

**FACULDADE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

LUÍS FERNANDO MARÇOL

**UM ESTUDO SOBRE O MANEJO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
UM MOINHO DE TRIGO**

CLEVELANDIA-PR

2023

LUÍS FERNANDO MARÇOL

**UM ESTUDO SOBRE O MANEJO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
UM MOINHO DE TRIGO**

Relatório de TCC apresentado como requisito parcial para aprovação no curso de Administração da FAMA - Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Ms. Paulo de Tarso Mazalotti Berhorst

CLEVELANDIA-PR

2023

LUÍS FERNANDO MARÇOL

**UM ESTUDO SOBRE O MANEJO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM
UM MOINHO DE TRIGO**

Relatório de TCC apresentado como requisito parcial para aprovação no curso de Administração da FAMA - Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Ms. Paulo de Tarso Mazalotti Berhorst

Clevelândia-PR, _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. (Orientador)

Prof. (Avaliador 1)

Prof. (Avaliador 2)

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, também aos meus familiares por todo o apoio durante este percurso.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Ao professor Paulo de Tarso M. Berhorst, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade.

Aos meus familiares, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste estudo.

“É muito melhor arriscar coisas grandiosas, alcançar triunfos e glórias, mesmo expondo-se a derrota, do que formar fila com os pobres de espírito que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem nessa penumbra cinzenta que não conhece vitória nem derrota”

Theodore Roosevelt

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso (TCC) aborda o tema de "Manejo Sustentável de Resíduos Sólidos em um Moinho de Trigo". Este estudo visa a investigação e implementação de estratégias eficazes para lidar com os resíduos sólidos gerados na produção de farinha de trigo, com o objetivo de promover a sustentabilidade ambiental, social e econômica da indústria moageira.

O moinho de trigo desempenha um papel crucial na cadeia de produção de alimentos, porém, frequentemente, gera uma quantidade significativa de resíduos sólidos, incluindo cascas de grãos, farelo e outros subprodutos. Neste contexto, o TCC aborda temas como o de redução, reutilização e reciclagem desses resíduos, com foco na minimização do impacto ambiental.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Moinho de Trigo; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The present undergraduate thesis (TCC) addresses the topic of "Sustainable Solid Waste Management in a Wheat Mill." This study aims to investigate and implement effective strategies for dealing with the solid waste generated in wheat flour production, with the goal of promoting environmental, social, and economic sustainability in the milling industry.

The wheat mill plays a crucial role in the food production chain; however, it often generates a significant amount of solid waste, including grain husks, bran, and other byproducts. In this context, the TCC explores themes such as waste reduction, reuse, and recycling, with a focus on minimizing environmental impact.

Keywords: Solid Waste; Wheat Mill; Sustainability;

LISTA DE ABREVIATURAS

ABITRIGO — Associação Brasileira da Indústria do Trigo
ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA — Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA — Conselho Nacional do Meio Ambiente
NBR — Norma Técnica Brasileira
INMETRO — Instituto Nacional de Metrologia
ISE — Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISO — Organização Internacional de Normalização
PNRS — Política Nacional de Resíduos Sólidos
PGRS — Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
RSI — Resíduos Sólidos Industriais
RSU — Resíduos Sólidos Urbanos
SEBRAE — Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGA — Sistema de Gestão Ambiental

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Silo de pré limpeza.....	37
Figura 2 - Armazenagem de resíduos de limpeza.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Grafico 1 - Perguntas e respostas fechadas.....	39
Grafico 2 - Perguntas e respostas fechadas.....	40
Grafico 3 - Perguntas e respostas fechadas.....	40
Grafico 4 - Perguntas e respostas fechadas.....	41
Grafico 5 - Perguntas e respostas fechadas.....	42
Grafico 6 - Perguntas e respostas fechadas.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perguntas e respostas abertas	41
Tabela 2 - Perguntas e respostas abertas.....	43
Tabela 3 - Perguntas e respostas abertas.....	43
Tabela 4 - Perguntas e respostas abertas.....	44

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1.1 TEMA.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 Objetivo Geral.....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 QUESTÃO NORTEADORA.....	16
2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	17
2.1 TIPO DE PESQUISA.....	17
2.2 UNIDADE DO ESTUDO DE CASO.....	17
2.3 FORMA DE COLETA DE DADOS.....	17
2.4 TRATAMENTO DOS DADOS.....	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	19
3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos.....	20
3.1.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos.....	22
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DAS INDÚSTRIAS.....	24
3.3 CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE.....	25
3.3.1 Os 5 r's da sustentabilidade.....	26
3.4 PROCESSO DE MOAGEM DE TRIGO.....	28
3.5 ECONOMIA LINEAR.....	29
3.5.1 Economia circular.....	30
3.6 COMPOSTAGEM.....	31
3.6.1 Inovações na tecnologia de compostagem.....	32
3.7 COMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	33
3.8 CONCEITOS E OBJETIVOS DAS CERTIFICAÇÕES.....	34
4 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	36
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	36
4.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO.....	36
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
5 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES.....	45
5.1 APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE TRIGO.....	45
5.2 COMPOSTAGEM.....	46
5.3 TREINAMENTO DA EQUIPE.....	46
5.4 BUSCAR CERTIFICAÇÕES.....	47

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS.....	56
APÊNDICES.....	57

INTRODUÇÃO

Com o crescente apelo por práticas sustentáveis e a busca por soluções que minimizem o impacto ambiental das atividades industriais, o manejo sustentável de resíduos tem se tornado uma pauta de extrema relevância.

A indústria de moagem de trigo é uma atividade essencial para a produção de alimentos e tem papel significativo na economia. Entretanto, essa operação resulta na geração de uma quantidade considerável de resíduos sólidos, incluindo cascas, farelo e outros subprodutos. A disposição inadequada desses resíduos pode acarretar em impactos ambientais negativos, como poluição do solo, água e ar, além de representar uma perda potencial de recursos valiosos.

Diante desse cenário, é imprescindível adotar estratégias inovadoras e sustentáveis que permitam a redução, a reutilização e a reciclagem adequada desses resíduos, buscando alinhar as práticas do moinho de trigo com os princípios da economia circular. A transição para um manejo sustentável desses subprodutos não apenas contribuirá para a preservação do meio ambiente, como poderá gerar benefícios econômicos e sociais significativos para a indústria.

A relevância deste estudo reside na oportunidade de avaliar e procurar encontrar soluções sustentáveis para o manejo sustentável desses resíduos, buscando alinhar as práticas industriais com os princípios da economia circular.

1.1 TEMA

O presente estudo a ser desenvolvido remete-se a área de gestão da produção, o assunto em específico é sobre o manejo sustentável de resíduos sólidos em um moinho de trigo.

1.2 JUSTIFICATIVA

A crescente preocupação com os impactos ambientais e a escassez de recursos naturais têm impulsionado a busca por soluções sustentáveis na indústria de alimentos, em particular, nos moinhos de trigo. Essa atividade produtiva, essencial para o fornecimento de farinha e outros derivados, gera quantidades significativas de resíduos sólidos, cujo manejo inadequado pode gerar consequências ambientais negativas.

A justificativa para esse estudo é respaldada pela importância de implementar medidas que promovam a eficiência no uso dos recursos naturais, além de reduzir a quantidade de resíduos descartados em aterros sanitários, mitigando os efeitos nocivos ao meio ambiente e às comunidades locais.

Além dos benefícios ambientais, a gestão sustentável dos resíduos sólidos em moinhos de trigo pode trazer vantagens econômicas, como a otimização de processos, a geração de receitas adicionais através da revalorização de subprodutos e a diminuição de custos relacionados ao descarte.

Por fim, a relevância social dessa pesquisa está atrelada à promoção da imagem positiva da empresa, demonstrando seu compromisso com a sustentabilidade e com a preservação do meio ambiente. Além disso, espera-se que este estudo possa servir de base para a adoção de práticas mais sustentáveis em outros setores da indústria de alimentos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

A fim de delinear a pesquisa se faz necessária o ordenamento de diretrizes ou objetivos. Para tanto, como objetivo geral, buscar-se-á gerar benefícios sociais,

ambientais e econômicos por meio do manejo sustentável de resíduos sólidos, criando um impacto positivo tanto para o moinho, quanto para a meio ambiente.

1.3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos, pretende-se, durante o processo de pesquisa:

- Analisar as práticas atuais de manejo de resíduos sólidos no moinho;
- Avaliar a viabilidade de reutilização dos subprodutos do trigo;
- Promover a conscientização dos colaboradores do moinho sobre a importância do manejo sustentável de resíduos sólidos;

1.4 QUESTÃO NORTEADORA

Dessa forma, com o presente Estudo de Caso, procura-se responder à seguinte questão:

Como tornar a operação do moinho de trigo mais ecoeficiente através do manejo sustentável de resíduos sólidos?

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 TIPO DE PESQUISA

O objeto de estudo é um moinho de trigo e a análise tem como objetivo realizar pesquisa aplicada, pois utilizará o conhecimento da pesquisa para resolver problemas.

Esta pesquisa, quanto aos fins foi Exploratória, a fim de proporcionar maior compreensão da questão, ou seja tornando-a mais clara ou desenvolvendo hipóteses, afirma Gil (2002).

Quanto aos meios de obtenção das informações, classifica-se como Estudo de Caso, apoiada em pesquisa bibliográfica. Gil (2007), conceitua o estudo de caso como “um estudo aprofundado sobre objetos que podem ser um indivíduo, uma organização, um grupo ou um fenômeno e que pode ser aplicado nas mais diversas áreas do conhecimento”. Já os estudos bibliográficos, de acordo com Lakatos e Marconi (2003, p. 183): “[...] a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

2.2 UNIDADE DO ESTUDO DE CASO

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos na empresa a seguir identificada:

Razão Social: Indústria e Comércio de trigo Mariópolis LTDA.

