

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

JAIRO JERONIMO DE CAMPOS FILHO

**LEVANTAMENTO DO VOLUME, CUSTOS E LUCROS GERADOS NO
PROCESSO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
AGROINDÚSTRIA**

CAMPO MOURÃO

2023

JAIRO JERONIMO DE CAMPOS FILHO

**LEVANTAMENTO DO VOLUME, CUSTOS E LUCROS GERADOS NO
PROCESSO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
AGROINDÚSTRIA**

**Survey of volume, costs, and profits generated in the solid waste disposal
process in an agribusiness**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador(a): Dra. Flávia Vieira da Silva Medeiros.

CAMPO MOURÃO

2023



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

JAIRO JERONIMO DE CAMPOS FILHO

**LEVANTAMENTO DO VOLUME, CUSTOS E LUCROS GERADOS NO
PROCESSO DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA
AGROINDÚSTRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação:

Prof. Dr. Eudes José Arantes
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dra. Stephani Caroline Beneti
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dra. Flávia Vieira da Silva Medeiros
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO

2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos à minha família, que me apoiou desde o momento em que decidi cursar Engenharia Ambiental, fornecendo orientação e encorajamento durante todas as tomadas de decisão.

Sou grato aos professores que tive durante minha graduação, que me forneceram conhecimento valioso e exemplos de comportamento profissional. Gostaria de destacar em especial a minha orientadora professora Flávia, que é um exemplo de profissionalismo e humildade.

Eu agradeço muito aos amigos que fiz durante a minha graduação, que agora se tornaram como uma família para mim. Quero destacar especialmente meus amigos Gabriel, Guilherme, Kaio, Luis Felipe e Eduardo.

Por fim, quero expressar minha gratidão à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que forneceu a estrutura necessária para minha formação acadêmica.

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos é um tema de grande relevância para a sociedade e o meio ambiente, uma vez que pode gerar empregos, reduzir a poluição e minimizar impactos ambientais negativos. Para as empresas, a produção limpa é um objetivo importante, pois aumenta a eficiência na cadeia produtiva e reduz a produção de resíduos sólidos. O presente estudo foi realizado em uma agroindústria na região centro-oeste do país, e avaliou a eficiência do descarte de resíduos sólidos em diferentes setores da empresa. Como o objetivo do trabalho é quantificar apenas os resíduos gerados pelos setores internos da indústria, não foi realizada a avaliação dos setores Administrativo e Recebimento de Suínos. Durante três meses, foi feito um levantamento diário dos dados das gaiolas externas para caracterizar os resíduos produzidos. Foi constatado que cerca de metade dos materiais descartados como rejeito poderia ser reciclado, o que resultou não apenas em custos adicionais, mas também em uma perda significativa de lucro dos materiais recicláveis. Em 2021, foram descartadas cerca de 700 toneladas de resíduos sólidos, sendo que cerca de 98 toneladas foram consideradas não conformes. Somente no ano de 2021, essa perda monetária foi de R\$ 44.747,48. Dos dez setores avaliados na indústria, oito contribuíram com resíduos não conformes, sendo que os setores de Cozidos/Frescais e Presuntaria apresentaram a maior contribuição. É fundamental que a gestão de resíduos seja um compromisso de todos os funcionários da empresa, buscando sempre a melhoria da qualidade e eficiência do descarte desses materiais.

Palavras-chave: reciclagem; custos; frigorífico; produtividade.

ABSTRACT

Solid waste management is a topic of great relevance for society and the environment, as it can generate jobs, reduce pollution, and minimize negative environmental impacts. For companies, clean production is an important objective, as it increases efficiency in the production chain and reduces the production of solid waste. The present study was carried out in an agro-industry in the central-west region of the country and evaluated the efficiency of solid waste disposal in different sectors of the company. Since the aim of the work is to quantify only the waste generated by the internal sectors of the industry, no evaluation was carried out for the Administrative and Swine Reception sectors. For three months, daily data was collected from external cages to characterize the produced waste. It was found that about half of the materials discarded as waste could be recycled, resulting not only in additional costs but also in a significant loss of profit from recyclable materials. In 2021, approximately 700 tons of solid waste were discarded, with about 98 tons considered non-compliant. Only in 2021, this monetary loss was R\$ 44.747.48. Of the ten sectors evaluated in the industry, eight contributed non-compliant waste, with the Cooked/Fresh and Ham sectors presenting the highest contribution. It is essential that waste management is a commitment of all employees in the company, always seeking to improve the quality and efficiency of the disposal of these materials.

