedades e aspectos diversos. Os resíduos sólidos industriais são definidos pela Lei nº 12.305/2010 como aqueles provenientes de processos produtivos e instalações industriais, e são classificados pela ABNT NBR 10.004/2004 conforme sua periculosidade.

3.2.1. Classificação – Periculosidade

De acordo com Ibrahim, et al. (2015), a classificação dos resíduos é definida pela norma brasileira NBR 10.004 de 2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e leva em consideração não apenas sua origem, mas suas características e propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, bem como sua interação ou reatividade com outros tipos de resíduos ou isoladamente.

A identificação dos constituintes de um resíduo é realizada por meio de análises fornecidas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e técnicos devidamente habilitados, e sua classificação é tida após avaliação do laudo gerados a partir destas análises. A Norma 10.004:2004 estabelece as seguintes classes para os resíduos:

- Resíduos Classe I: Perigosos (exemplos: embalagens de produtos químicos, resíduos de amostras de laboratórios, dentre outros.);
- Resíduos Classe II: Não perigosos;
 - Resíduos Classe II A: Não inertes (exemplos: papel, madeira, plásticos biodegradáveis, dentre outros.);
 - Resíduos Classe II B: Inertes (exemplos: aço, titânio, ligas metálicas, dentre outros).

De acordo com a mesma norma, caso a determinação do resíduo não seja possível diante de suas características, por motivos técnicos ou econômicos, os Órgãos Estaduais e Federais de Controle da Poluição e Preservação Ambiental são responsáveis pela classificação. Os resíduos perigosos apresentam periculosidade e características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (IBRAHIN et al., 2015).

Os Resíduos Inertes Classe II , quando amostrados de uma forma representativa, segundo a Norma da ABNT nº 10.007 de 2004 e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a Norma da ABNT nº 10.006 de 2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G, da Norma da ABNT nº 10.004 de 2004. Os Resíduos Classe II A são aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I – Perigosos ou de Resíduos Classe II B – Inertes, e podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABETRE, 2006).

Para que haja a correta avaliação dos riscos potenciais que os resíduos possam oferecer, a classificação destes materiais quanto a sua periculosidade se justifica para o planejamento das diversas fases e etapas a serem consideradas em um programa de gerenciamento de resíduos em uma indústria.

Seus riscos podem estar associados ao meio ambiente, quando o resíduo for armazenado, transportado, tratado ou disposto de forma inadequada, e à saúde pública, podendo provocar mortalidade e incidência ou potencialização de doenças. A contaminação aos seres vivos pode ocorrer por inalação, ingestão ou absorção cutânea, causando efeitos adversos como intoxicação aguda, desenvolvimento cancerígeno, alteração genética dos seres vivos e impactos ambientais, após exposição prolongada ou frequente do ser ou ecossistema, por determinado agente tóxico;

3.3. Resíduos Sólidos: Cenário Brasileiro

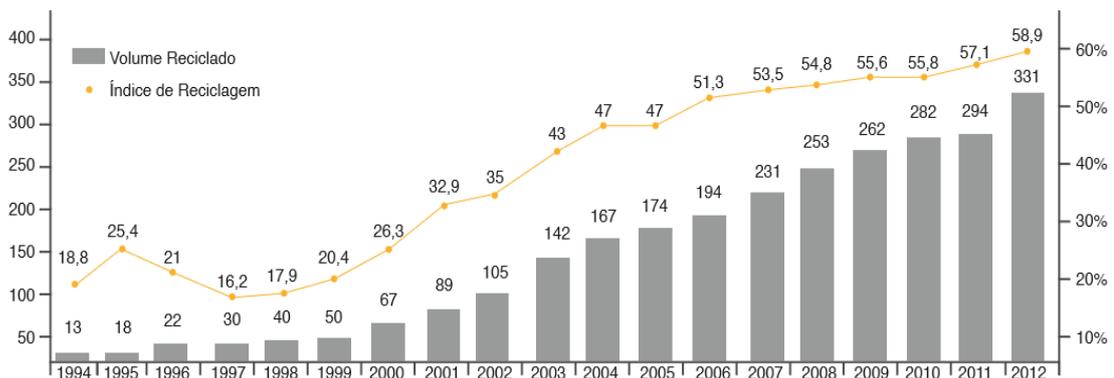
A Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), desde 2003, lança todos os anos um relatório que compila informações e dados atualizados acerca de resíduos sólidos no Brasil (TRIGUEIRO, 2017). Os relatórios trazem informações e números que evidenciam a necessidade de se buscar a minimização da geração de resíduos, alternativas mais sustentáveis para o reaproveitamento, tratamento ou disposição desses materiais, visando a redução de riscos para a saúde pública e o meio ambiente.

Conforme o “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016”, último relatório publicado pela ABRELPE, em 2017, o Brasil ainda possui uma elevada geração de resíduos. A reciclagem e a logística reversa se encontram longe das condições tidas como ideais, mais de três mil municípios permanecem com destinação final inadequada, apesar de sua proibição desde 1981, afetando diretamente e indiretamente mais de 78 milhões de pessoas. Apesar da

instituição de Leis Federais, Estaduais e Municipais referentes à resíduos sólidos, com destaque à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) de 2010, as mesmas, por si só, não proporcionaram a evolução prevista para este tema, além dos impactos negativos e o retrocesso para práticas alternativas de destinação e tratamento de resíduos sólidos trazidos pela recessão econômica na qual o País vive nos últimos anos (ABRELPE, 2017).

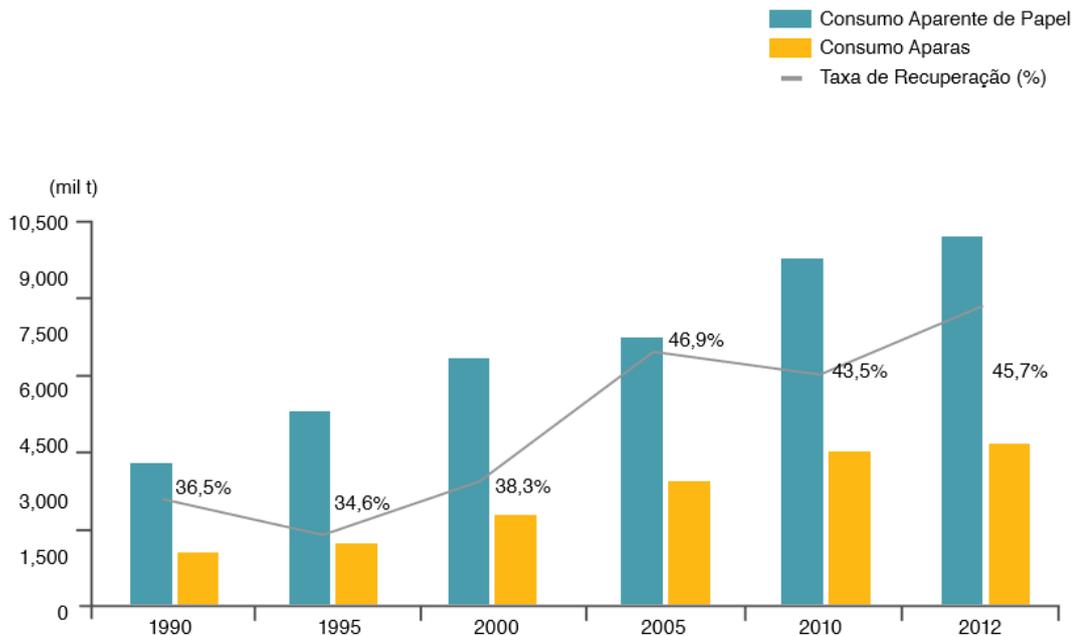
No entanto, considerando que nos próximos anos haja um cenário otimista para a economia brasileira, o qual proporcione as condições ideais para as indústrias de reciclagem, recuperação, tratamento alternativo e destinação final ambientalmente adequada, o Brasil tende a retomar o crescimento deste segmento da economia, como já vivenciado pelo país em outros períodos (TRIGUEIRO, 2017). As figuras 1, 2 e 3 ilustram a evolução deste setor no Brasil, durante a década de 90 até 2012.

