**SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL EM UMA EMPRESA DE TRANSFORMAÇÃO DE POLÍMEROS**

***ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM IN A POLYMER PROCESSING COMPANY***

Samantha FlausinoAzevedo[[1]](#footnote-0); Eduardo Emanuel Vieira Guedes[[2]](#footnote-1).

**RESUMO**

Este trabalho aborda o sistema de gestão ambiental em uma empresa de transformação de polímeros, tendo como objetivo o controle dos processos da empresa e sua relação com o meio ambiente. A empresa é caracterizada por produzir filmes técnicos, embalagens flexíveis, sacolas plásticas, lonas agrícolas e sacos de lixo, feitos por resinas termoplásticas vindas de polímeros. Esta pesquisa se faz necessária uma vez que a empresa vem colocando em prática o conceito do sistema de gestão ambiental, visando passar para o público uma imagem ecologicamente correta. Adotar este sistema é um diferencial competitivo, tendo um impacto significativo na preservação do meio ambiente e na redução de prejuízos à saúde do ser humano e dos biomas, além disso, traz inúmeros benefícios para a empresa. O objetivo deste trabalho é demonstrar o Sistema de Gestão Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros, apresentando os impactos que esse sistema tem na imagem da empresa, nas certificações ambientais no retorno financeiro e na sua competitividade. Este propósito foi atingido através de uma pesquisa bibliográfica e uma revisão bibliográfica que possibilitou conhecimento na certificação da ISO14001 e no sistema de gestão ambiental. A análise demonstrou que a empresa em questão busca ter um impacto significativo na preservação do meio ambiente e na redução de prejuízos à saúde do ser humano e dos biomas, além de trazer inúmeros benefícios para a empresa e seus colaboradores.

Palavras-chaves: Certificação; Termoplástico; Meio ambiente.

**ABSTRACT**

This paper addresses the environmental management system in a polymer processing company, with the objective of controlling the company's processes and their relationship with the environment. The company is characterized by producing technical films, flexible packaging, plastic bags, agricultural tarpaulins, and garbage bags, made of thermoplastic resins from polymers. This research is necessary because the company has been putting into practice the concept of the environmental management system, aiming to convey to the public an ecologically correct image. Adopting this system is a competitive differential, having a significant impact on the preservation of the environment and on the reduction of damage to the health of the human being and the biomes, besides bringing countless benefits to the company. The purpose of this study is to demonstrate the Environmental Management System of a polymer processing company, presenting the impacts that this system has on the company's image, on the environmental certifications, on the financial return and on its competitiveness. This purpose was achieved through a bibliographic research and a case study that allowed knowledge on the mentioned theme and positive results. The analysis showed that the company in question seeks to have a significant impact on the preservation of the environment and the reduction of damage to the health of human beings and biomes, besides bringing countless benefits to the company and its employees.

Keywords: Certifications;Thermoplastic;Environment

Data de entrega: 07/11/2021.

**1 INTRODUÇÃO**

Este trabalho aborda as práticas do sistema de gestão ambiental adotadas por uma empresa de transformação de polímeros, tendo como objetivo o controle dos processos da empresa e sua relação com o meio ambiente. A empresa é caracterizada por produzir filmes técnicos, embalagens flexíveis, sacolas plásticas, lonas agrícolas e sacos de lixo, feitos por resinas termoplásticas de polietileno de baixa densidade, polipropileno, polietileno de alta densidade.

Atualmente é muito importante as empresas colocarem em prática o conceito do Sistema de gestão Ambiental (SGA), visando passar para o público uma imagem ecologicamente correta, sendo assim, adota esse sistema como um diferencial competitivo tendo um impacto significativo na preservação do meio ambiente e na redução de prejuízos à saúde do ser humano e dos biomas, além disso, traz inúmeros benefícios para a empresa (MIRANDA; MORETTO; MORETO, 2019).

O SGA é uma estrutura organizacional formada por um conjunto de procedimentos para administrar ou gerir uma empresa de forma a obter o melhor controle sobre os impactos ambientais de suas atividades, promovendo revisões do processo produtivo e sua relação com o meio ambiente, identificando as atividades poluidoras e desperdício de matéria-prima.

 É importante ressaltar a contribuição deste estudo para estudantes de engenharia, profissionais e pesquisadores que tenham interesse na área do SGA e no descarte de produtos feitos através da transformação de polímeros, visando conhecimento das leis ambientais e certificações de reciclagem.

 O objetivo deste estudo é demonstrar o Sistema de Gestão Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros, apresentando os impactos que esse sistema tem na imagem da empresa, nas certificações ambientais no retorno financeiro e na sua competitividade. O Sistema de gestão ambiental é muito importante para as empresas, pois proporciona melhores oportunidades de negócios, reduz impactos ambientais e gastos desnecessários e consequentemente dando visibilidade para as empresas. Promove a educação ambiental, estimulando as pessoas a terem mais consciência na hora de fazer o descarte dos materiais, tendo um ambiente mais limpo e mais agradável e não agredindo o meio ambiente.

**2 GESTÃO AMBIENTAL**

Existe uma preocupação com o meio ambiente atualmente que é de nível global em decorrência de um aspecto simples: a proteção do meio ambiente, isto é, proteger a preservação dos seres humanos e, consequentemente, essa novas perspectiva de consciência ambiental acabou ganhando dimensão e colocando o meio ambiente como um dos fundamentais princípios do homem na modernidade.