Keywords: recycling; costs; meatpacking plant; productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização das gaiolas de destinação de resíduo sólido da agroindústria	15
Figura 2 - Aspectos gerais das gaiolas de destinação de resíduo sólido da agroindústria	16
Figura 3 - Proporção de resíduo sólido conforme e não conforme da agroindústria	18
Figura 4 - Proporção por setor de resíduo sólido não conforme da agroindústria	19
Figura 5 - Exemplo de resíduo em não conformidade da agroindústria	19
Figura 6 – Folder informativo dos resíduos que podem ser destinados na compactadora de resíduo sólido.	20
Figura 7 - Proporção das subclasses dos resíduos em não conformidade da agroindústria	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Custos de destinação e de frete do rejeito da agroindústria	22
Tabela 2 - Possível lucro da destinação correta do material reciclável da agroindústria	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	10
1.1.1	Objetivo geral	10
1.1.2	Objetivos específicos.....	11
1.2	Justificativa.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Poluição Ambiental	12
2.2	Industrialização	12
2.3	Resíduos sólidos.....	13
2.4	Resíduos industriais	13
2.5	Legislação de resíduos sólidos	14
3	MATERIAL E MÉTODOS	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
5	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento dos resíduos sólidos é essencial para garantir a qualidade no processo de manejo, descarte e destinação dos materiais gerados, proporcionando um ambiente mais organizado, com menos riscos de acidentes, e além do mais, uma otimização nos custos e lucros da disposição final dos resíduos.

A gestão dos resíduos apresenta total relevância para sociedade e meio ambiente, o reaproveitamento do resíduo pode gerar empregos, além de reduzir a poluição e impactos ambientais (DE FREITAS; DA SILVA; PECCININI, 2012).

O manejo inadequado de resíduos sólidos de qualquer origem gera desperdícios, contribui de forma importante à manutenção das desigualdades sociais, constitui ameaça constante à saúde pública e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações (SCHALCH, 2002).

O resíduo produzido e não coletado é disposto de maneira irregular nas ruas, em rios, córregos e terrenos vazios, e tem efeitos tais como assoreamento de rios, destruição de áreas verdes e mau cheiro, todos com graves consequências diretas ou indiretas para a saúde pública (JACOBI & BESEN, 2011).

Em relação ao resíduo industrial, a quantidade gerada em relação ao residencial é considerada elevada, com alto potencial de contaminação e acidente ambiental. Sendo assim, é de grande valia investimentos em infraestruturas para proporcionar o tratamento dos resíduos, e a reutilização para minimizar o alto valor de produção.

O gerenciamento ideal dos resíduos sólidos industriais deve basear-se na adoção de medidas preventivas de eliminação ou minimização de resíduos, passando pela reciclagem e tratamento, até chegar na opção de menor prioridade, a disposição final e a remediação (SIMIÃO, 2011).

Atualmente, a produção limpa é um alvo muito importante para as indústrias, pois além de aumentar a eficiência na cadeia produtiva, também acarretará em uma redução na produção de resíduos sólidos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência, os custos e os lucros do descarte dos resíduos sólidos nos setores de uma agroindústria.

1.1.2 Objetivos específicos

- Separar e pesar os resíduos sólidos provindos dos setores internos da agroindústria.
- Classificar os resíduos sólidos em conforme e não conforme, em gaiola e setor, e por fim, por tipo de resíduo.
- Levantar os custos e lucros da destinação dos resíduos sólidos resultantes da indústria.

1.2 Justificativa

Com o crescimento da população, houve um aumento significativo no descarte de resíduos sólidos, o que tem impulsionado o avanço das pesquisas relacionadas ao gerenciamento desses materiais.

Além disso, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos representa uma ferramenta poderosa para reduzir a produção desses materiais e garantir uma destinação adequada. Dessa forma, os resultados desse projeto têm o potencial de contribuir para uma ampliação dos estudos científicos nessa área.

Este trabalho busca contribuir tanto para a sociedade em geral quanto para a comunidade acadêmica. Vale ressaltar que essa questão tem um alto impacto no meio acadêmico.