Figura 1 – Evolução da reciclagem de PET no Brasil (1994 – 2012)



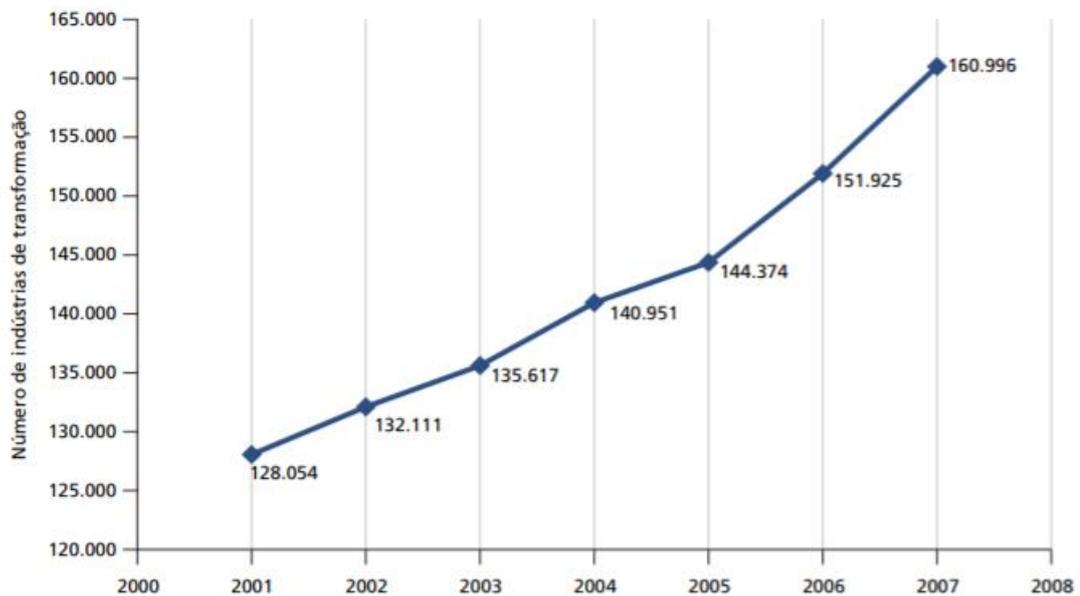
Fonte: ABIPET – Associação Brasileira de Indústria de PET (2013)

Figura 2 – Evolução do consumo aparente de papéis recicláveis, de aparas e das taxas de recuperação de papéis recicláveis no Brasil (1990 - 2012)



Fonte: BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel (2013)

Figura 3 – Número de indústrias de transformação no Brasil (2001-2007)



Fonte: IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2012)

3.4. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Sendo parte integrante de processos de licenciamento ambiental, os empreendimentos potencialmente poluidores se fazem sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS (IPEA, 2012). Sendo que, o PGRS deve conter as seguintes informações:

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados – contendo origem, o volume e a caracterização dos resíduos, além dos passivos ambientais relacionados;
- Definição dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos;
- Elaboração de procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções compartilhadas com outros geradores (se houver);
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em acidentes ou situações não - rotineiras;
- Metas relativas à minimização de geração de resíduos sólidos;
- Ações referentes à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (caso cabível);
- Medidas corretivas ou mitigadoras relativas aos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade de sua revisão, considerando prazo de vigência da licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

A elaboração do PGRS deve ser realizada por profissional habilitado para tal, como por exemplo o engenheiro ambiental, tendo registro em conselho de classe, e o responsável pelo documento deverá manter devidamente atualizadas as informações nele contidas (IPEA, 2012).

3.5. Aterro Sanitário

O aterro sanitário é uma obra de engenharia voltada para a disposição final de resíduos sólidos urbanos ou industriais, com estrutura adequada e projetada com base em critérios técnicos, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. O aterro sanitário licenciado segue legislações como as Resoluções CONAMA 01/1986, 237/1997 e 308/2002, que definem, estabelecem e dispõe sobre critérios técnicos, estudos de impactos ambientais, e o licenciamento ambiental para sistemas de disposição final de resíduos sólidos (ELK, 2007).

No entanto, os aterros também podem apresentar algumas desvantagens, como a geração de odores, proliferação de vetores e potenciais doenças associadas e emissão de gases de efeito estufa (GEE). Há também de ser considerado que muitos materiais e resíduos destinados à aterros poderiam ser endereçados à reciclagem e reutilização, de forma a maximizar a sua utilidade em cadeias produtivas (PORTELLA ; RIBEIRO, 2014)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Caracterização da área de estudo

O empreendimento industrial no qual o estudo foi realizado está localizado nas margens da rodovia BR-153, no km 1475, na zona rural do município de Itumbiara, no estado de Goiás, e está apto a exercer a produção de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal, conforme evidenciado em sua licença de funcionamento expedida pelo órgão ambiental municipal (AMMAI – Agência Municipal de Meio Ambiente de Itumbiara) e demais documentos mantidos em arquivo na unidade.

Figura 4 – Localização do empreendimento



Fonte: Google Earth (2018)

A localidade na qual o estudo foi aplicado trata-se de uma empresa privada, multinacional, com sede nos Estados Unidos. Foi fundada em 1865 e atualmente é considerada uma das maiores empresas de capital fechado do mundo, se posicionando entre os líderes no mercado agrícola, alimentício e de nutrição animal (FORBES, 2017). Cadastrada pela empresa no ano de 2004, a unidade industrial de Itumbiara-GO tem como principal atividade a fabricação de gorduras vegetais, possuindo uma capacidade produtiva de até 350 toneladas ao dia.

A empresa possui uma política de segurança, saúde e meio ambiente, a qual estabelece o cumprimento de todos os requisitos ambientais aplicáveis, evitando assim a poluição e melhorar continuamente o desempenho nos critérios relevantes para seus negócios e operações.

4.1.1. Área do Empreendimento

- Área total do terreno: 75.176,54 m².
- Área construída (Conforme Licença de Operação nº 144/2017): 22.759,99 m².