Nome de Fantasia: Moinho Dona Hilda.

Descrição da atividade principal: Moagem de trigo e fabricação de derivados.

Endereço: Alameda um, 367, Centro.

2.3 FORMA DE COLETA DE DADOS

Se tratando de um estudo de caso, os dados foram coletados junto à empresa, a partir de observações feitas pelo pesquisador em torno da rotina da mesma. Durante esta etapa, foi registrado os tipos de resíduos gerados, volumes produzidos e os métodos de manejo atuais.

Foram utilizados questionários, com perguntas abertas e fechadas elaboradas

pelo próprio autor deste estudo. Como parte deste estudo, foi conduzido uma pesquisa abrangente com o objetivo de avaliar o atual estado do manejo de resíduos na empresa.

Este processo foi essencial para obter informações valiosas que sustentam a análise e conclusões. O questionário utilizado nesta pesquisa consistiu em 10 questões cuidadosamente elaboradas para abranger diversos aspectos do manejo de resíduos, desde a sua geração até a disposição final.

A coleta de dados por meio do questionário tem como propósito principal compreender as práticas de gestão de resíduos da organização e identificar áreas que necessitam de melhorias. Os resultados deste questionário servem como uma base sólida para as análises e discussões apresentadas neste ato.

Os dados bibliográficos partiram de material já publicado, obtido junto a biblioteca da Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente e outros meios (internet, etc). Quanto aos dados técnicos e práticos, foram coletados junto à empresa como objeto de um estudo de caso.

2.4 TRATAMENTO DOS DADOS

Após a coleta de dados, os resíduos sólidos foram classificados em categorias, permitindo agrupar os tipos de resíduos, para melhor compreensão.

No que se refere ao questionário, cada resposta fornecida pelos participantes foi tratada de forma confidencial, garantindo a privacidade e a integridade das informações compartilhadas.

Os dados da pesquisa bibliográfica alocaram-se em tópicos, segundo a sua natureza, para dar suporte aos estudos de ordem prática realizados na empresa.

Quanto aos documentos, organizaram-se em apêndices.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONCEITO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O aumento contínuo na produção de lixo é uma das principais questões ambientais enfrentadas atualmente. A maneira como esses resíduos são gerenciados tem se tornado uma preocupação central para pesquisadores de várias áreas de estudo e representa um dos grandes desafios que as cidades enfrentarão nas próximas décadas (SANTIAGO, 2012).

Conforme apresentado na Lei Federal 12.305 de 2010, resíduo sólido é todo:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos provêm de diversas fontes dentro da comunidade, incluindo atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de limpeza.

Com base na definição previamente apresentada, é crucial enfatizar duas características essenciais do conceito de Resíduos Sólidos. Primeiramente, ressalta-se sua intrínseca relação com a atividade humana na sociedade, sendo os resíduos sólidos produtos secundários gerados pela convivência em comunidade, de acordo com o preceito de SCHARAMM (1992, p.233):

Segundo Schramm (1992: 233), no qual se refere que as questões ecológicas são essencialmente um problema ético da humanidade, a sociedade dá início a um novo milênio como sendo a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, enquanto populações inteiras são mantidas à margem, não só dos benefícios de tal desenvolvimento, mas das condições mínimas de subsistência. Ao mesmo tempo em que se utilizam os recursos da biosfera como se fossem inesgotáveis, todos os dias são lançados à natureza o desafio de ter que assimilar novos produtos artificiais, desconhecidos dos agentes naturais, incapazes, portanto, de promover o controle de seus usos e riscos, ultrapassando os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia.

Em um segundo momento, ocorre a definição dos resíduos em diferentes formas: sólidos, semissólidos, gases (acondicionados em recipientes) e líquidos (impróprios para descarte em redes públicas de esgoto ou corpos d'água). Embora

possa parecer ampla à primeira vista, essa categorização é fundamental para delimitar as propostas da Lei, evitando conflitos com outras legislações, desta maneira dispara GUERRA (2012, p.84):

Ao definir a extensão do termo “resíduo sólido”, o legislador cuidou de limitar o objeto a que se destina a Política Nacional de Resíduos Sólidos e consequentemente determinou o âmbito de aplicação da referida legislação visando assim evitar qualquer tipo de colisão desta com outras legislações vigentes.

Após estabelecer a definição, é essencial explorar as categorias dos resíduos sólidos, a fim de compreender as diferentes variações em relação à sua classificação. Isso permitirá uma melhor compreensão dos elementos que influenciam sua categorização e, por conseguinte, das medidas necessárias a serem adotadas em cada caso específico.

3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

A fim de classificar e descrever o resíduo sólido de forma adequada, é imprescindível examinar as condições de cada material, considerando suas características físicas, químicas, biológicas e também sua origem. Essa diferenciação tem como propósito viabilizar um gerenciamento apropriado do resíduo, levando em conta a sua classificação específica.

A Lei 12.305, promulgada em 2010, categoriza os resíduos sólidos de forma explícita, dividindo-os em dois grupos: o primeiro, no artigo 13, inciso I, a - k, classifica-os com base em sua origem; enquanto o inciso II, a - b, do mesmo artigo, classifica-os de acordo com o grau de periculosidade.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agropecuários e silviculturais: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços

de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios; (BR, 2010).

Apesar de a lei ser explícita em relação à classificação, existem diferentes abordagens para realizar a categorização dos resíduos. Embora haja algumas divergências entre essas abordagens, grande parte da doutrina converge para classificações semelhantes. Nesse contexto, podemos identificar como resíduos que têm sua origem como fator determinante:

- Resíduos correspondem aos gerados pela sociedade, originários das atividades domésticas realizadas nas residências urbanas. Já os resíduos de limpeza urbana, ou resíduos de varrição, são aqueles coletados em áreas públicas (GUERRA, 2012, p. 85).
- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) podem ser definidos como a combinação dos resíduos domiciliares e os de limpeza urbana ou varrição. Embora a lei estabeleça essa classificação apenas para os itens contidos nas alíneas "a" e "b", (RIBEIRO e MORELLI, 2009, p. 20) inclui-se na categoria de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) os resíduos provenientes de atividades comerciais, que, embora especificados na alínea "d", são tratados e destinados de forma semelhante aos resíduos designados como RSU.
- Resíduos Comerciais, esses resíduos possuem sua própria classificação, mas frequentemente são tratados como RSU (Resíduos Sólidos Urbanos). Os resíduos comerciais têm origem em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, sendo excluídos dessa classificação os resíduos de limpeza urbana e varrição, serviço público, serviço de saúde, construção civil e serviços de transporte.
- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico podem ser entendidos como o conjunto de serviços, infraestruturas e outras instalações operacionais relacionadas ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e gestão das águas pluviais urbanas. É importante ressaltar que essa definição exclui os resíduos de limpeza urbana e domiciliar. (GUERRA, 2012, p. 85).
- Resíduos industriais (RSI) englobam os produtos resultantes da transformação da matéria-prima no processo produtivo da indústria. Nessa categoria, é evidente a geração de uma grande quantidade de resíduos tóxicos.
- Resíduos de serviços de saúde (RSS) ou resíduos hospitalares fazem remissão

às normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS. Deve-se ressaltar que devido as características próprias destes resíduos, parte deles, quando necessário, deverão ser incinerados e só após, levados aos aterros sanitários.

3.1.2 Gerenciamento dos resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que o gerenciamento dos resíduos sólidos compreende um conjunto de atividades realizadas de forma direta ou indireta, abrangendo as fases de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final adequada sob o aspecto ambiental dos rejeitos. Isso deve ser realizado conforme o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Quanto à implementação de um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS), a Seção V da PNRS determina quais empreendimentos devem elaborar tal plano. Isso inclui estabelecimentos comerciais que produzem resíduos perigosos e aqueles que, embora classificados como não perigosos, não são equiparados aos resíduos domésticos pelo poder público municipal, devido à sua natureza, composição ou volume (BRASIL, 2010).

O artigo 21 estabelece que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:

I - Descrição do empreendimento ou atividade; II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados; III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos; b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador; IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores; V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; VI - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem; VII - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31; VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos; IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Na esfera de uma empresa ou atividade, a implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) representa o ponto de partida para a

identificação dos resíduos originados pelo empreendimento. Conforme previsto na PNRS, todos os geradores são encarregados de realizar o manejo apropriado dos resíduos sólidos, e a logística reversa não é exclusivamente uma responsabilidade dos fabricantes, mas também da sociedade e dos pequenos geradores (SEBRAE, 2016).

Dentre as fases do gerenciamento de resíduos, destacam-se:

Segregação: Este processo compreende a separação dos resíduos no momento e local de sua origem, levando em consideração suas propriedades químicas, físicas, biológicas, estado físico e os riscos envolvidos.

Identificação dos resíduos: Engloba um conjunto de medidas que possibilita o reconhecimento dos resíduos contidos em sacos e recipientes, fornecendo informações para o manejo adequado dos resíduos. Para a identificação dos resíduos, é necessário utilizar rótulos, símbolos e expressões apropriadas.

Acondicionamento: Consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes, garantindo que não haja vazamentos e que sejam resistentes às ações de punctura, ruptura e tombamento. Além disso, esses recipientes devem ser adequados física e quimicamente ao conteúdo que contêm (ANVISA, 2018).

Armazenamento temporário: Refere-se à guarda temporária dos coletores de resíduos em locais próximos aos pontos de geração. Essa prática visa agilizar a coleta dentro das instalações e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o local de armazenamento destinado à coleta externa (ANVISA, 2018).