Na atualidade, este trabalho é de extrema relevância, pois aborda vários indicadores dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, tais como: preservação da vida aquática, saúde e bem-estar, água potável e entre outros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Poluição Ambiental

Pode-se considerar poluição ambiental como a degradação do ambiente, resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar das populações; afetem desfavoravelmente a biota; e afetem as condições sanitárias do meio ambiente (DERISIO, 2016).

Em meados da década de 1950 as preocupações em matéria de poluição ambiental não iam além da fumaça gerada pelas chaminés das fábricas e pelo escapamento dos veículos à combustão (HESS, 2018). Entretanto, é inadmissível desprezar os impactos ambientais, visto que, praticamente não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e indireta do homem, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade natural do local (PRESTES & VINCENCI, 2019).

Para satisfação das necessidades humanas, matas tem sido devastadas para os mais diversos fins: o solo, erodido em consequência dos desmatamentos; as águas, contaminadas pelos resíduos industriais e esgotos; e o ar tem recebido os mais diversos gases (DE MATOS, 2020).

2.2 Industrialização

A estrutura da indústria brasileira foi substancialmente ampliada e aprofundada entre meados dos anos cinquenta e fins da década de 1970 (SUZIGAN, 1992). Com o tempo evoluindo, a eletrônica tornou-se mais barata e com maior capacidade de atender novos e maiores desafios, sendo intensamente usada no apoio e controle da manufatura (SACOMANO et al, 2018).

O setor indústria é uma agregação de quatro segmentos: a mineração; a construção civil; o produtor de serviços de utilidade pública (gás, energia, água); e indústria manufatureira ou de transformação (CANO, 2018).

2.3 Resíduos sólidos

Como decorrência direta do desenvolvimento econômico, vem ocorrendo um aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos (GOUVEIA, 2012).

A quantidade de resíduos sólidos produzidos pelas populações dispõe de relação não só com o nível de riqueza, mas também com os valores e hábitos de vida, determinantes do grau de disposição para a realização do consumo (GODECKE; NAIME; FIGUEIREDO, 2012).

O gerenciamento de resíduos sólidos é visto como uma importante questão ambiental e social a ser solucionada, na medida em que sua má operação gera constante risco para a saúde pública e para o meio ambiente, além do aumento de custo com a operação de coleta e destinação final (NUNES, 2015).

2.4 Resíduos industriais

As atividades industriais abrangem processamento de alimentos, mineração, produção petroquímica e de plástico, metais e produtos químicos, papel e celulose, e a manufatura de bens de consumo (KRAEMER, 2008). A grande diversidade das atividades industriais ocasionam durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir/ contaminar o solo, a água e o ar (PEREIRA, 2002).

Atualmente, os gestores estão procurando constantemente maneiras de diminuir o custo de gerenciamento de produtos perigosos, aumentando a prática das atividades de reciclagem e a recuperação de produtos (DA SILVA, 2019).

A gestão adequada dos resíduos industriais é um assunto de grande importância, pois é fundamental para a preservação ambiental do entorno. Além do mais, é crucial que as empresas tenham uma de gestão de resíduos que minimize os impactos, e atenda às legislações.

2.5 Legislação de resíduos sólidos

Com o crescimento populacional, o desenvolvimento industrial e o incremento do poder de aquisição dos brasileiros, a geração de resíduos vem aumentando de forma preocupante nos últimos anos, refletindo-se na política (BELIZÁRIO, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é um significativo avanço legal do País, pois pela primeira vez em nossa história, estabeleceram-se parâmetros concretos, direitos e deveres na relação da sociedade, indústria, União, estados e municípios (DA SILVA FILHO & SOLER, 2019).

De acordo com a Lei 12.305 (BRASIL, 2010), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é composta por um conjunto de atribuições individuais e interligadas, com o objetivo de reduzir a geração de resíduos sólidos e rejeitos, além de minimizar os impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente.

Segundo Juras (2012), para promover a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos na Política Nacional de Resíduos Sólidos, três importantes instrumentos são utilizados: a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e os acordos setoriais.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma agroindústria, localizada na região centro-oeste do País. Para a caracterização dos resíduos sólidos provindos da indústria, foi realizado em três meses o levantamento diário de dados das gaiolas externas (Figura 1), conhecidas como: gaiola verde, gaiola amarela, gaiola azul e gaiola preta. Tais dados buscaram determinar a quantidade e o tipo de resíduo sólido produzido na indústria.