4.1.2. Período de Funcionamento e Mão de Obra

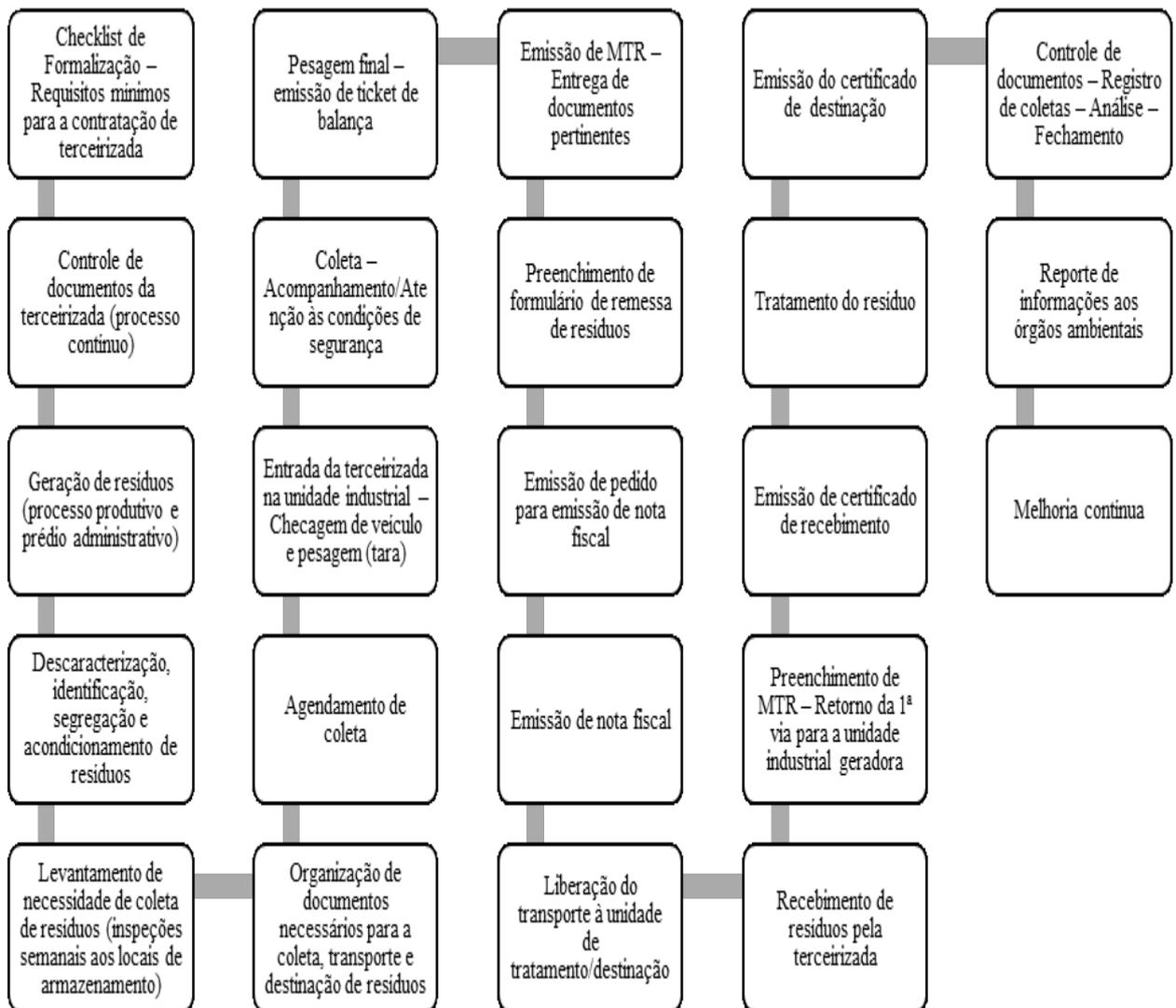
- Horário comercial (administrativo): 07h:30min às 17h:18min.
- Turnos da fábrica: 07h:30min às 15h:30min / 15h:30min às 23h:30min / 23h:30min às 07h:30min (escala 6x1; 6x2 e 6x3).
- A unidade conta com aproximadamente 130 colaboradores diretos e aproximadamente 100 prestadores de serviço terceirizados.

4.1.3. Matérias-primas, insumos e fluxograma do gerenciamento de resíduos

Esta indústria de ingredientes alimentícios utiliza óleos vegetais brutos como suas principais matérias primas, dentre eles o óleo de soja, algodão, palma, palmiste, canola e girassol. A indústria também utiliza diversos insumos químicos para o desenvolvimento de suas atividades, como terra Tonsil e catalisador de níquel, ambos utilizados na etapa de clarificação do óleo vegetal bruto, além de ácido fosfórico, ácido sulfúrico, soda cáustica, e reagentes diversos utilizados em seu laboratório próprio, onde são realizadas análises qualitativas de produtos finais e pontos/elementos críticos envolvidos no processo produtivo.

Todos os setores e seus indivíduos estão envolvidos no sistema interno de gerenciamento de resíduos, cada qual com as suas responsabilidades e funções. O fluxograma da figura 5 ilustra, de forma resumida, todas as etapas compreendidas no programa de gerenciamento de resíduos da unidade industrial estudada.

Figura 5 – Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Resíduos



Fonte: PGRS (2018)

4.1.4. Resíduos Sólidos Gerados

Com base em notas fiscais e nos documentos de Declaração Anual de Resíduos Sólidos (DARS), que por sua vez são apresentados ao órgão ambiental municipal, como previsto pela Instrução Normativa da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura e Assuntos Metropolitanos (SECIMA) nº 007 de 2011, foi possível levantar e quantificar a geração anual de resíduos classe I, II-A e II-B gerados pela unidade industrial em questão. Os números podem ser visualizados na tabela 1.

Tabela 1 – Resíduos Sólidos gerados pela unidade industrial estudada.

Natureza	Descrição do Resíduo		Classe**	Origem	Quantidade (2017) - Kg
	Código*	Resíduo			
Sólido	F044	Resíduos de lâmpadas	I	Geral/Oficina	157,2 Kg
Sólido	D099	Terra contaminada com hidrocarbonetos/ óleo vegetal	I	Hidrogenação	3861 Kg
Sólido	D099	Areia contaminada com óleo	I	Hidrogenação	559 Kg
Sólido	A117	Vidraria contaminada	I	Laboratório	3165,8 Kg
Líquido	F130	Óleo contaminado	I	Carregamento de produto acabado	215 L
Sólido	A099	EPIs usados contaminados	I	Geral/Almoxarifado	182,5 Kg
Sólido		Resíduos de construção civil	I	Canteiro de obras	1200 Kg
Líquido	F103	Residuais de amostras	I	Laboratório	2775 Kg
Sólido	D099	Plásticos contaminados com óleo/gordura/químicos	I	Envase	2580 Kg
Líquido	F130	Resíduos de óleo lubrificante	I	Oficina	1820 Kg
Sólido	A006	Papel	II A	Expedição/Envase/Administrativo/Almoxarifado/Escritórios	88010 Kg
Sólido	A207	Plástico	II A	Expedição/Envase	26020 Kg
Sólido	A004	Sucata Metálica	II B	Oficina/Produção/Geral	18980 Kg
Sólido	A099	Residual de Terra Clarificante	II A	Hidrogenação/Refinaria	750060 Kg

Sólido	A111	Cinzas de cavaco	II A	Caldeira	297990 Kg
Sólido	A099	Não recicláveis (Embalagens de alimentos, resíduos sanitários, copos plásticos sujos)	II A	Refeitório, administrativo, banheiros, escritórios	134.258 Kg
Sólido	F102	Catalisador de Níquel	I	Hidrogenação	25 kg/dia – 9 ton/ano

Fonte: Adaptado de DARS, 2016.

4.2. Amostra

O tempo amostral compreende os anos fiscais (FY – Fiscal Year) 13/14, 14/15, 15/16, 16/17 e 17/18. Os anos fiscais se iniciam em no primeiro dia do mês de junho, e se encerram no trigésimo primeiro dia do mês de maio. Este período para a análise de dados foi escolhido pois o controle sobre o gerenciamento de resíduos em planilhas eletrônicas foi iniciado no FY 13/14. Anterior a este ano fiscal, eram mantidas apenas as notas fiscais e certificados de destinação em arquivos físicos, o que dificultaria a apuração dos dados para análise, bem como comprometeria a confiabilidade dos mesmos, dada a possibilidade de alguns destes documentos terem sido perdidos.

A partir do ano fiscal 17/18, foi possível obter maior confiança e controle sobre os dados obtidos, por meio da emissão de Manifesto de Transporte e Resíduos (MTR), além do arquivamento de todos os tickets gerados pela balança de pesagem de veículos existente no setor de faturamento/portaria, para todas as operações de expedição de resíduos para fora da fábrica. Antes deste período, o MTR era usado apenas para a expedição de Resíduos Classe I e Residual de Terra Clarificante. Os dados dos demais tipos de resíduos eram obtidos apenas por meio de notas fiscais.