Coleta e transporte dos resíduos: Esta etapa envolve o transporte dos resíduos dos pontos de geração para o local designado para o armazenamento temporário ou armazenamento externo, a fim de serem posteriormente coletados. O armazenamento temporário compreende a guarda temporária dos recipientes em locais próximos aos pontos de geração, visando facilitar a coleta dentro das instalações.

Destinação Final: Refere-se ao tratamento dos resíduos, incluindo reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e reaproveitamento energético, bem como outras formas permitidas pelos órgãos ambientais.

Disposição Final: Envolve a distribuição organizada dos rejeitos, seguindo normas operacionais específicas, de modo a prevenir danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais adversos.

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DAS INDÚSTRIAS

O Artigo 8º da Lei Estadual nº 9.921/1993 estabelece que a coleta, o transporte, o tratamento, o processamento e a destinação final dos resíduos sólidos originados em estabelecimentos industriais são de responsabilidade da fonte geradora, independentemente da contratação de terceiros, seja de direito público ou privado, para a realização de uma ou mais dessas atividades.

A Resolução CONAMA nº 313/02 determina que as indústrias tenham a obrigação, dois meses após a publicação da Resolução, de registrar mensalmente e manter na unidade industrial informações sobre a geração, características, armazenamento, tratamento, transporte e destinação dos resíduos gerados. Esses dados são necessários para a elaboração do Inventário Nacional dos Resíduos Industriais (BRASIL, 2010).

A atividade industrial produz uma variedade de resíduos com características distintas. Esses resíduos podem ser categorizados com base em sua origem e periculosidade, considerando suas propriedades e diferentes aspectos. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, os resíduos sólidos industriais são definidos como aqueles provenientes de processos produtivos e instalações industriais, e a ABNT NBR 10.004/2004 os classifica de acordo com seu nível de periculosidade.

A classificação de resíduos, de acordo com Ibrahin et al. (2015), é regida pela norma brasileira NBR 10.004 de 2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Essa classificação considera não apenas a origem dos resíduos, mas também suas características, propriedades físicas, químicas e infecciosas, bem como sua interação ou reatividade com outros tipos de resíduos ou de forma isolada.

A identificação dos componentes de um resíduo é realizada por meio de análises feitas por laboratórios credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e técnicos devidamente qualificados. A norma 10.004:2004 estabelece as seguintes classes para os resíduos:

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

Segundo a mesma norma, se não for possível determinar a classificação de um resíduo com base em suas características, por motivos técnicos ou econômicos, os órgãos estaduais e federais de controle da poluição e preservação ambiental são responsáveis por realizar essa classificação. Os resíduos perigosos apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (IBRAHIN et al., 2015).

Os Resíduos Inertes Classe II, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não devem ter nenhum de seus componentes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, com exceção de 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).

Dentro do contexto da gestão de resíduos sólidos, a NBR 10.004 desempenha um papel crucial, uma vez que por meio dessa classificação, os geradores de resíduos conseguem identificar de maneira clara o potencial de risco dos resíduos, bem como determinar as opções mais adequadas para o tratamento e a disposição final dos mesmos (MASSUKADO, 2004).

A classificação quanto à periculosidade dos resíduos é vital para planejar as diferentes fases e etapas de um programa de gerenciamento de resíduos em uma indústria, pois os riscos associados a esses resíduos podem afetar o meio ambiente e a saúde pública, seja por armazenamento, transporte, tratamento inadequado ou descarte impróprio. Esses riscos podem incluir intoxicação aguda, desenvolvimento de doenças cancerígenas, alterações genéticas em seres vivos e impactos ambientais após exposição prolongada ou frequente a agentes tóxicos.

3.3 CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

As palavras "sustentabilidade" e "desenvolvimento sustentável" têm uma presença significativa em vários setores da economia global, no entanto, seus significados variam. De acordo com Montes (2005), a sustentabilidade é uma

preocupação comum na maioria dos países, mas alcançar um consenso em questões políticas e interesses conflitantes durante reuniões é uma tarefa desafiadora.

A sustentabilidade, no entanto, desempenha um papel vital em muitos estágios, desde a obtenção da matéria-prima até a produção, o produto final e seu uso. Montes (2005) dispara que, considerando os recursos naturais, sua disponibilidade é limitada, e um consumo excessivo desses recursos pode causar danos irreversíveis à natureza, independentemente do propósito para o qual eles são usados.

A importância da sustentabilidade em empresas é inegável, especialmente nos tempos atuais, à medida que um número crescente de organizações procura incorporar abordagens sustentáveis em suas operações produtivas. Essas empresas acreditam que tais práticas podem resultar em benefícios significativos a médio e longo prazo (DIAS, 2007).

Nos dias atuais, há uma crescente demanda da sociedade por maior transparência por parte das empresas. Os stakeholders, que desempenham um papel direto na influência sobre as empresas, têm começado a monitorar de perto as informações relativas às responsabilidades ambientais e sociais decorrentes das operações dessas empresas. Essas informações devem ser disponibilizadas publicamente, geralmente por meio de relatórios de sustentabilidade, destacando as medidas adotadas pela empresa para mitigar os impactos ambientais.

Foi estabelecido no Brasil, em 2005, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), cujo propósito é representar o desempenho de uma carteira de ações de empresas que se destacam por suas práticas de sustentabilidade empresarial e responsabilidade social. O ISE, juntamente com outros programas relacionados à sustentabilidade e empresas, tem o objetivo de orientar e aumentar o conhecimento que promove o engajamento com a sustentabilidade empresarial.

3.3.1 Os 5 R's da sustentabilidade

Os detritos sólidos são produzidos ao longo das distintas fases de um dado processo de produção, desde a extração e processamento da matéria-prima, até a distribuição e uso. De acordo com o artigo 9 da PNRS, durante a gestão e administração dos resíduos sólidos, é necessário seguir a seguinte sequência de prioridades: evitar a geração, reduzir, reutilizar, reciclar, tratar os resíduos sólidos e, por último, fazer a disposição final dos rejeitos de forma ambientalmente adequada.

A abordagem da não geração busca avaliar se é necessário consumir um determinado produto ou se é viável substituí-lo por outro que cause menor impacto ambiental. Isso inclui otimizar processos para reduzir o uso de matéria-prima e a geração de resíduos (SEBRAE 2016).

Conforme argumentado por Grimberg em 2004, essa perspectiva resulta em um duplo benefício: evita-se a necessidade de reutilizar ou reciclar materiais (como vidro, papel, papelão, metais e alguns plásticos), além de reduzir os custos substanciais associados ao descarte de resíduos. Os recursos economizados podem ser realocados para áreas mais relevantes, como educação, meio ambiente, saúde e cultura.

Diante do exposto, é essencial considerar a Política dos 5 R's da Sustentabilidade, que tem como objetivo reduzir a geração de resíduos por meio de um processo educativo que promove uma mudança de hábitos no cotidiano das pessoas. Isso leva a uma reflexão sobre valores e práticas, resultando na redução do consumo excessivo e do desperdício, conforme proposto por Silva et al. em 2017.

Os 5 R's da sustentabilidade se integra em 5 ações: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar:

Repensar: Engajar-se em uma reflexão sobre os processos socioambientais de produção, desde a extração de matéria-prima até o descarte, considerando também as condições de trabalho e a distribuição. Repensar a verdadeira necessidade de consumo, questionando se é realmente essencial adquirir o que é desejado, (Silva et al. 2017).

Recusar: Optar por rejeitar produtos que possam prejudicar a saúde e o meio ambiente, favorecendo produtos de empresas comprometidas com a preservação ambiental. Isso inclui rejeitar sacos plásticos, embalagens não recicláveis, aerossóis e lâmpadas fluorescentes, que têm um impacto significativo no meio ambiente (Alkmim 2015).

Reduzir: Minimizar o desperdício consumindo apenas o necessário e dando preferência a produtos com maior durabilidade. Alkmim (2015) sugere estratégias como adquirir refis de produtos, escolher itens com embalagens mínimas ou econômicas, priorizar embalagens retornáveis e utilizar sua própria sacola de compras, em vez de sacolas plásticas.

Reutilizar: Maximizar a utilidade dos produtos que normalmente seriam descartados, prolongando a vida útil e economizando na extração de matérias-primas. Alkmim

(2015) propõe a criação de produtos artesanais a partir de embalagens de vidro, papel, plástico e metal, bem como a utilização de ambos os lados do papel, como blocos de notas e rascunhos, para preservar árvores.

Reciclar: Conforme definido por Silva et al. (2017), reciclar é transformar algo usado em um novo produto, mantendo as características do original ou criando algo diferente. Esse processo contribui para a economia de água, energia e matéria-prima, além de gerar empregos e renda para muitas pessoas, como ressaltado por Alkmim em 2015.

3.4 PROCESSO DE MOAGEM DE TRIGO

Para converter o trigo em farinha, é imprescindível submetê-lo a um processo de transformação. Na perspectiva da indústria agrícola, o trigo representa a comercialização de insumos; para o produtor, envolve a venda do grão; para o consumidor final, implica adquirir produtos de panificação e seus derivados feitos a partir da farinha de trigo. Essa cadeia de interesses desempenha um papel fundamental na sustentação de inúmeros postos de trabalho e na geração de receitas substanciais.

Conforme descrito por Santos em 2015, a fase de industrialização possui diferentes subdivisões, todas igualmente cruciais, que constituem as fases de processamento dos grãos, desde sua recepção até o momento de embalar o produto final.

Ao chegar ao moinho, o grão de trigo apresenta impurezas como palha, galhos, folhas e sementes de outros grãos. Ele passa por processos avançados de purificação tanto na etapa de recepção quanto durante o processo de moagem. Após a primeira purificação e classificação por tamanho, o grão é submetido à adição de água e um período de repouso. Isso tem o propósito de tornar o farelo mais maleável para facilitar a separação do endosperma (miolo). A quantidade de água e o tempo de repouso variam conforme a resistência do grão (ABITRIGO 2015).