Figura 1 - Localização das gaiolas de destinação de resíduo sólido da agroindústria



Fonte: Autoria própria (2022)

Para um melhor manejo e acesso dos responsáveis ao realizar o descarte dos resíduos, as gaiolas (Figura 2) são distribuídas em grupos de setores, sendo elas:

- Gaiola Verde: Cozidos/Frescais (produção de linguiças), Defumados (produção de calabresa e bacon), Hambúrguer, Logística e Espostejamento (sala de cortes);

- Gaiola Azul: Presuntaria, Recebimento de Suínos, Miúdos (beneficiamento de miúdos em geral), Beneficiamento de Tripas e Fatiados (produção de bisteca);
- Gaiola Amarela: Abate;
- Gaiola Preta: Administrativo.

Figura 2 - Aspectos gerais das gaiolas de destinação de resíduo sólido da agroindústria



Fonte: Autoria própria (2022)

Devido ao objetivo do trabalho ser a quantificação apenas dos resíduos dos setores internos da indústria, houve a exclusão da avaliação dos setores Administrativo e Recebimento de Suínos.

Deve-se ressaltar que, ao longo do estudo, os resíduos foram separados em duas classes: conforme (resíduo separado corretamente) e não conforme (vários tipos de resíduos misturados), e cinco subclasses: não reciclável, plástico, papel, resíduo infectante e orgânico.

Para auxiliar na pesquisa, todo material classificado como não conforme, foi individualizado, classificado por setor, segregado por tipo de resíduo e posteriormente, pesado. Desta forma, foi possível mapear e rastrear toda a produção de resíduos sólidos da indústria.

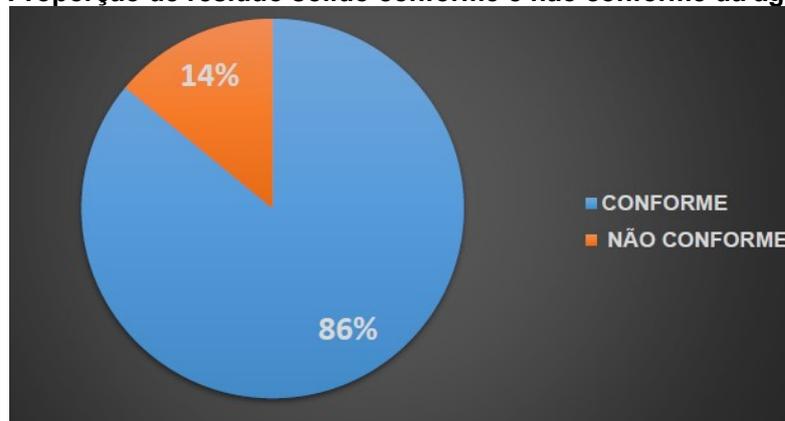
A triagem do resíduo conforme e não conforme foi realizada in loco nas gaiolas, e posteriormente, todo material foi pesado em uma balança localizada no departamento de Faturamento da unidade.

A pesagem e separação em subclasses e setores aconteceu nas imediações do setor de Tratamento de Efluentes. Enfim, todo material utilizado na pesquisa foi destinado conforme rege o Conselho Nacional do Meio Ambiente no âmbito da coleta seletiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O montante de resíduos sólidos coletados foi aproximadamente 1,2 toneladas. Das 1,2ton de material coletado, 14% (Figura 3) corresponde a classe de resíduo não conforme, ou seja, um total de 0,17 toneladas. Nesta classe, foi observado que em muitos casos a quantidade de material a ser reciclado é muito superior ao rejeito, e na sua grande maioria é destinada como rejeito na compactadora de armazenamento.