Os dados referentes ao ano fiscal 17/18 foram retirados da Planilha de Sistema de Gestão de Resíduos, que é alimentada quando se há expedição de resíduos. Nesta planilha, são registradas as seguintes informações: nome do resíduo, classificação conforme ABNT NBR 10.004/2004, empresa responsável pelo transporte, motorista que realizou o transporte, placa do veículo que realizou o transporte, empresa responsável pela destinação, peso, numeração do MTR, numeração do ticket de balança, e valores envolvidos nas operações de transporte/tratamento/destinação final.

4.3. Ciclo Plan, Do, Check and Act (PDCA)

Com o objetivo de haver a compreensão acerca da estrutura de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, foi realizada uma macro análise dos elementos previstos nas leis e normas brasileiras, além dos itens previstos em requisitos corporativos da empresa, em relação ao ciclo Plan, Do, Check, Act (PDCA).

Introduzido em processos organizacionais de empresas por W. E. Deming, o ciclo PDCA é comumente utilizado como base estrutural para sistemas de gestão em diversos segmentos. Este ciclo se inicia pela etapa de planejamento, seguida pela execução da ação ou do conjunto de ações planejadas. Posteriormente, há a checagem contínua do que foi realizado em relação ao planejado, e por fim, há a realização de ação ou conjunto de ações para a eliminação ou mitigação dos defeitos levantados na etapa de checagem (BERTOLINO, 2012).

4.3.1. Planejamento (Plan)

Nesta fase, foi definida a abrangência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (escopo). Foi tido como termo de referência o conteúdo e as diretrizes previstas nos anexos I e II da Instrução Normativa nº 07/2011 da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH).

Foi realizado o diagnóstico do antigo sistema de gerenciamento de resíduos, a partir do qual foi possível identificar problemas em diferentes etapas do sistema. Posterior à identificação de problemas, foram analisados os dados de geração de resíduos a partir da revisão dos documentos de Declaração Anual de Resíduos Sólidos apresentados pela empresa junto aos órgãos públicos interessados, e as causas fundamentais relacionadas (os) aos problemas principalmente relacionados à etapa de registro e controle. Então, planos de ação foram estabelecidos para a correção dos mesmos, estes relacionados à planilha de controle de destinação de resíduos, ao sistema de arquivamento de evidências/documentos relacionados, e aos termos comerciais dos acordos firmados juntos às empresas responsáveis pela coleta, transporte e destinação final de resíduos. Após o diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos, foi realizado um estudo aprofundado sobre os requisitos legais referentes aos resíduos sólidos no Brasil, Estado de Goiás e Município de Itumbiara.

Ao final da etapa de planejamento, foram definidos os objetivos do novo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

4.3.2. Execução (Do)

Com os objetivos definidos e planos de ação gerados, a etapa de execução foi iniciada a partir da disponibilização de recursos humanos, tecnológicos e financeiros para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. O programa de gerenciamento de resíduos contempla toda a estrutura da empresa para a gestão dos resíduos e indica claramente os responsáveis por cada atividade referente ao programa no quadro abaixo, Tabela 2.

Tabela 2 – Responsáveis por cada etapa do novo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

ETAPA	RESPONSÁVEIS
Segregação, identificação e acondicionamento de resíduos na geração	Cada área e seus colaboradores
Retirada do setor e transporte interno de resíduos	Empresa terceirizada de zeladoria/Operação do setor/Manutenção
Tríplice lavagem de bombonas de químicos (ABNT NBR 13968:1997)	Operação do setor/ Empresa terceirizada de zeladoria
Reposição de sacos para acondicionamento	Empresa terceirizada de zeladoria /Operação do setor
Contato/Agendamento de transporte externo de resíduos da unidade	EHS (Environment, Health and Safety)/Almoxarifado
Acompanhamento de carregamento de resíduos para transporte externo	EHS (Environment, Health and Safety)/Almoxarifado
Emissão de MTR (Manifesto de Transporte de Resíduos)	EHS (Environment, Health and Safety)/Almoxarifado
Controle e registro de resíduos destinados na Planilha de Sistema de Gestão de Resíduos	EHS (Environment, Health and Safety)
Manutenção/alteração do PGRS	EHS (Environment, Health and Safety)
Idealização e aplicação de treinamentos, campanhas e ações relacionadas	EHS (Environment, Health and Safety)
Orientações gerais	EHS (Environment, Health and Safety)
Controle de documentação de prestadores e análise mercadológica	EHS (Environment, Health and Safety)

Dentre os recursos tecnológicos disponíveis, um Sistema Online de Gestão Integrada, que consiste em um software online adquirido de uma empresa de tecnologia ambiental, foi utilizado para a execução e monitoramento de requisitos legais, aspectos e impactos ambientais, perigos e riscos, e não conformidades relacionadas ao sistema de gerenciamento de Resíduos. Para o controle e análise de dados referentes aos resíduos gerados e destinados pela empresa, foi elaborada uma planilha no Microsoft Excel de Sistema de Gestão de Resíduos (SGR), a partir da qual é possível registrar e visualizar toda e qualquer operação de expedição, além de documentação das empresas contratadas para coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos. Os recursos financeiros disponíveis tiveram como base os investimentos e contratos para o gerenciamento de resíduos nos anos fiscais anteriores.

Figura 6 – Planilha de Sistema de Gestão de Resíduos, Aba Controle de Resíduos.

PLANILHA DE CONTROLE DE RESÍDUOS														
NOME DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO ABNT NBR 10.004	ORIGEM RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO DE DESTINAÇÃO NO SISTEMA CORPORATIVO	MÊS	DATA	Nº MTR	TICKET DE BALANÇA	PESO (Kg)	PESO (t/m)	HORA	Nº CAÇAMBAS	DESPESA/RECEITA	VALOR NOTA FISCAL	MOVIMENTAÇÃO INTERNA DE CAÇAMBAS
Terra Clarificante	Classe II-A	Refinaria, Plantas 1e 2	Controlled Combustion	DE 2016	01/03/2017	302	68.817	20506	20,506	10:14	1	DESPESA	R\$ 5.035,50	
Papel/Papelão	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	01/03/2017	303	68823	1601	1,56	09:58	1	RECEITA	R\$ 235,20	
Plásticos	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	01/03/2017	303	68829	700	0,7		1	RECEITA	R\$ 245,00	
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	01/03/2017	302	68830	710	0,71	14:28	1	DESPESA	R\$ 700,00	4
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	01/03/2017	302	68830	710	0,71	14:28	1	DESPESA	R\$ 140,00	
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	04/03/2017	301	68832	1470	1,47	09:47	1	DESPESA	R\$ 420,00	2
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	04/03/2016	301	68832	1470	1,47	09:47	2	DESPESA	R\$ 280,00	
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	06/03/2017	352	68959	800	1,8	10:25	1	DESPESA	R\$ 700,00	4
Plásticos	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	09/03/2017	351	68960	101	0,12	09:19	1	RECEITA	R\$ 42,00	
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	09/03/2017	304	68965	1220	1,22	10:16	2	DESPESA	R\$ 280,00	
Terra Clarificante	Classe II-A	Refinaria, Plantas 1e 2	Landfill	DE 2016	01/03/2017	353	68981	20760	20,76	09:46	1	DESPESA	R\$ 5.190,00	
Papel/Papelão	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	09/03/2017	356	69017	1640	1,54	09:15	1	RECEITA	R\$ 232,80	
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	09/03/2017	305	68965	1000	1,2	10:37	1	DESPESA	R\$ 700,00	4
Resíduo de Fossa	Classe I	Fossas, Depoços	Wastewater Treatment	DE 2016	09/03/2017	316	69057	4860	4,86	09:40	1	DESPESA	R\$ 650,00	
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	11/03/2017	354	69102	1120	1,12	10:26	1	DESPESA	R\$ 640,00	5
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	11/03/2017	306	69027	1640	1,64	11:16	2	DESPESA	R\$ 260,00	
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	11/03/2017	312	69158	1000	1,1	14:53	1	DESPESA	R\$ 700,00	4
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	11/03/2017	307	69143	800	0,86	10:45	2	DESPESA	R\$ 200,00	
Terra Clarificante	Classe II-A	Refinaria, Plantas 1e 2	Controlled Combustion	DE 2016	14/03/2017	355	69176	25200	25,20	09:34	1	DESPESA	R\$ 7.320,00	
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	19/03/2017	308	69201	820	0,82	10:37	2	DESPESA	R\$ 700,00	3
Cinzas	Classe II-A	Caldeira	Landfill	DE 2016	19/03/2017	310	69207	4300	4,3	14:55	2	DESPESA	R\$ 280,00	
Papel/Papelão	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	19/03/2017	310	69202	1600	1,66	10:01	1	RECEITA	R\$ 182,20	
Plásticos	Classe II-A	Ervasse, Expedição	Recycle	DE 2016	19/03/2017	371	69223	520	0,52	10:03	1	RECEITA	R\$ 82,00	
Não Recicláveis	Classe II-A	Geral	Landfill	DE 2016	19/03/2017	358	69245	580	0,58	10:46	1	DESPESA	R\$ 1.280,00	1