Após a conclusão da etapa de limpeza, dá-se início ao diagrama de moagem. A primeira meta deste processo é separar o endosperma da forma mais pura possível, permitindo sua moagem e transformação em farinha, sem a contaminação do farelo e do gérmen. Foi exatamente com esse objetivo que o método tradicional dos moinhos

de pedra foi substituído pelos modernos moinhos de cilindros, como mencionado por Lovera em 2020.

Os grãos são submetidos à trituração em diversas fases, passando por conjuntos de rolos especialmente desenhados para extrair a maior quantidade possível de endosperma, além de sistemas de peneiras que separam os grânulos de trigo do farelo, conforme apresentado pela ABITRIGO em 2015.

Durante o processo de moagem, esses produtos passam repetidamente pelos plansifters, e em cada uma dessas passagens, uma porcentagem de farinha é extraída. Em um moinho de porte médio, é possível obter até 40 tipos distintos de farinha, cada uma com características particulares e em proporções diferentes (Lovera 2020).

3.5 ECONOMIA LINEAR

A economia linear caracteriza-se pela produção e consumo de produtos fabricados a partir de matérias-primas novas. Esses produtos são vendidos, utilizados e eventualmente descartados quando se tornam obsoletos, gerando resíduos. Esse modelo demanda grandes quantidades de energia e recursos naturais finitos, revelando-se progressivamente inadequado em termos de sustentabilidade. Mesmo com avanços tecnológicos e maior eficiência no uso de recursos, qualquer sistema que priorize o consumo em vez de uma abordagem restaurativa acarreta perdas ao longo de sua cadeia de valor. Embora iniciativas tenham aumentado a eficiência de produção em vários setores ao longo dos anos, se aplicadas isoladamente, apenas adiam o inevitável, que é a escassez dos recursos naturais (EMF, 2012).

Desde o início da Revolução Industrial na Inglaterra em 1760, o capitalismo moderno tem continuado a expandir-se de forma incessante. A economia convencional levou o indivíduo a se tornar um consumidor ávido que, a fim de atender às suas necessidades, transformou os recursos naturais em objetos que podem ser medidos e controlados (OLIVEIRA, 2019).

A expansão constante da atividade industrial tem gerado um efeito em cascata na degradação do meio ambiente. Os exemplos mais notórios apontados por defensores do meio ambiente incluem o fenômeno do aquecimento global e a deterioração da camada de ozônio. Dada a atual escala de produção, as emissões

não prejudiciais, como o dióxido de carbono, representam uma grave ameaça ao equilíbrio do ecossistema global (CRUZ, HOFF, 2018).

3.5.1 Economia circular

Os eventos que se desenrolaram a partir do século XIX causaram uma transformação significativa na vida das pessoas e nos métodos de produção nas indústrias. As crises econômicas, sociais e ecológicas que existiram desde os primórdios do período industrial demandam abordagens inovadoras, juntamente com mecanismos de intervenção eficazes para assegurar a sustentação econômica da sociedade (CRUZ, HOFF, 2018).

Ao contrário das abordagens anteriores, que buscavam reduzir resíduos por meio de coleta seletiva e esforços individuais, Bonciu (2014) destaca que a Economia Circular aborda dois aspectos distintos: primeiro, elimina a prática de descartar resíduos pela sociedade; segundo, substitui o conceito "*make, use, dispose*" - fazer, usar e descartar - pelo "*re-use and recycling*" - reutilizar e reciclar.

É amplamente reconhecido que os recursos naturais são limitados, e o modelo de economia linear enfrenta o risco de colapso. Portanto, o conceito de EC idealiza um cenário no qual os fluxos de materiais são contínuos, e os resíduos são reutilizados como matéria-prima. Esse sistema é regenerativo, seguindo o princípio de que nada se perde, tudo se transforma, semelhante à natureza. Em outras palavras, a ideia é abolir ou minimizar ao máximo o desperdício (Campello, 2021).

A Economia Circular foi lançada pela Ellen MacArthur Foundation, na Alemanha, com o objetivo de promover um desafio global voltado para o desenvolvimento sustentável do planeta (EMF, 2017). Esse conceito surgiu com a finalidade de encontrar soluções para substituir a Economia Linear, que tem se mostrado ineficiente desde a década de 1970, resultando no descarte excessivo de resíduos na natureza (AZEVEDO, 2015).

Ela tem como objetivo preservar o valor acrescentado aos produtos pelo maior tempo possível e, praticamente, eliminar os resíduos. Ela mantém os recursos na economia, garantindo que quando um produto atinge o final de sua vida útil, esses recursos continuem sendo utilizados de maneira produtiva, criando valor adicional (EUROPEAN COMMISSION, 2014, p.1).

Essa abordagem da representa uma nova percepção, afastando-se do modelo linear em que os recursos são retirados da natureza e se tornam resíduos após o uso, o que prejudica a sustentabilidade. Em vez disso, adota um processo circular em que os recursos são inicialmente adquiridos do ambiente, e o resíduo é transformado novamente em um recurso, criando um ciclo de reciclagem contínuo (BONCIU, 2014).

3.6 COMPOSTAGEM

A compostagem é uma prática ancestral na qual a reciclagem de resíduos orgânicos, compostos principalmente por restos de alimentos, cascas de frutas, legumes e folhas, é realizada por meio de um processo biológico. Nesse processo, milhões de micro-organismos do solo desempenham um papel essencial na decomposição aeróbica da matéria orgânica presente nos resíduos, transformando-os em um composto útil.

Para Inácio e Miller (2009), existem diversas definições de compostagem, que podem variar dependendo do foco, seja ele microbiológico, agrônômico ou engenharia ambiental. No entanto, todas elas ressaltam as características aeróbicas e termofílicas do processo.

A compostagem é a decomposição biológica e estabilização de substratos orgânicos, sob condições que permitam o desenvolvimento de temperaturas termófilas como um resultado do calor fornecido biologicamente, para produzir um produto final que é estável, livre de agentes patogênicos e sementes de planta, e pode ser benéficamente aplicado ao solo (HAUG, 1993).

Kiehl (2004) categoriza o processo de compostagem em três fases distintas devido à sua natureza biológica. Essas fases estão diretamente relacionadas com as atividades metabólicas microbianas que ocorrem nas faixas de temperatura ideais:

I. Fase inicial, também conhecida como fase rápida, fitotoxicidade, composto cru ou imaturo, é dominada por microrganismos psicrófilos (10 a 20°C) e mesófilos (20 a 45°C), como bactérias e fungos que produzem ácidos.

II. Fase ativa ou bioestabilização: nesta fase, a população predominante consiste em actinomicetos, bactérias e fungos termófilos (45 a 65°C).

III. Fase de maturação ou humificação: essa fase sinaliza o término do processo de compostagem e é marcada pela mineralização de componentes específicos da

matéria orgânica. Aqui, predominam fungos e bactérias mesófilos, embora também possam ser encontrados protozoários, nematóides, insetos e outros organismos.

3.6.1 Inovações na tecnologia de compostagem

Houve um aumento recente no interesse por avanços na tecnologia de compostagem, refletindo no crescimento de indústrias voltadas para o tratamento de resíduos sólidos e orgânicos. Esse interesse é impulsionado pelo aumento na demanda por resíduos que possam ser transformados em fertilizantes orgânicos utilizados na agricultura, promovendo assim a redução do impacto ambiental. Essa tendência cria a necessidade de reconhecer as inovações como um mercado significativo, o que, por sua vez, leva a um aumento no número de patentes relacionadas a produtos e processos nesse campo. As novas abordagens na compostagem têm o potencial de reduzir odores indesejados, acelerar a decomposição de matéria orgânica e, em última análise, aprimorar a qualidade dos fertilizantes orgânicos produzidos.

Dentre os atuais exemplos de novas tecnologias para a compostagem, podemos citar a empresa Dell.

A mesma tem se destacado na inovação ao incorporar materiais naturais em suas embalagens, como bambu e cogumelos. A próxima etapa na busca por materiais sustentáveis é a utilização de palha de trigo.

A palha de trigo é o resíduo que sobra após a colheita do trigo e, muitas vezes, é considerada desperdício, levando alguns agricultores, como na China, a queimá-la, o que contribui para a poluição do ar e representa um risco para a saúde pública. No entanto, a Dell está adotando uma nova abordagem ao transformar a palha de trigo em caixas usadas para expedir produtos na China.

Inspirada mais uma vez pela natureza, a Dell decompõe a palha de trigo usando enzimas, em um processo semelhante à digestão de uma vaca. Esse método consome cerca de 40% menos energia e quase 90% menos água do que a produção tradicional de papel a partir de pasta química. O material resultante é misturado com outras fibras, principalmente de papel reciclado, para criar novas caixas. Inicialmente, essas caixas conterão 15% de palha de trigo, com planos de aumentar essa porcentagem ao longo do tempo. As caixas se assemelham ao cartão tradicional em aparência e desempenho, e são recicláveis ao final de sua vida útil.

Assim como o bambu, o trigo é uma planta de crescimento rápido, o que o torna um recurso renovável e amplamente disponível. No lançamento do produto, a Dell usará até 200 toneladas de palha de trigo por ano, o que resultará em uma redução estimada de 180 toneladas de emissões de CO₂, equivalente ao carbono absorvido por cerca de 60 hectares de floresta.

Essa iniciativa com a palha de trigo faz parte do compromisso mais amplo da Dell de estabelecer um fluxo de embalagens sem resíduos. Isso inclui garantir que todas as embalagens da Dell sejam feitas de materiais sustentáveis, incluindo conteúdo reciclado e renovável, e que sejam recicláveis ou compostáveis ao final de sua vida útil. A Dell já obteve sucesso nesse caminho, reduzindo o tamanho das embalagens e aumentando o conteúdo reciclado nas mesmas. A empresa tem sido pioneira no uso de materiais naturais, como bambu e cogumelos, como alternativas sustentáveis em suas embalagens.