Figura 3 - Proporção de resíduo sólido conforme e não conforme da agroindústria

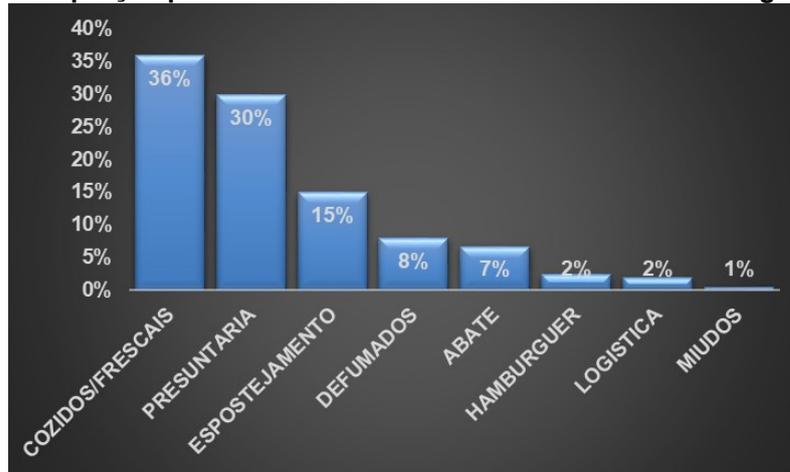


Fonte: Autoria própria (2022)

Em um levantamento realizado por Souza (2012), notou-se que grandes geradoras de resíduos sólidos do ramo alimentício produzem cerca de 70% de matéria orgânica degradável e o restante são materiais potencialmente recicláveis. Este estudo confirma os resultados apresentados, uma vez que, quando analisamos a situação em escala global da indústria, mais da metade dos resíduos gerados são compostos por material orgânico.

É importante salientar a contribuição da gaiola verde, azul, amarela e preta nos 14% de não conforme, sendo respectivamente, 6, 4, 1 e 3%. Também, para um melhor mapeamento, todo material não conforme foi segregado por setor (Figura 4).

Figura 4 - Proporção por setor de resíduo sólido não conforme da agroindústria



Fonte: Autoria própria (2022)

Os setores que mais contribuíram com o resíduo não conforme foram os setores Cozidos/Frescais e Presuntaria. Entretanto, o percentual não conforme de resíduo reciclável no setor Presuntaria é inferior ao setor Cozidos/Frescais sendo respectivamente, 33% e 56% de resíduo reciclável.

A Figura 5 ilustra o aspecto de muitos casos que ocorreram na classe não conforme. É importante frisar que o descarte inadequado por exemplo, de um par de luvas em um cesto com apenas resíduo reciclável, pode caracterizar todo aquele resíduo como rejeito.

Figura 5 - Exemplo de resíduo em não conformidade da agroindústria



Fonte: Autoria própria (2022)

Exemplos como as luvas podem levar ao erro na separação dos resíduos, resultando não apenas em custos adicionais, mas também na produção de uma quantidade maior de resíduos não recicláveis. Sendo assim, as indústrias devem voltar suas atenções cada vez mais para a implantação do conceito da não-geração e redução da geração de resíduos na sua origem (REGLA, 2017). Seguindo o modelo da não-geração, foi elaborado um folheto (Figura 6) informativo para complementar as orientações dadas aos colaboradores responsáveis pela triagem de materiais.

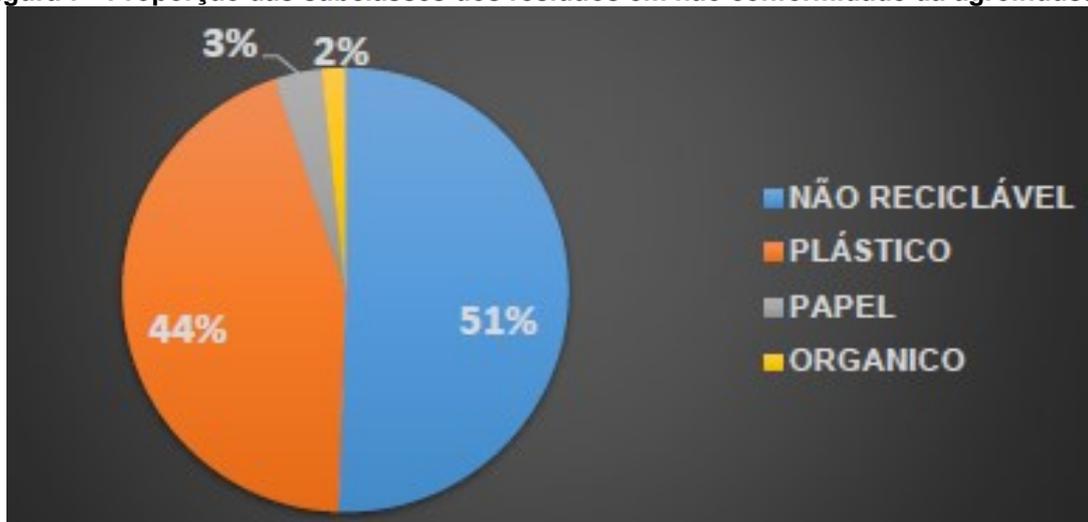
Figura 6 – Folder informativo dos resíduos que podem ser destinados na compactadora de resíduo sólido.