Fonte: PGRS (2018)

Visto que o programa de gerenciamento de resíduos envolve todo o corpo de funcionários da empresa, todos passam por um treinamento de periodicidade anual sobre o programa de gerenciamento de resíduos, o qual aborda: contextualização da temática no Brasil e no mundo; conceitos e definições técnicas; procedimentos da empresa existentes; os perigos e riscos relacionados ao acondicionamento, armazenamento e destinação final inadequada de resíduos; conscientização e sensibilização acerca da importância do tema para a empresa, comunidade e país.

As equipes de *Environment, Health and Safety* (EHS) e Almoxarifado também realizam um treinamento anual referente à expedição de resíduos, o qual aborda: conceitos e definições técnicas; leis e normas brasileiras relacionadas às operações de coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos; documentações a serem controladas e emitidas para o transporte de resíduos; o preenchimento e emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR); os certificados de destinação/tratamento de resíduos; conscientização e sensibilização acerca da importância do tema para a empresa, comunidade e país.

4.3.3. Verificação (Check)

Para o monitoramento e avaliação periódica dos processos e resultados, visando garantir a eficácia e o alcance dos objetivos e metas previamente estabelecidas na etapa de planejamento, o programa de gerenciamento de resíduos é abordado durante reunião mensal de *Environment, Health and Safety* (EHS), na qual estarão presentes os líderes de todos os setores da unidade industrial de Itumbiara, além dos integrantes do time de EHS. A abordagem é feita através dos *Key Performance Indicators* (KPIs) idealizados para o monitoramento da performance do PGRS. Os KPIs são: “Resíduos Gerados (kg)”; “Custo com Destinação de Resíduos (R\$)”; “Resíduos Destinados à Aterro (kg)”; “Resíduos Reciclados (kg)”; e “Receita com Resíduos (R\$)”.

Além da apresentação destas informações em reuniões mensais de EHS, as mesmas são passadas para a liderança corporativa da empresa situada em São Paulo (SP) para posterior elaboração de Relatório Anual de Sustentabilidade, que é disponibilizado no website oficial da empresa, e qualquer pessoa com acesso à internet pode conferir. Demais ocorrências diárias relacionadas ao acondicionamento incorreto de resíduos, questões de segurança relacionadas às instalações de armazenamento e às expedições de resíduos são tratadas em reunião de gestão da rotina, que ocorrem diariamente entre as dez horas e onze horas da manhã no prédio administrativo, na qual qualquer colaborador pode participar, e planos de ação para urgências e demais ações corretivas são definidas e endereçadas.

O PGRS, as informações e as documentações referentes à resíduos também são revisadas em auditorias internas e corporativas de EHS e *Food Safety* (segurança de alimentos), auditoria da certificação FSSC 22000 e auditorias feitas por clientes.

4.3.4. Ações Corretivas (Act)

Como prática em todos os setores e atividades realizadas na unidade industrial de Itumbiara, o PGRS também possui um programa de melhoria contínua para que a execução possa sair de acordo com o avaliado e planejado, e oportunidades de aprimoramento possam ser devidamente identificadas, estudadas e desenvolvidas, objetivando maior qualidade, segurança e eficiência dos processos. A partir do Sistema Online de Gestão Integrada é possível abrir planos de ação e monitorar o cumprimento dos mesmos, além das ações geradas em reuniões de gestão da rotina e de EHS, que são anexadas no quadro de ações da sala de reuniões do prédio administrativo e monitoradas no decorrer destes encontros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

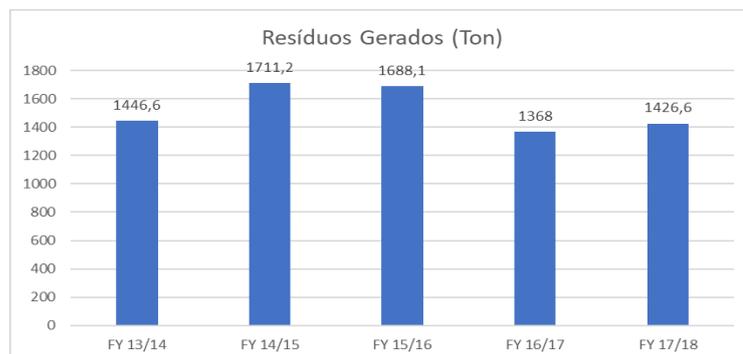
5.1. Geração de Resíduos

Um dos principais objetivos do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos implantado na empresa é a minimização da geração dos resíduos gerados. Ao longo de cinco anos fiscais, foram geradas 7640,5 toneladas de resíduos classe I, II-A e II-B, sendo uma média de 1528,1 toneladas de resíduos gerados ao ano. Mesmo com a crescente na produção ao longo dos anos, a geração de 1426,6 toneladas do último ano fiscal (17/18) esteve a 6,6% abaixo da média de geração dos cinco anos. Além do mais, com o controle absoluto sobre as expedições de resíduos e com uma base de dados mais confiável, será possível visualizar maiores oportunidades para a minimização da geração de resíduos por cada setor.

Tabela 3 - Resíduos Classe I, II-A e II-B Gerados de junho de 2013 à maio de 2017

Ano Fiscal - FY (Junho à Maio)	PESO - ton
13/14	1446,6
14/15	1711,2
15/16	1688,1
16/17	1368
17/18	1426,6
Média	1528,1
Total	7640,5

Fonte: PGRS, 2018.

Figura 7 - Resíduos Gerados de junho de 2013 à maio de 2017

Fonte: PGRS, 2018.