3.7 COMPOSTAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Atualmente, enfrentamos várias questões relacionadas aos desafios ambientais. Essas mudanças estão diretamente ligadas à abordagem antropocêntrica da humanidade em relação à natureza. Ao longo do tempo, os seres humanos têm buscado incessantemente controlar o ambiente natural por meio do avanço tecnológico. Em um cenário marcado pelas crises ambientais, a Educação Ambiental (EA) ganhou proeminência. A inclusão de temas ambientais na educação, em todos os níveis e modalidades de ensino, tornou-se uma prática consolidada (JÚNIOR; SANTOS; JESUS, 2016).

Refletir sobre o consumo consciente e a gestão adequada dos resíduos são princípios fundamentais da Educação Ambiental, uma vez que contribuem para a redução do desperdício e fomentam oportunidades de geração de renda nas áreas urbanas. Portanto, abordar esse tema apenas teoricamente, sem a utilização de abordagens lúdicas e práticas, limita a compreensão da questão. Nesse contexto, a compostagem se apresenta como uma ferramenta valiosa. Ela não apenas promove a conscientização em ambientes escolares e domésticos, mas também resolve questões relacionadas à disposição inadequada de resíduos orgânicos e ao desperdício de matéria orgânica. Além disso, a prática da compostagem escolar permite aos alunos compreender os ciclos da vida, evidenciando a interconexão e

interdependência entre todas as formas de vida, ao testemunharem a transformação de resíduos orgânicos em adubo e a produção de novos alimentos (BRINCK, 2020; SILVA et al., 2020).

3.8 CONCEITOS E OBJETIVOS DAS CERTIFICAÇÕES

A certificação pode ser interpretada como um mecanismo econômico de base de mercado, que promove a distinção tanto de produtos, processos e serviços, quanto das empresas que os oferecem. Portanto, ela traz benefícios para os fornecedores, uma vez que ajuda a reduzir a assimetria de informações, permitindo a diferenciação do produto e o acesso a nichos de mercado (LAZAROTTO, 1999).

Quando se trata dos motivos que levam as empresas a optar pela certificação, eles estão estreitamente relacionados aos incentivos. Os agentes econômicos são encorajados a buscar a certificação quando percebem benefícios positivos associados a ela. Os incentivos mais comuns para a certificação estão vinculados à demanda do mercado. Se houver consumidores dispostos a pagar mais por produtos certificados e que valorizem seus atributos qualitativos, isso cria estímulos para que as empresas busquem a certificação. No entanto, na ausência de tais incentivos de mercado, as empresas podem adotar a certificação principalmente devido a imposições institucionais (NASSAR, 2003).

O principal objetivo das normas da série 14000 da ISO (Organização Internacional de Normalização) é estabelecer padrões ambientais que auxiliem as empresas a cumprir suas responsabilidades. De acordo com Danni (1997), a implementação de um sistema com base nessa norma fornece diretrizes para auditorias, avaliação do desempenho, rotulagem e transparência em questões ambientais.

A certificação pela ISO 14001 demonstra que a organização adotou um sistema de gestão ambiental (SGA) com o compromisso de buscar melhorias contínuas. Essa decisão deve ser voluntária, refletindo um comprometimento real com práticas ambientais.

É importante observar que a certificação não implica automaticamente a conformidade com todas as leis ambientais aplicáveis, mas orienta a empresa a seguir padrões legais específicos. Mesmo que uma empresa não esteja completamente

estruturada, ela ainda pode obter a certificação, com avaliações contínuas durante as manutenções e re-certificações.

A ISO 14000 representa uma mudança significativa na abordagem ambiental das indústrias, e as certificações e selos verdes conferem maior credibilidade às organizações.

4 DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O projeto desenvolvido foi realizado na empresa a seguir identificada:

Razão Social: Industria e Comercio de trigo Mariópolis LTDA.

Nome de Fantasia: Moinho Dona Hilda.

Descrição da atividade principal: Moagem de trigo e fabricação de derivados.

Endereço: Alameda um, 367, Centro.

O Município de Mariópolis estrategicamente localizado no coração da principal região de cultivares de trigo do Brasil distante 18 km da cidade de Pato Branco - Paraná, tem seu desenvolvimento focado na agricultura, mais especificamente no cultivo do trigo e da soja.

E foi acreditando nisso que, a Dona Hilda Menegassi Fontana e sua filha Tania Fontana Féder, em parceria com a CAMISC (Cooperativa Mista São Cristóvão), inauguraram o Moinho DONA HILDA em 1993, com o propósito de produzir farinhas de trigo e seus derivados com um rigoroso controle de qualidade que caracteriza nossa confiabilidade operacional para com nossos clientes.

Suas atividades iniciaram-se com a produção diária de 60 toneladas, atualmente produz 220 toneladas / dia e com o planejamento de brevemente ampliar para 300 toneladas / dia, sempre na constante busca da inovação e tecnologia para oferecer produtos de alta qualidade ao segmento alimentício.

4.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

O moinho de trigo desempenha um papel de suma importância na produção de alimentos em todo o mundo, fornecendo farinha para uma ampla gama de produtos alimentícios. No entanto, essa atividade industrial gera uma quantidade significativa de resíduos sólidos que precisam ser gerenciados de forma eficiente e sustentável.

No moinho de trigo em questão, os resíduos gerados consistem, basicamente, em cascas de trigo, farelo e resíduos de limpeza. Esses subprodutos representam uma parte significativa do processo de moagem. Esta quantidade considerável de resíduos sólidos gerados no moinho de trigo resulta em desafios ambientais, econômicos e sociais.

Conforme a legislação vigente, denominada por Lei nº 12.305/10, que dispõe da exigência que as empresas adotem práticas adequadas de gerenciamento de resíduos sólidos. No entanto, verificou-se que o moinho tem certa dificuldade no que tange ao manejo destes resíduos.

Inicialmente a problemática está relacionada aos resíduos do processo de limpeza que, embora inevitáveis, enfrentam um desafio a gestão de resíduos da empresa, esse empecilho já inicia no processo de descarga de trigo, pois após entrar na moega o trigo é encaminhado para a próxima etapa que é um silo de limpeza, onde o mesmo se constitui de um canal de mangas de sucção que utiliza uma corrente de ar para remover o pó, a palha e os grãos murchos.

Os resíduos gerados nesse processo, são envasados, como na imagem a seguir:

Figura 1 – Silo de pré limpeza



Fonte: Autor do estudo

A complicação surge quando essas sacas se acumulam devido à falta de um destino apropriado. Por não ter interessados na compra desses resíduos, acaba gerando um acúmulo deste item, como demonstra a imagem a seguir:

Figura 2 – Armazenagem de resíduos de limpeza



Fonte: Autor do estudo

Com o passar do tempo em contato com umidade e estocagem inadequada, resulta em ocupação indevida de espaço e até mesmo mau cheiro. Além disso, o acúmulo desse resíduo nas sacarias de rafia inibe a eficiência da área de trabalho, afetando a qualidade do ambiente de trabalho.

O moinho de trigo examinado também enfrenta uma situação complexa que pode ter impactos diretos na continuidade de suas operações. O centro dessa preocupação reside na venda do farelo de trigo, um subproduto essencial do processo de moagem que desempenha um papel crítico na sustentação operacional da indústria.

O farelo de trigo produzido no moinho equivale a aproximadamente 55Ton/dia no processo, ou seja, representa 25% do total produzido diariamente na organização. O fato de a empresa não ter um espaço muito grande para a estocagem desse subproduto e o farelo ser extraído em conjunto com a farinha, logo se a armazenagem de um fica comprometido, acaba por comprometer toda a operação ocasionando a parada da planta industrial, até que seja coletado ou por granel, ou envasado em sacarias.

Atualmente, vários fatores afetam a venda do farelo de trigo, incluindo flutuações na demanda do mercado, preços competitivos, regulamentações em constante evolução e a concorrência de produtos substitutos. Esses desafios representam riscos significativos para a estabilidade operacional da indústria.

Todas essas questões podem estar relacionadas a falta de estratégias que visem contemplar a minimização do impacto ambiental, otimização do espaço de armazenamento e a melhoria geral da sustentabilidade do processo de moagem.

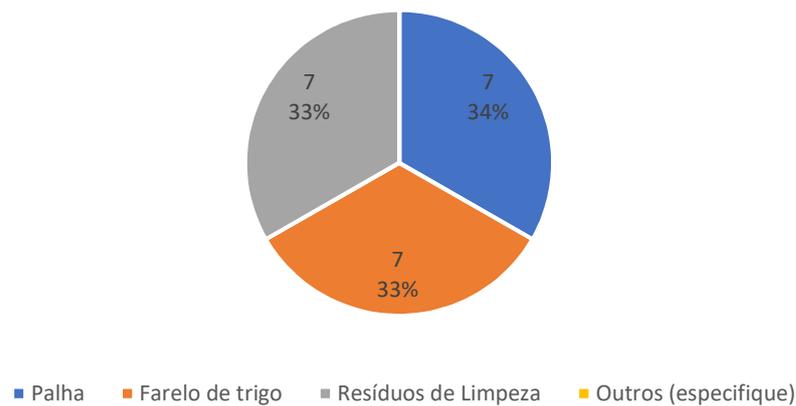
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pelo fato de contar com um pequeno quadro de funcionários, foram aplicadas questões em 5 colaboradores que integram o setor de produção e administrativo da organização.

Gráfico 1 – Perguntas e respostas fechadas

1- Que tipo de resíduos sólidos são gerados na indústria?