Fonte: Autoria própria (2022)

A classe de não conforme é subdividida em 5 categorias: não reciclável, plástico, papel, orgânico e resíduo infectante. Estas subclasses possibilitaram um aprofundamento do estudo, pois demonstram a proporção (Figura 7) das subclasses que estão sendo destinadas incorretamente.

Figura 7 - Proporção das subclasses dos resíduos em não conformidade da agroindústria



Fonte: Autoria própria (2022)

A figura 7 demonstra que cerca de metade do material considerado como rejeito é passivo de ser destinado para reciclagem, ou seja, além de gerar um custo adicional no descarte, ainda há a perda de um possível lucro nos materiais recicláveis gerados. Segundo Lima (2019), promover a reciclagem dos resíduos são condições essenciais para a garantia de processos mais econômicos e com menor impacto ambiental.

Além do mais, a conscientização do setor industrial em relação às alternativas para a destinação de resíduos que não sejam a disposição em aterros e locais inadequados, podem alavancar o mercado de tratamento e reciclagem de resíduos na região (GUIMARÃES, 2020).

Alicerçando tal tese, Souza (2008) retrata que, as práticas de minimização são tidas como economicamente vantajosas, já que oferecem uma possibilidade de redução dos custos de destinação atrelada à mudanças nas características qualitativas e quantitativas dos resíduos.

No ano de 2021, a somatória do montante de rejeito, plástico e papel foi de aproximadamente 700 toneladas, associando este valor com o percentual de resíduo não conforme, resultou-se em cerca de 98 toneladas de material não conforme.

Esta quantia de não conforme anual gera um custo adicional ao setor responsável, podendo gerar um desvio do orçamento mensal e anual do descarte dos resíduos não recicláveis.

O percentual de resíduo que poderia ter sido destinado para a reciclagem foi igual à 7%. Quando alocado esta porcentagem no montante produzido no ano de 2021, o resíduo desperdiçado resulta em 48 ton. Tais dados foram expressados em valores e representados na Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 - Custos de destinação e de frete do rejeito da agroindústria

Material	Volume (Ton)	Custo Destinação (R\$)	Custo Frete (R\$)	Custo Total (R\$)
Não Reciclável (unitário)	1	112,14	634,31	746,45
Não Reciclável (2021)	247	276.98,58	156.673,95	18.4372,53
Não Reciclável (Reciclável Desperdiçado 2021)	48	5.382,72	30.446,76	35.829,48

Fonte: Autoria própria (2021)

Tabela 2 - Possível lucro da destinação correta do material reciclável da agroindústria

Material	Volume (Ton)	Lucro unitário (R\$)	Lucro Total (R\$)
Plástico (Não conforme 2021)	43,12	200,00	8.624,00
Papel (Não conforme 2021)	2,94	100,00	294,00

Fonte: Autoria própria (2021)

Para a estimativa de cálculo de perda monetária, foi realizada a somatória dos custos gerados com o descarte do rejeito não conforme, com os lucros dos materiais que poderiam ter sido destinados para a reciclagem no ano de 2021, resultando em uma perda de R\$ 44.747,48.

Em um cenário hipotético, a redução do percentual de material não conforme a 0%, teria um impacto de 25% a menos nos gastos com resíduo não reciclável. Além do mais, com este valor perdido de R\$ 44.747,48 no ano 2021, seria possível o pagamento da destinação e do frete do rejeito gerado por cerca de três meses.

Deve destacar que, ao reduzir o percentual de não conformidades na geração de resíduos, conseqüentemente, as perdas monetárias são reduzidas. Segundo Baptista & Rodolpho (2021), a gestão eficiente de resíduos na indústria pode ajudar as empresas a mudar hábitos, melhorar os processos de produção e reduzir os custos.

Além do mais, tais reduções são vistas como incrementos na aquisição de novas tecnologias e aprimoramento nos processos, promovendo uma minimização da

geração e do custo de todo processo logístico de destinação do resíduo. Em um estudo caso, Timofiecsyk & Pawlowsky (2000) também destaca que essas ações contribuem para o aumento da produtividade.