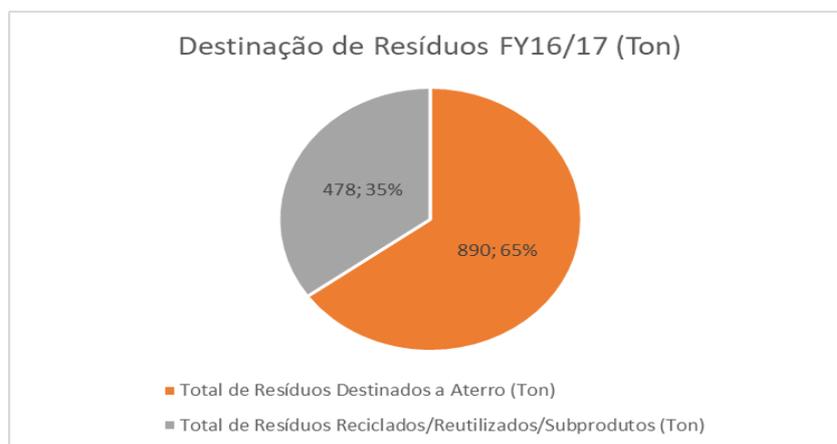
Estas oportunidades são discutidas junto ao departamento de melhoria continua e às lideranças da unidade. O programa de iniciativas que visa a economia de recursos financeiros não considerava gastos com a destinação de resíduos apenas com a economia de insumos no ato do consumo/aplicação dos mesmos ao longo do processo produtivo. Um exemplo disto é a iniciativa que se tratava da redução de até 20% de consumo de terra Tonsil, utilizada na refinaria e na planta de hidrogenação na etapa de clarificação do óleo vegetal bruto. Com a redução do consumo deste insumo, foi calculada e considerada em uma segunda iniciativa, a de “Redução de Geração e Destinação de Resíduos de Terra Clarificante”, que chega a uma economia anual de até R\$ 17.664,00 , um valor antes “invisível” aos olhares do departamento de melhoria continua e liderança da unidade. Esta iniciativa poderá trazer uma maior consideração junto ao sistema de gerenciamento de resíduos da empresa, impactando em investimentos e estudos mais frequentes à temática, principalmente se tratando na redução do consumo de insumos no processo produtivo, e na minimização na geração de resíduos.

5.2. Destinação de Resíduos: Alternativas

Outra meta do atual PGRS é a diminuição do volume de resíduos destinados ao aterro local, em vista da existência de opções mais viáveis do ponto de vista ambiental. Não existem registros de resíduos que tenham sido destinados à reciclagem ou tratamentos alternativos entre junho de 2013 a junho de 2016. No ano fiscal 16/17, após a elaboração do primeiro PGRS da empresa realizado junto à uma empresa de consultoria ambiental, de um total de 1368 toneladas de resíduos gerados, 890 toneladas de resíduos classe II-A foram destinadas ao aterro sanitário, enquanto 478 toneladas de resíduos classe I e II-B tiveram

destinação alternativa (coprocessamento e reciclagem), representando uma redução de 35% dos resíduos destinados pela empresa ao aterro naquele ano fiscal, conforme ilustrado na Figura 8.

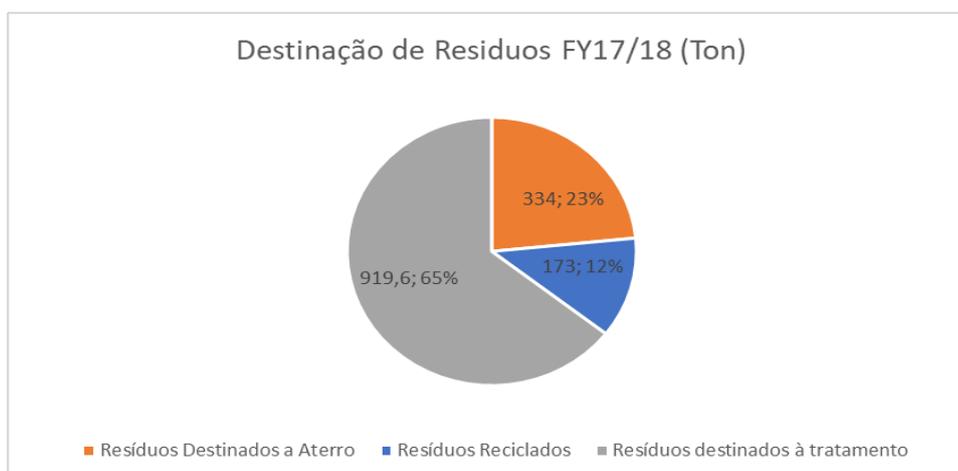
Figura 8 – Destinação de Resíduos no Ano Fiscal 16/17



Fonte: PGRS,2018

No ano fiscal 17/18, com o novo PGRS elaborado por mão de obra interna, apenas 334 toneladas, ou 23%, dos resíduos gerados naquele ano foram endereçados ao aterro municipal. Os resíduos destinados à reciclagem, como embalagens plásticas e cartonados utilizados posteriormente na produção de ondulados, mangueiras e sacolas plásticas, representaram 12%. Os demais tratamentos como coprocessamento e incineração em unidades de tratamento controladas e licenciadas representaram 65% sobre a destinação total de resíduos, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Destinação de Resíduos no Ano Fiscal 17/18



Fonte: PGRS,2018

De acordo com a última edição do Relatório de Resíduos Sólido Industriais realizado pelo IPEA, no ano de 2012, 44,93% dos resíduos classe I e 3,8% dos resíduos classe II gerados no estado de Goiás possuem destinação inadequada. Porém, apenas 299 de 2 mil empresas em funcionamento no estado naquele ano responderam aos questionários, o que pode representar uma inconsistência na veracidade destes dados em relação à realidade do estado de Goiás ao que se refere ao gerenciamento e destinação de resíduos industriais. Isto simboliza o grande desafio que o estado ainda possui para que se haja o ideal gerenciamento de resíduos dentro de seu território.

A conscientização do setor industrial em relação às alternativas para a destinação de resíduos que não sejam a disposição em aterros e locais inadequados, bem como a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, podem alavancar o mercado de tratamento e reciclagem de resíduos na região, bem como aumentar a vida útil dos aterros sanitários, além de colaborar para/com a melhoria da qualidade ambiental e saúde pública no estado.

5.3. Redução de Custos – Destinação de Resíduos Classe I

Foi constatado que o sistema de gerenciamento de resíduos anterior era desorganizado, sem uma base de dados rica e confiável, e oneroso. Além de contratos junto à uma empresa de tratamento e destinação de resíduos (Empresa 1) estavam com valores considerados altos para tais operações, visto que uma empresa fora do estado de Goiás era contratada para o gerenciamento de resíduos classe I, fazendo com que os custos operacionais ficassem elevados. Sendo assim, foi proposto à empresa (Empresa 2), contratada para a destinação do resíduo de terra clarificante, que também gerenciasse os resíduos classe I. Esta empresa (Empresa 2) possui unidade de tratamento dentro do estado de Goiás, e é devidamente licenciada para as atividades que executa.