7 Respostas



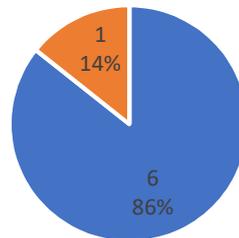
Fonte: Autor do estudo.

Foi possível identificar nessa questão, quais são os tipos de resíduos sólidos gerados na indústria, desde o ponto inicial do processo produtivo.

Gráfico 2 – Perguntas e respostas

2- Qual é a quantidade média de resíduos sólidos gerados diariamente no moinho?

7 Respostas



■ Menos de 100Ton ■ 100 a 500Ton ■ Mais de 500Ton ■ Não sei

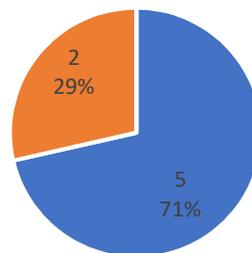
Fonte: Autor do estudo.

Nesta questão podemos observar que 86% dos entrevistados responde que a quantidade média aproximada de resíduos sólidos gerados no moinho é menor do que 100Ton/dia, incluindo todos os tipos de resíduos.

Gráfico 3 – Perguntas e respostas fechadas

3- Qual é a principal destinação atual dos resíduos gerados durante o processo?

7 Respostas



■ Armazenamento ■ Descarte em aterro ■ Reciclagem ■ Outro(especifique)

Fonte: Autor do estudo.

Pode-se observar que a principal destinação dos resíduos gerados durante o processo é para o armazenamento. Neste caso o farelo de trigo é armazenado para futuras coletas de clientes que utilizam esse produto, e o restante fica armazenado em sacas de ráfia até que seja encontrado um local para descarte.

Tabela 1 – Pergunta e respostas abertas.

<p>4- A escassez de interesse na compra dos resíduos é um desafio para o moinho? Explique sua resposta.</p> <p>4 respostas</p> <p>R1: A venda dos resíduos é feita com certa facilidade, destinado para ração animal. Já os resíduos provenientes de limpeza se têm maior dificuldade para destinar.</p> <p>R2: Sim. Somente o farelo se tem maior facilidade para comercializar.</p> <p>R3: Sim, por se tratar de alguns tipos de resíduos conterem muita sujeira não podem ser aproveitados por empresas de ração.</p> <p>R4: Sim. Porque o público não vê utilidade no uso do de alguns tipos de resíduo.</p>
--

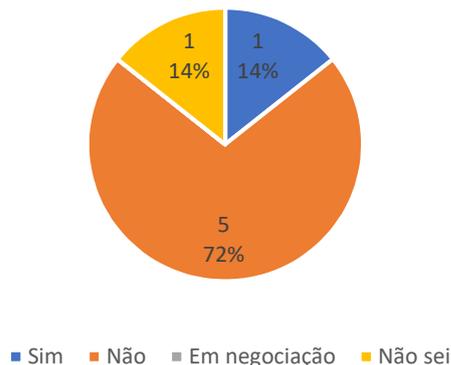
Fonte: Autor do estudo.

Nesta questão, os entrevistados deixam explícito o fato de alguns tipos de resíduos gerados no processo não serem muito aceitos no mercado. Isso acarreta em acúmulos dos mesmos.

Gráfico 4 – Perguntas e respostas fechadas.

5- O moinho tem parcerias estabelecidas com empresas especializadas em gestão de resíduos sólidos?

7 Respostas



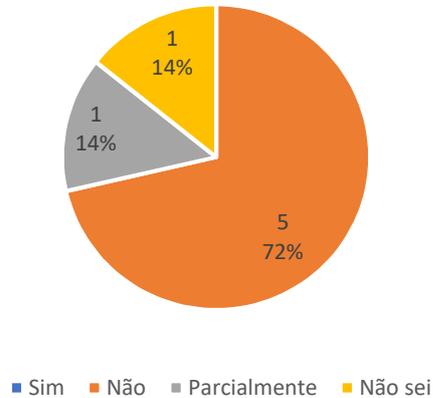
Fonte: Autor do estudo

Conforme o gráfico acima, para 72% dos entrevistados o moinho não tem parcerias estabelecidas com empresas especializadas em gestão de resíduos sólidos e apenas 1 entrevistado diz ter uma parceria. Isso pode demonstrar uma carência de disseminação de informações na organização.

Gráfico 5 – Perguntas e respostas fechadas.

6- Existe um sistema eficiente de coleta e armazenamento de resíduos sólidos no moinho?

7 Respostas



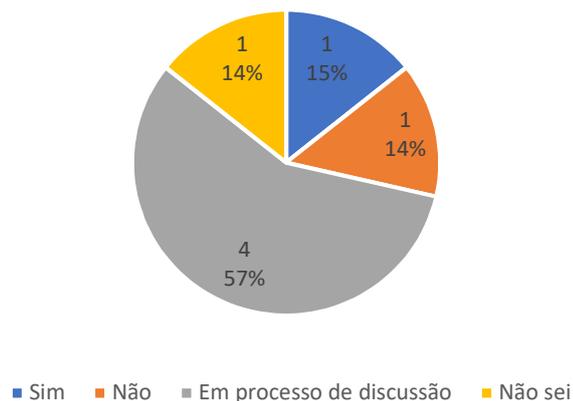
Fonte: Autor do estudo.

Nesta questão podemos notar que 72% dos entrevistados responderam que não existe um sistema eficiente de coleta e armazenamento dos resíduos sólidos. Apesar de o farelo de trigo ser armazenado corretamente e com as devidas práticas, os demais resíduos apresentam a carência de um manejo melhor.

Gráfico 6 – Perguntas e respostas fechadas.

7- A gestão sustentável de resíduos sólidos é uma prioridade para a alta administração do moinho?

7 Respostas



Fonte: Autor do estudo

Notamos que conforme responderam 57% dos entrevistados, o moinho de trigo está passando por um processo de discussão sobre assuntos ligados a gestão sustentável dos resíduos sólidos gerados na indústria.

Tabela 2 – Perguntas e respostas abertas.

8- Existem práticas de manejo em vigor para os resíduos sólidos gerados no moinho de trigo? Se sim, quais?
6 respostas
R1: Sim. A pratica no caso é a venda do resíduo, que é destinado para ração animal.
R2: Coleta semanal.
R3: Não.
R4: Não.
R5: Sim. A venda do farelo de trigo.
R6: Não sei.

Fonte: Autor do estudo.

Nesta questão os questionados relatam que apenas o farelo de trigo tem destinação, pois o produto consegue ser negociado com outras empresas que utilizam o produto em seu processo, ração animal, ou revendem para outras organizações.

Tabela 3 – Perguntas e respostas abertas.

9- O moinho já considerou a possibilidade de envolvimento da comunidade local na gestão ou aproveitamento de resíduos sólidos? Explique sua resposta.
4 respostas
R1: Não. Pela falta de utilidade de alguns resíduos.
R2: Não. Pois o farelo é comercializado com outras empresas e os resíduos de limpeza não se tem procura.
R3: Não. Apenas o farelo de trigo é comercializado.
R4: Não, pois quem utiliza para ração animal, compra diretamente nas cooperativas.
R5: Não. Somente o farelo é vendido, os resíduos são armazenados até que seja encontrado um local para levar.

Fonte: Autor do estudo.

Nessa questão todos apenas 4 entrevistados responderam. Dentre os quais apenas um respondeu todos relatam que não foi considerado a possibilidade de envolvimento da comunidade local na gestão ou aproveitamento dos resíduos, pois como apenas o farelo de trigo é comercializado, os demais itens não se têm procura de compra.

Tabela 4 – Perguntas e respostas abertas.

<p>10- A sua opinião é muito importante. Dê Sugestões e/ou Críticas?</p> <p>5 respostas</p> <p>R1: Cuidar dos resíduos provenientes da indústria é de suma importância. Pensar em modelos sustentáveis é de muita importância para a indústria.</p> <p>R2: Importante se preocupar com o descarte de produtos da melhor maneira possível.</p> <p>R3: Temos ciência que precisamos melhorar neste quesito, pois é de grande valia não só para a empresa como também para a sociedade.</p> <p>R4: Muito bem abordado esse tema, pois as vezes por alguns tipos de resíduos serem considerados menos importantes, acabam por não serem tomadas as devidas práticas</p> <p>R5: Isso com certeza vai fazer com que seja melhor refletido sobre o assunto.</p>
--

Fonte: Autor do estudo.

Foi deixado aos entrevistados essa questão para que pudessem opinar sobre ao assunto em pauta.

5 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE TRIGO

Dos resíduos de um moinho de trigo, várias partes podem ser reutilizadas ou recicladas. Por exemplo, o farelo de trigo, que é uma parte dos resíduos, pode ser utilizado na produção de alimentos para animais, ricos em fibras e nutrientes. Além disso, a casca de trigo pode ser reaproveitada para produção de compostos orgânicos ou na indústria de papel.

Nesta etapa é importante, inicialmente identificar clientes potenciais, ou seja, fortalecer a procura por empresas que atuem em estágios diferentes da cadeia de suprimentos, que tenham interesse e valores semelhantes em relação a sustentabilidade e à qualidade.

Porém, antes de abordar possíveis parceiros, é fundamental garantir que a operação seja eficiente e sustentável. Isso demonstrará aos demais maior compromisso e credibilidade da organização.

Essa ação irá fomentar a economia circular que conforme destaca a (EUROPEAN COMMISSION, 2014, p.1), tem como objetivo preservar o valor acrescentado aos produtos pelo maior tempo possível e, praticamente, eliminar os resíduos. Ela mantém os recursos na economia, garantindo que quando um produto atinge o final de sua vida útil, esses recursos continuem sendo utilizados de maneira produtiva, criando valor adicional.