5 CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho, constatou-se que dos 10 setores avaliados da indústria, 8 setores contribuíram com resíduo não conforme, sendo Cozidos/Frescais e Presuntaria os setores com maior contribuição.

Deste modo, é evidente a necessidade de intensificar métodos incisivos para a redução de não conformidade para toda a Indústria, uma vez que a maioria dos pontos de coleta apresentaram descarte incorreto.

Além da intensificação da conscientização já realizada, é necessária a adequação de identificação de pontos irregulares dentro de alguns setores da Indústria.

O volume de resíduo não conforme desperdiçado no ano de 2021 permite concluir que, a segregação dos materiais é relativamente boa, uma vez que apenas um pouco mais de 10% dos resíduos não atendem aos padrões estabelecidos. Entretanto, a quantia perdida anualmente é alta, correspondendo ao custo de todo o processo de destinação dos resíduos sólidos por um período de três meses.

Acredita-se também na necessidade de aplicar o presente estudo nas demais áreas da unidade, afim de contemplar a contribuição de todos os pontos geradores de resíduos presentes no empreendimento, e conseqüentemente, enriquecer o banco de dados de controle de volume, gastos e lucros com resíduo sólido.

A gestão dos resíduos sólidos tem grande valia na indústria, e a redução de não conformidade é fundamental para o seu sucesso. Portanto, é necessário o comprometimento de todos os empregados da unidade para a melhoria na qualidade e eficiência do descarte de resíduo sólido.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, João Lucas Mendes; RODOLPHO, Daniela. GESTÃO DOS RESÍDUOS NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 567-579, 2021.
- BELIZARIO, Saman. **Proposições para a adequação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Tribunal de Justiça de Santa Catarina**. 2014.. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 03 ago. 2010.
- CANO, Wilson. (Des) industrialização e (sub) desenvolvimento. **Cadernos do desenvolvimento**, v. 9, n. 15, p. 139-174, 2018.
- DA SILVA, Marcos Meurer et al. Práticas de Gerenciamento de Resíduos Industriais no Brasil: uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 5, n. 3, p. 251-261, 2019.
- DA SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira; SOLER, Fabricio Dorado. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. Editora Trevisan, 2019.
- GODECKE, Marcos Vinicius; NAIME, Roberto Harb; FIGUEIREDO, João Alcione Sganderla. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, p. 1700-1712, 2012.
- GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.
- GUIMARÃES, Thales Cardoso Saraiva. **Impactos da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de uma indústria de alimentos no município de Itumbiara-GO**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.
- JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, v. 25, p. 135-158, 2011.
- JURAS, Ilidia da A. G. Martins. Legislação sobre Resíduos Sólidos: comparação da Lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos. **Consultoria Legislativa da Câmara de Deputados**. Brasília, 2012.
- KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Resíduos industriais e a questão ambiental associada à contabilidade aplicada ao ambiente natural. **Pensar Contábil**, v. 7, n. 30, 2008.
- LIMA, L. K. F. Reaproveitamento de Resíduos Sólidos na Cadeia Agroindustrial do Pescado. 30p. **Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura**. Disponível em:<

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/968518/1/cnpasa.doc1.pdf>>. Acesso em, v. 13, 2019.

NUNES, Rodrigo Rodrigues; SILVA, RAP da. Transbordo de resíduos sólidos. **Revista Pensar Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2015.

PEREIRA, José Almir Rodrigues. Geração de resíduos industriais e controle ambiental. **Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará**. Pará, 2002.

REGLA, Geórgia Luíza. **Gerenciamento de resíduos sólidos em indústrias alimentícias no município de Porto Alegre e Região Metropolitana**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

SOUZA, Primênia Shuyanne dos Santos. **Gestão ambiental: um estudo sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos de uma indústria de embalagens flexíveis em Campina Grande-PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.

SACOMANO, José Benedito et al. **Indústria 4.0**. Editora Blucher, 2018.

SCHALCH, V. et al. **GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2002.

SIMIÃO, Juliana. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

SUZIGAN, Wilson. A indústria brasileira após uma década de estagnação: questões para política industrial. **Economia e sociedade**, v. 1, n. 1, p. 89-109, 1992.

TIMOFIECSYK, Fabiana do Rocio; PAWLOWSKY, Urivald. Minimização de resíduos na indústria de alimentos: revisão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 2, 2000.