Os novos valores comerciais propostos pela Empresa 2, quando comparados aos valores pagos à Empresa 1 entre julho de 2017 e setembro de 2017, representariam uma economia de R\$ 28.386,47 com a destinação de resíduos classe I (perigosos) no segundo semestre de 2017, conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Comparativo de Gastos com Destinação de Resíduos Classe 1 no Primeiro semestre do Ano Fiscal (FY) 17/18

Data da Expedição	Resíduo/Serviço	Empresa 1			Empresa 2	
		Quantidade (kg)	Custo Unitário (R\$)	Custo Total (R\$)	Novo Custo Unitário (R\$)	Novo Custo Total (R\$)
31/07/2018	Frete	-	-	R\$ 1.530,00	-	R\$ 1.400,00
	Líquido Classe I	1819	R\$ 3,20	R\$ 5.820,80	R\$ 0,45	R\$ 818,55
31/08/2017	EPIs Contaminados	49,8	R\$ 1,10	R\$ 53,90	R\$ 0,45	R\$ 22,41
	Vidrarias Contaminadas	969	R\$ 2,90	R\$ 2.810,10	R\$ 0,45	R\$ 436,05
	Lâmpadas	129	R\$ 3,20	R\$ 412,80	R\$ 1,80	R\$ 232,20
	Frete	-	-	R\$ 1.530,00		R\$ 1.400,00
	Vidrarias Contaminadas	259	R\$ 2,90	R\$ 751,10	R\$ 0,45	R\$ 116,55
	Plásticos Contaminados	2579	R\$ 2,90	R\$ 7.479,10	R\$ 0,25	R\$ 644,75
	Líquido Classe I	149	R\$ 3,20	R\$ 476,80	R\$ 0,45	R\$ 67,05
30/09/2017	EPIs Contaminados	19,5	R\$ 1,10	R\$ 21,45	R\$ 0,45	R\$ 8,78
	Resíduos de Saúde	23,5	R\$ 9,90	R\$ 232,65	R\$ 2,50	R\$ 58,75
	Lâmpadas	14	R\$ 1,90	R\$ 26,60	R\$ 1,80	R\$ 25,20
	Frete	-	-	R\$ 1.530,00		R\$ 1.400,00
	Vidrarias Contaminadas	130,8	R\$ 2,90	R\$ 379,32	R\$ 0,45	R\$ 58,86
	Líquido Classe I	199	R\$ 3,20	R\$ 636,80	R\$ 0,45	R\$ 89,55
	Resíduos Químicos	1779	R\$ 6,20	R\$ 11.029,00	-R\$ 0,25	-R\$ 444,75
Total				R\$ 34720,42		R\$ 6333,95

Fonte: PGRS, 2018

5.4. O Real Impacto da Destinação de Resíduos à Reciclagem

Com a venda de resíduos classe II-A e II-B com potencial de reciclagem à uma empresa localizada em Itumbiara-GO a partir do ano fiscal 16/17, e com a implementação de um novo sistema de controle sobre a destinação de resíduos, foi possível realizar um estudo em relação ao real impacto financeiro sobre a destinação de resíduos gerados pela unidade à reciclagem.

No ano fiscal 17/18, foram geradas 1426,6 toneladas de resíduos classe I, II-A e II-B. Sobre este volume, 1325,4 toneladas representaram um custo total de R\$ 381.799,00, sendo uma despesa média de R\$ 288,06 por tonelada de resíduo gerado. Neste mesmo período, 101,2 toneladas de resíduos classe II-A e II-B, dentre eles papelão, plásticos e sucata metálica, foram destinadas à reciclagem, resultando em uma receita de R\$ 14.641,00. No entanto, caso o volume reciclado tivesse uma destinação alternativa que envolvesse custos à empresa, esta quantidade poderia representar um incremento de até R\$ 29.157,00 na despesa com resíduos. Sendo assim, a economia real com a prática da venda de resíduos à empresa de reciclagem poderá ter representado um valor de até R\$ 43.799,43, o que representaria 11,5% do valor desembolsado com destinações alternativas no ano fiscal, conforme exposto na Tabela 5.

Somado ao benefício financeiro, esta prática representa um alívio ao aterro sanitário local ao inserir estes materiais novamente na cadeia produtiva, o que resulta na economia de recursos naturais (matéria-prima primária) e no uso racional dos mesmos. Além disso, simboliza também o fomento às indústrias de reciclagem, que por sua vez empregam mão de obra formal para a realização de suas operações.

De acordo com Souza et al. (2012), as cooperativas e indústrias de reciclagem são uma alternativa para trabalhadores não qualificados, e oferecem aos mesmos um ambiente de trabalho de menor insalubridade, considerando a pré-separação dos materiais entregues às empresas e cooperativas e a disponibilidade de equipamentos de proteção individual, e também colaboram à inclusão social e melhoria de renda de parte considerável da população brasileira, à saúde pública e ao sistema público de saneamento.

Tabela 5 – Impacto da destinação de resíduos à reciclagem no ano fiscal 17/18

Impacto Real da Reciclagem - Ano Fiscal 17/18						
Resíduos que geraram despesa (ton)	Resíduos que geraram receitas (ton)	Despesa total com resíduos (R\$)	Receita com Resíduos	Despesa média R\$/ton	Valor economizado com destinação (R\$)	Economia real (R\$)
1325,4	101,2	R\$ 381.799,00	R\$ 14.641,80	R\$ 288,06	R\$ 29.157,63	R\$ 43.799,43

Fonte: PGRS, 2018

5.5. Responsabilidade: Contratação de Empresas Regularizadas

Por requisito corporativo da empresa, a unidade passou a contratar prestadores de serviços ambientais de acordo com procedimentos de formalização contratual e qualificação de fornecedores a partir do ano fiscal 17/18. Isto é, uma série de documentações e certidões de ordem trabalhista, fiscal e ambiental são exigidas para que a empresa esteja pré-qualificada e haja a efetivação de um contrato junto à unidade, além de auditorias e inspeções in loco a serem realizadas anualmente ou bianualmente ao longo da vigência contratual, conforme pontuação da empresa na avaliação de qualificação de fornecedores.

Este fato reflete a importância que se deve ter em relação ao cumprimento de legislações brasileiras e que, apesar de mandatório, este comportamento é considerado como uma vantagem competitiva no mercado. A conformidade em relação ao cumprimento de requisitos legais reduz riscos de embargo/paralisação das atividades de uma empresa, aumentando o grau de confiabilidade sobre a responsabilidade social da empresa e sistema de gestão que a empresa possui (SOUZA et al., 2012).

5.6. MTR: Rastreabilidade e Confiabilidade de Dados

A partir de dezembro de 2017, o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), antes utilizado apenas nas expedições de Resíduos Classe I, passou a ser aplicado para todas as operações de coleta e destinação de resíduos gerados pela unidade. Esse documento possui quatro vias, sendo uma via retida pelo gerador dos resíduos, uma via para a empresa

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do Sistema Online de Gestão Integrada, foi possível adequar o manejo de resíduos em conformidade com requisitos internos da empresa e legislações federais, estaduais e municipais relacionadas à resíduos sólidos. Este sistema possibilitou também o mapeamento, o direcionamento e o monitoramento de ações corretivas aos diversos setores existentes na empresa, de forma prática, segura e eficaz.

Com a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e o registro de todas as expedições de resíduos na planilha de Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR), o departamento de Meio Ambiente/EHS identificou, quantificou e classificou os resíduos gerados por cada setor da unidade industrial de Itumbiara-GO, garantindo a confiabilidade destas informações com base nestas evidências, além de poder disponibiliza-las de forma prática às partes interessadas da empresa e aos órgãos públicos quando forem requeridas.

Ainda por meio do da planilha de Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR) , foi possível promover a visualização de despesas, receitas e oportunidades de melhoria e economia em operações relacionadas às operações que envolvem o gerenciamento de resíduos da empresa.

A implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para a indústria de óleos e gorduras vegetais utilizando de ferramentas como o Sistema Online de Gestão Integrada, a Planilha de Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR) e a emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), possibilitaram melhores condições para o manejo, o controle, a rastreabilidade, segurança, planejamento, e até mesmo economia de recursos financeiros em relação às diversas operações que envolvem resíduos sólidos na empresa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABETRE (São Paulo). Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos (Comp.). **Perfil do Setor de Tratamento de Resíduos Serviços Ambientais**: 2006. 3. ed. São Paulo: Abetre, 2006. 24 p. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/ABETRE%20-%20Perfil%20do%20Setor%20de%20Trat.%20de%20Residuos%20e%20Servicos%20Ambientais%202006.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

ABRELPE (São Paulo). Abrelpe. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. 13. ed. São Paulo: Abrelpe, 2017. 60 p. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

BERTOLINO, Marco Túlio (Ed.). **Sistemas de Gestão Ambiental na Indústria Alimentícia**. Porto Alegre: Artmed, 2012. 157 p.

ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira van. **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo Aplicado a Resíduos Sólidos: Redução de Emissões na Disposição Final**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2007. 44 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao12032009023918.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

FIGUEREDO, Alysson dos Santos. **Elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de uma Empresa Prestadora de Serviços de Bebidas no Município de Campo Mourão – PR**. 2013. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Coordenação de Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1629/1/CM_COEAM_2013_1_01.pdf>. Acesso em: 23 maio 2018.

FORBES. Nova Iorque: **Forbes**, 5 set. 2017. Semanal. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/andreamurphy/2017/08/09/americas-largest-private-companies-2/#3fde529c247c>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

IBRAHIN, Francini Imene Dias; IBRAHIN, Fábio José; CANTUÁRIA, Elaine Raos (Ed.). **Análise Ambiental: Gerenciamento de Resíduos e Tratamento de Efluentes**. São Paulo: Saraiva, 2015. 144 p.

IPEA. Joana Fidelis da Paixão. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais**: Relatório de Pesquisa. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2012. 67 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=15621>. Acesso em: 17 jun. 2018.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo:: desafios da sustentabilidade**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p.135-158, fev. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010>. Acesso em: 10 maio 2018.

MAZZER, Cassiana; CAVALCANTI, Osvaldo Albuquerque. **Introdução à Gestão Ambiental de Resíduos**. Infarma, Maringá, v. 16, n. 11-12, p.67-77, 2004. Disponível em: <<http://www.revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=299&path%5B%5D=288>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

NASCIMENTO, Luis Felipe Machado do. **A qualidade ambiental em empresas dos setores primário, secundário e terciário no sul do Brasil: um estudo de três casos**. Revista Eletrônica de Administração, Porto Alegre, Edição 21, v. 7, n. 3, jun. 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/19462>>. Acesso em: 25 maio 2018.

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Aterros Sanitários: Aspectos Gerais e Destino Final dos Resíduos**. Revista Direito Ambiental e Sociedade, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p.115-134, 2014. Disponível em: <<http://ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/viewFile/3687/2110>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SCHALCH, Valdir et al. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2002. 97 p. Apostila do curso. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2018.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; PAULA, Mabel Bastos de; SOUZA-PINTO, Helma de. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 52, n. 2, p.246-262, abr. 2012. Bimestral. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-75902012000200010>. Disponível em: <<https://rae.fgv.br/rae/vol52-num2-2012/papel-cooperativas-reciclagem-nos-canais-reversos-pos-consumo>>. Acesso em: 01 jul. 2018.

TIMOFIECSYK, Fabiana do Rocio; PAWLOWSKY, Urivald. **Minimização de Resíduos na Indústria de Alimentos: Revisão**. 2000. 16 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Química, Universidade Federal do Parana, Curitiba, 2000. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/1212>>. Acesso em: 20 maio 2018.

TRIGUEIRO, André. **Cidades e Soluções: Como Construir uma Sociedade Sustentável**. Rio de Janeiro: Leya, 2017. 331 p.

APÊNDICE A – Instrumentos Legais Acerca de Resíduos no Brasil

INSTRUMENTOS LEGAIS ACERCA DE RESÍDUOS NO BRASIL	
Instrumento Legal	Aplicação
Lei Federal nº 9.974, de 6 de junho de 2000	Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e da outras providências.
Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Lei Federal nº 12.305, de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos.
Lei Estadual nº 14.248, de 29 de julho de 2002	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes - Estado de Goiás.
Lei Estadual nº 17.242, de dezembro de 2010	Altera a Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei Estadual nº 19.453, de setembro de 2016	Institui a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Estadual nº 19.682, de junho de 2017	Logística reversa de filmes radiográficos em clínicas.

Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001	Estabelece o Código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Os Resíduos Sólidos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução ANTT nº 5232, de 14 de dezembro de 2016	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.
Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988	Regulamento Federal para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, complementares e suas revisões.
Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, e dá outras providências.

Portaria nº 204, de 20 de maio de 1997 do Ministério dos Transportes	Aprova as Instruções Complementares aos Regulamentos dos Transportes Rodoviários e Ferroviários de Produtos Perigosos.
Instrução Normativa SERMARH nº 007, de 10 de agosto de 2011	Dispõe sobre gerenciamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados em unidades de produção industrial.
Instrução Normativa IBAMA nº 1, de 25 de janeiro de 2012	Regulamenta o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (CNORP), e dá outras providências.
Instrução Normativa IBAMA nº 8, de 03 de setembro de 2012	Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem.
Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 18 de dezembro de 2012	Publica a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos.
Instrução Normativa SEMARH nº 10, de 25 de novembro de 2016	Dispõe sobre o licenciamento para atividade de transporte de resíduos especiais e produtos perigosos no território do Estado de Goiás.
Instrução Normativa SEMARH nº 11, de 25 de novembro de 2016	Dispõe sobre a emissão do Certificado de Autorização de Destinação de Resíduos Especiais (CADRE) para geradores de resíduos instalados no território do Estado de Goiás.

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2016.

APÊNDICE B – Normas Brasileiras Relacionadas a Resíduos Sólidos

NORMAS BRASILEIRAS RELACIONADAS A RESÍDUOS	
NORMA	APLICAÇÃO
ABNT NBR 7500:2003	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
ABNT NBR 7501:2003	Esta norma fixa as condições exigíveis para o Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.
ABNT NBR 7503:2003	Esta norma fixa as condições exigíveis para a Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.
ABNT NBR 9191:2002	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio.
ABNT NBR 9735:2003	Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.
ABNT NBR 10004:2004	Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
ABNT NBR 10005:2005	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR 10004:2004 como Classe I – Perigosos – e Classe II – Não Perigosos.
ABNT NBR 10006:2004	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na ABNT NBR 10004 como Classe II A - Não inertes – e Classe II B – Inertes.
ABNT NBR 10007:2004	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.

ABNT NBR 11174:1990	Esta Norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos Classes II - Não inertes e III-Inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT NBR 12235:1992	Esta Norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
ABNT NBR 12807:1993	Resíduos de serviço de saúde – Terminologia.
ABNT NBR 12808:1993	Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
ABNT NBR 12809:1993	Manuseio de Resíduos de serviço de saúde – Procedimento.
ABNT NBR 12810:1993	Coleta de resíduos de serviço de saúde – Procedimento.
ABNT NBR 13221:2003	Transporte terrestre de resíduos.
ABNT NBR 13463:1995	Coleta de Resíduos Sólidos.
ABNT NBR 13591:1996	Compostagem – Terminologia.
ABNT NBR 13894:1997	Tratamento no solo (landfarming).
ABNT NBR 14619:2003	Esta norma fixa as condições exigíveis para o Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química.
ABNT NBR 14725-1:2012	Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 1: Terminologia.
ABNT NBR 14725-2	Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo.
ABNT NBR 14725-3:2012	Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 3: Rotulagem.
ABNT NBR 15448-2:2008	Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis. Parte 2: Biodegradação e compostagem – Requisitos e métodos de ensaio.
ABNT NBR 16725:2011	Resíduo Químico – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente – Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.
ABNT NBR 16156:2013	Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos – Requisitos para a atividade de manufatura reversa.

ABNT NBR 17505-5:2006	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – operações.
-----------------------	---

Fonte: Adaptado de ABRELPE, 2016.