A organização assume uma importante responsabilidade social corporativa ao comercializar o farelo de trigo para outras indústrias. Essa prática representa um ciclo sustentável, onde os subprodutos do processo de moagem do trigo são reutilizados em diversas aplicações industriais.

Importante destacar para a empresa-alvo, os benefícios mútuos da colaboração, ou seja, deixar claro como a parceria pode melhorar a eficiência e criar valor para ambas as partes.

É essencial considerar a Política dos 5 R's da Sustentabilidade, que conforme Silva et al. em 2017, tem como objetivo reduzir a geração de resíduos por meio de um processo educativo que promove uma mudança de hábitos no cotidiano das pessoas. Isso leva a uma reflexão sobre valores e práticas, resultando na redução do consumo

excessivo e do desperdício, contribuindo para a sustentabilidade ambiental do processo industrial.

5.2 COMPOSTAGEM

O moinho pode estabelecer parcerias com empresas especializadas em compostagem, pois estas possuem conhecimento técnico e experiência na gestão eficaz dos resíduos sólidos. Elas entendem os processos de decomposição, aeração, temperatura e proporções adequadas de matérias, contribuindo para melhor resultado da compostagem.

Elas geralmente estão bem informadas sobre regulamentações ambientais locais e podem garantir que o processo esteja em conformidade com as leis ambientais e de saúde.

Está parceria com especialistas reduz o risco de erros operacionais que podem levar a problemas ambientais ou custos adicionais. Isso ajuda a indústria a economizar dinheiro.

Ao terceirizar a compostagem, a empresa pode se concentrar em suas atividades principais “*core business*”, melhorando a eficiência operacional e a qualidade dos produtos e/ou serviços. Podemos incluir como resultados positivos o fato de a empresa gerar maior credibilidade, melhorando a reputação e atraindo consumidores.

Em muitos casos, essas organizações têm acesso a redes de agricultores e jardineiros que podem usar o composto. Isso pode criar até mesmo oportunidades para expandir os mercados e gerar receitas adicionais.

5.3 TREINAMENTO DA EQUIPE

O treinamento de equipe cria uma conscientização ambiental fundamental, permitindo que os colaboradores compreendam a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos e os impactos ambientais negativos associados a práticas inadequadas.

Conforme Schenini (1999), podemos afirmar, adicionalmente, que a Educação Ambiental representa uma abordagem crítica da realidade vivenciada, desempenhando um papel formador na cidadania. Ela age na transformação de

valores e atitudes, promovendo a construção de novos hábitos e conhecimentos, ao mesmo tempo em que instila uma ética que sensibiliza e conscientiza as relações interconectadas entre seres humanos, sociedade e natureza. Seu objetivo é alcançar equilíbrio tanto em âmbito local quanto global, visando aprimorar a qualidade de vida em todos os níveis.

Além disso, o treinamento em gestão de resíduos incorpora aspectos de segurança e saúde no trabalho, assegurando que os funcionários estejam cientes dos riscos associados e saibam como evitá-los. Isso contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e saudável.

Uma equipe bem treinada é capaz de maximizar a eficiência na gestão de resíduos, seguindo os princípios dos 5Rs da sustentabilidade, reduzindo o desperdício de recursos e custos associados a disposição inadequada.

Finalmente, o treinamento cria uma cultura de sustentabilidade na empresa, incentivando a incorporar práticas responsáveis não apenas no trabalho, mas também em suas vidas pessoais. Isso promove um ambiente de trabalho mais engajado e uma equipe mais satisfeita, contribuindo para o sucesso geral do moinho na gestão de resíduos sólidos e na promoção de práticas sustentáveis.

5.4 BUSCAR CERTIFICAÇÕES

Buscar certificações sustentáveis é de suma importância nas estratégias das empresas, devido aos inúmeros benefícios que oferece. Elas não são apenas um selo de aprovação, mas uma prova tangível do compromisso com as práticas sustentáveis.

O incremento de uma certificação ambiental pode contribuir para estabelecer a confiança do público em relação à asseguuração da excelência ambiental dos produtos, serviços e procedimentos disponibilizados por uma empresa (SILVA e RIBEIRO, 2005). A adoção dessas certificações representa uma chance para o envolvimento do setor empresarial na resolução de questões socioambientais e representa uma ferramenta para avaliar os efeitos gerados (BOUABCI, 2010).

Esses comprovantes fornecem credibilidade e confiança, eles estabelecem a reputação de uma empresa como uma organização comprometida com práticas responsáveis e éticas. Isso, por sua vez, gera confiança entre clientes e parceiros de negócios.

Além disso, as certificações sustentáveis diferenciam uma empresa no mercado. Em um ambiente de negócios cada vez mais competitivo esses selos destacam as empresas, tornando-as mais atraentes para os consumidores. Com a crescente conscientização sobre questões ambientais e sociais, os consumidores e compradores estão cada vez mais interessados em produtos e serviços que atendam a padrões rigorosos.

A busca por certificações sustentáveis também abre portas para novos mercados. Muitas vezes, essas certificações facilitam o acesso a mercados globais ou nichos específicos que valorizam a sustentabilidade. Isso não só expande as oportunidades de negócios, como aumenta as vendas e a visibilidade.

Outro benefício significativo é a melhoria da eficiência operacional. Para atender aos critérios de certificação, as empresas frequentemente implementam práticas sustentáveis, que não apenas beneficiam o meio ambiente, mas também reduzem custos e minimizam o desperdício.

Buscar certificações sustentáveis também pode ser uma vantagem na atração e retenção de talentos. Profissionais valorizam a oportunidade de trabalhar para empresas comprometidas com a sustentabilidade.

Além disso, essa abordagem contribui para melhorar a relação com os stakeholders. Logo, as mesmas incluem requisitos de envolvimento com a comunidade e organizações não-governamentais. Isso fortalece relacionamentos e a aceitação da empresa na sociedade.

Por fim, as certificações sustentáveis atendem às crescentes demandas dos utilizadores por produtos e/ou serviços conscientes. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes das questões ambientais e sociais, elas se tornam um fator decisivo na escolha de produtos e/ou serviços. Empresas que se adaptam a essas demandas estão em melhor posição para atender às necessidades do mercado atual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geração de resíduos pode contribuir para a poluição do ar, caso haja queima inadequada ou exposição a partículas suspensas. O descarte inadequado desses resíduos também pode afetar a vida selvagem e ecossistemas locais, desequilibrando o ciclo natural de nutrientes e prejudicando a biodiversidade. Medidas adequadas de gestão de resíduos são cruciais para mitigar esses impactos.

Com vista a responder à questão norteadora pode-se dizer que para tornar a operação de um moinho mais eco eficiente através do manejo sustentável de resíduos sólidos, é fundamental adotar uma abordagem abrangente. Inicialmente, concentrando-se na redução da geração de resíduos se possível, otimizando as práticas de produção e minimizando o desperdício de matérias-primas. Em seguida, estabelecer um sistema de reciclagem interno para reutilizar materiais e produtos secundários sempre que possível. Para resíduos orgânicos, como cascas de grãos, a compostagem pode ser uma opção viável, permitindo a produção de adubo orgânico.

Além disso, a reutilização de resíduos dentro da própria operação, pode ser uma via útil. Buscar parcerias com empresas de reciclagem e gestão de resíduos para garantir a disposição ambientalmente responsável dos resíduos.

Investir na educação e treinamento dos funcionários para garantir a segregação adequada dos resíduos e conscientização ambiental, isso pode gerar custos, mas servirá como uma base sólida para a responsabilidade socioambiental de seus colaboradores, em conjunto com o monitoramento regular da quantidade de resíduos gerados e seus impactos ambientais, ajustando as práticas conforme necessário.

A busca por certificações sustentáveis, como a ISO 14001, pode validar o compromisso da organização com a sustentabilidade. Além disso, é crucial aprimorar a eficiência energética do moinho para reduzir o consumo de recursos e realizar auditorias ambientais regulares para avaliar e melhorar continuamente o desempenho ambiental. Adotando essas medidas, você se torna viável tornar a operação do moinho mais sustentável e eco eficiente em relação ao manejo de resíduos sólidos.

Com o intuito de atingir objetivo geral de buscar-se-á gerar benefícios sociais, ambientais e econômicos por meio do manejo sustentável de resíduos sólidos, criando um impacto positivo tanto para o moinho, quanto para a meio ambiente, foi plenamente alcançado, pois a indústria pode considerar a utilização de resíduos do trigo, como

cascas, para produzir ração animal ou ingredientes para a indústria de alimentos. Isso reduz o desperdício e gera receitas adicionais criando oportunidades econômicas.

Ao fornecer farelo de trigo para diferentes setores, como a indústria de alimentos para animais, agricultura ou até mesmo para a produção de biomassa, o moinho está contribuindo para a maximização do aproveitamento dos recursos. Essa abordagem reduz a quantidade de resíduos e promove a reutilização de materiais, alinhando-se com os princípios da economia circular.

Além disso, ao participar ativamente da economia circular, o moinho de trigo não apenas beneficia a sua própria operação, mas também estimula outros setores econômicos, gerando empregos e promovendo o desenvolvimento sustentável. Dessa maneira, a empresa se destaca como um agente de responsabilidade social corporativa ao integrar práticas que fomentam uma gestão mais consciente dos recursos e um impacto positivo na sociedade e no meio ambiente.

No que diz respeito aos objetivos específicos traçados, cada um foi abordado de forma eficaz e bem-sucedida. Através das pesquisas de campo e questionário aplicado foi viável analisar as práticas atuais de manejo de resíduos sólidos no moinho, que são basicamente o farelo de trigo que é vendido para clientes que utilizam o produto em seu processo ou revendem a mercadoria, fomentando a economia circular e os resíduos de limpeza que são armazenados em sacarias de rafia, gerando um acúmulo do mesmo, até que possa ser destinado para algum aterro.

Bem como, foi possível atingir o alcance do segundo objetivo específico de avaliar a possível viabilidade de reutilização dos subprodutos do trigo, uma vez que o farelo de trigo tem potencial para ser vendido tanto como ração animal quanto para revendas, enquanto os resíduos de limpeza podem ser aproveitados na compostagem, gerando adubo para aquecer outros tipos de negócios. Isso demonstra que a reutilização desses resíduos pode ser uma prática sustentável e economicamente viável.

O terceiro objetivo específico de promover a conscientização dos colaboradores do moinho sobre a importância do manejo sustentável dos resíduos sólidos, apresentou resultado animador, pois através das questões aplicadas nos colaboradores da indústria foi possível demonstrar a importância do tema de forma clara.

Este estudo ajudou a sensibilizar as pessoas envolvidas e a destacar a relevância do manejo sustentável dos resíduos. Conforme a questão 10 aberta elaborada, foi

possível reforçar a atenção e proporcionar uma reflexão dos funcionários ao atual cenário da organização.

Portanto, o manejo sustentável de resíduos sólidos em moinhos de trigo desempenha um papel fundamental na proteção do meio ambiente, na otimização de recursos, na conformidade com regulamentações e na promoção da sustentabilidade e da reputação corporativa.

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: . Acesso em: 18 out. 2023.

ABITRIGO. A farinha de trigo. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/conhecimento/a-farinha-de-trigo/>. Acesso: 12 de outubro de 2023.

ALKMIM, Edson Bastos de. CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE SOBRE A COLETA SELETIVA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA DA UFRJ. 2015. Disponível em: <http://www.dissertacoes.poli.ufrj.br/dissertacoes/dissertpoli1443.pdf>. Acesso em: 07 outubro de 2023.

BONCIU, Florin. The European Economy: From a Linear to a Circular Economy. Romanian Journal of European Affairs, European, v. 14, n. 4, p.78-91, 04 dez. 2014. Disponível em: < <http://bit.ly/2WwuuQd> >. Acesso: 20 outubro de 2023.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 9.921, Lei dos Resíduos Sólidos de 1993. Coleção de Leis da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 27 de jul. 1993.

BRASIL, Lei 12.305/2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Presidência da República, Brasília.

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO - RDC Nº 222. 2018. Ed. 61, seção 1, p. 1-22. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/RDC%20ANVISA%20N%C2%BA%20222%20DE%2028032018%20REQUISITOS%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS%20DE%20GERENCIAM%20DOS%20RES%C3%8DDUOS%20DE%20SERVI%C3%87OS%20DE%20SA%C3%9ADE.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 02 de agosto. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acessado em: 15 outubro de 2023.

BRINCK, R. R. L. Compostagem: Ferramenta Sustentável de Educação Ambiental e Redução de Resíduos. Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 4, 2020.

Campello, M. (2021). Economia Circular, afinal o que é isso. Logística: contribuições para melhorias na produção e nos resultados. p.1- 159.
COMMISSION, European. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe. Brussels: European Commission, 2014. Disponível em:
<<http://bit.ly/2K6vow8> >. Acesso: 19 out 2023.

CRUZ, Felipe Nogueira da; HOFF, Debora Nayar. ECOSSISTEMAS INDUSTRIAIS COMO ECO-INOVAÇÃO COERENTE COM A CONSTRUÇÃO DE UMA ECONOMIA VERDE. Revista de Estudos Sociais, v. 20, n. 40, p. 02-20, 2018.

Danni, L. S. 1997. A Indústria Brasileira Diante do Desafio do Desenvolvimento Sustentável. Educação e Desenvolvimento Sustentável – Caderno Técnico 25, SESI - DN, 40p.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Towards the circular economy - Vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition. Isle of Wight: EMF, 2012.

_____. Economia circular: O conceito de uma economia circular. 2017.
Disponível em: < <http://bit.ly/2Uz6hHg> >. Acesso em: 20 out. 2023.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRIMBERG, Elisabeth. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social. 2004. Disponível em:
<http://limpezapublica.com.br/textos/1177.pdf> . Acesso em: 07 outubro de 2023.

GUERRA, Sidney. Resíduos sólidos: comentários a lei 12.305/2010 – Rio de Janeiro. Forense, 2012.

HAUG, R.T. Practical Handbook of Compost Engineering. 2a. Ed. Taylor e Francis Inc. Boca Raton, Florida, 1993.

SIQUEIRA, Iara. Resíduos de trigo podem virar embalagem. Agrolink, 2023.
Disponível em: < <https://www.agrolink.com.br/noticias/residuos-de-trigo-podem- virar->

embalagem_474895.html> . Acesso: 05 de out 2023.

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.

INÁCIO, Caio de T.; MILLER, Paul R. M. *Compostagem: Ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.

JÚNIOR, N. M.; SANTOS, L. A. DOS; JESUS, L. M. S. DE. *Educação Ambiental: concepções e práticas pedagógicas de professores do ensino fundamental da rede pública e privada em Itabaiana, Sergipe*
Environmental education: conceptions and pedagogical practices of teachers of elementary school of public and private systems in Itabaiana, Sergipe. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, p. 213–236, 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo, SP: Atlas 2003.

LAZZAROTTO, N. de F. *Estudos sobre o mercado de certificações em alimentos no Brasil. Seminário Interacional PENSA de Agribusiness, 9. Anais... Águas de São Pedro: PENSA, 1999.*

LOVERA, M. *Qualidade Tecnológica De Farinha De Trigo Obtida Em Diferentes Frações Do Diagrama De Moagem*. 2020. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25505/1/farinhatrigodiagramamoagem.pdf>. Acesso: 13 de outubro de 2023.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. *Sistema de apoio à decisão: avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares*. 2004, 230 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, 2004.

NASSAR, A. M. *Certificação no agribusiness*. In: ZYLBERSZTAJN, D.; SCARE, R. F. (org.). *Gestão da Qualidade no Agribusiness*. São Paulo: Atlas, 2003. 273 p.
OLIVEIRA, Uziel Nunes de. *Economia Circular: uma revolução industrial visando o desenvolvimento sustentável*. 2019. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica, Universidade do Vale do Itajai, Itajai, 2019.

RIBEIRO, Daniel Verás, MORELLI, Márcio Raymundo. *Resíduos sólidos: problema*

ANEXOS

ANEXO A – Carta de aceitação empresa



(46) 3226.1489
www.donahilda.ind.br
Alameda Um, 367 | 85525-000 | Mariópolis - PR

Clevelândia-PR 11 de Setembro de 2023.

À

Supervisão de TCC do Curso de Administração da FAMA

Prezado Supervisor de TCC;

A Empresa Meinho Dona Hilda,
representada por Vilmar Francisco Moretti declara para os devidos
fins que permite que o **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)** da
Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente, do
acadêmico(a) Luís Fernando Marcel seja realizado em suas
instalações e compromete-se a assessorá-lo nas atividades pertinentes durante a
execução do trabalho.

Razão Social:	Indústria e Comercio de Trigo Mariópolis LTDA
Nome de Fantasia:	Moinho Dona Hilda
Endereço:	Alameda 01, 367
Cidade:	Mariópolis- PR
CNPJ:	73.205.528/0001-70
Representante legal:	Vilmar Francisco Moretti
Cargo:	Diretor Industrial
Supervisão Técnica:	

Atenciosamente,

IND. E COM. DE TRIGO
MARIÓPOLIS LTDA
Vilmar Moretti
GERENTE

Diretor Industrial

APÊNDICES

APÊNDICE A – Apresentação de questionário aplicado à empresa.

QUESTIONÁRIO SOBRE O MANEJO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

NO MOINHO DONA HILDA

Este formulário tem como objetivo coletar informações essenciais sobre as práticas de manejo sustentável de resíduos sólidos em moinhos de trigo. Seu feedback é fundamental para entender como a indústria de moagem de trigo lida com os resíduos sólidos e identificar áreas de melhoria para tornar esse processo mais ambientalmente responsável. Suas respostas ajudarão a promover a sustentabilidade e a redução do impacto ambiental nesse setor vital da indústria alimentícia. Seus insights são valiosos para futuras práticas mais ecológicas. Agradecemos sua participação!

1- Que tipo de resíduos sólidos são gerados no moinho de trigo?

- Palha
- Farelo de Trigo
- Resíduos de Limpeza
- Outros (especifique)

2- Qual é a quantidade média de resíduos sólidos gerados diariamente no moinho?

- Menos de 100Ton
- 100 a 500Ton
- Mais de 500Ton
- Não sei

3- Qual é a principal destinação atual dos resíduos gerados durante o processo?

- Armazenamento
- Descarte em aterro
- Reciclagem
- Outro (especifique)

4- A escassez de interesse na compra dos resíduos é um desafio para o moinho? Explique sua resposta.

5- O moinho tem parcerias estabelecidas com empresas especializadas em gestão de resíduos sólidos?

- Sim
- Não
- Em negociação
- Não sei

6- Existe um sistema eficiente de coleta e armazenamento de resíduos sólidos no moinho?

- Sim
- Não
- Parcialmente
- Não sei

7- A gestão sustentável de resíduos sólidos é uma prioridade para a alta administração do moinho?

- Sim
- Não
- Em processo de discussão
- Não sei

8- Existem práticas de manejo em vigor para os resíduos sólidos gerados no moinho de trigo? Se sim, quais?

9- O moinho já considerou a possibilidade de envolvimento da comunidade local na gestão ou aproveitamento de resíduos sólidos? Explique sua resposta.

10- A sua opinião é muito importante. Dê Sugestões e/ou Críticas?