Segundo Kraemer e Tinoco (2004), as pesquisas demonstram que as atitudes ambientais responsáveis modificam a imagem de uma instituição, logo, um sistema de gestão ambiental pode ser compreendido como parte da gestão ambiental, no qual procedimentos, recursos, responsabilidades e atividades de planejamento procuram reduzir ou mesmo fazer a eliminação dos efeitos negativos gerados no ambiente devido às suas atividades.

Kraemer e Tinoco (2004, p. 109) conceituam a gestão ambiental como sendo “a forma pela qual a organização se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada. Ela consiste em um conjunto de medidas que visam ter controle sobre o impacto ambiental de uma atividade”. As organizações, de maneira geral, podem ser beneficiadas de vários modos com a implementação da gestão ambiental, como:

a) Benefícios econômicos - Economia de custos e incremento de receitas;

b) Benefícios estratégicos - Melhora da imagem institucional, renovação do portfólio dos produtos, ampliação da produtividade, elevação do comprometimento do pessoal, melhora das relações de trabalho, melhora da criatividade para desafios novos, melhora das relações com a comunidade, os grupos ambientalistas e os órgãos governamentais, acessibilidade rápida ao mercado externo, melhoria de adaptação aos modelos ambientais (BRAGA, 2007).

A gestão ambiental se destaca como uma ferramenta ou atividade primordial em qualquer empreendimento ou organização. Para Valle (1995), a gestão ambiental abrange um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e aplicados adequadamente que visam a diminuir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente. Já Backer (1995), a conceitua como: uma estratégia de negociação contínua, na qual os objetivos dos grupos e das pessoas com interesses parcialmente opostos, tanto dentro como fora da empresa, devem ser analisados, pesados e, se possível, relacionados a um modelo de equilíbrio do ecossistema, que deve ser adulterado pelo responsável da empresa, pessoalmente. Com isso, é necessária uma ferramenta de análise e síntese a qual permita descobrir as prioridades da sua política e os objetivos ecologistas que ele pode ou quer estabelecer.

Ruppenthal (2014) cita que um Sistema de Gestão Ambiental é visto como um conjunto de procedimentos que tem como objetivo principal ajudar a organização empresarial a entender, controlar e diminuir os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. Além disso, o autor afirma que o SGA ajuda a impulsionar e melhorar seus resultados financeiros, uma vez que trabalha na melhoria contínua de seus processos e serviços.

Para os autores, o termo Gestão Ambiental é geralmente usado para definir ações ambientais em espaços geográficos específicos. Já a Gestão Ambiental empresarial se refere às organizações, as quais possuem políticas que buscam a diminuição ou eliminação de impactos ambientais vindo de suas atividades.

Um sistema de gestão ambiental empresarial tem por objetivo principal constatar os impactos ambientais que as empresas possam provocar através de suas atividades e buscar alternativas para evitar ou pelo menos diminuir os mesmos. Este sistema engloba atividades administrativas e operacionais, as quais devem criar um planejamento com objetivos, coordenação de atividades e avaliação dos resultados. Um dos principais benefícios do sistema de gestão ambiental é totalizar melhores resultados com a utilização de poucos recursos, já que estes são planejados e coordenados (BARBIERI, 2011). Segundo Mendes e Schreiber (2014) a complexidade do mercado faz com que as empresas, principalmente as que pertencem ao setor industrial, se esbarrem com o desafio de inovar sem prejudicar o meio ambiente. Para que a empresa obtenha sucesso na implantação do seu Sistema de Gestão Ambiental é preciso que vários fatores sejam planejados, como: comprometimento da alta direção; nomeação de um responsável para conduzir o processo; planejamento dos investimentos; criação de uma equipe com responsabilidades; envolvimento e treinamento dos colaboradores; identificação dos impactos ocasionados pela organização; revisão sobre o planejamento e alterações caso seja necessário; elaboração dos procedimentos; averiguação do desempenho (REIS; QUEIROZ, 2002).

**2.1 Certificação da ISO14001**

A *International Organization for Standardization* (ISO) é uma organização internacional não governamental, fundada em 1946, com o objetivo de reunir órgãos de normalização de diversos países e criar um consenso internacional normativo de fabricação, comércio e comunicações (ISO). A ISO é composta por mais de 130 países membros que participam com direito a voto das decisões ou apenas como observadores. Está estruturada em cerca de 180 Comitês Técnicos (TC’s), cada um especializado em minutar normas em uma área particular. Alguns países são representados por entidades governamentais, como o Brasil, que é representado pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (MENEGUETTI.; PACCOLA; GASPAROTTO, 2018).

As normas ISO 14000 são aplicadas às atividades industriais, extrativas, agroindustriais e de serviços. A certificação ambiental a que se refere a ISO em questão pode ser relacionada às instalações da empresa, linhas de produção e também aos produtos, desde que satisfaçam os padrões de qualidade ambiental (VALLE, 1995).

Para a ISO, uma norma significa um acordo documentado com especificações técnicas ou outros critérios a serem utilizados como regra, diretriz ou definição de características, com a finalidade de assegurar que os materiais, produtos, processos e serviços sejam adequados a sua finalidade. O objetivo das normas é facilitar o comércio internacional, aumentando a confiabilidade e eficácia das mercadorias e serviços (MOURA, 1988).

O objetivo da série ISO 14000 é a criação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), de forma a auxiliar as organizações a cumprirem seus compromissos assumidos com o meio ambiente. O reconhecimento internacional dispensado pela adoção da ISO por uma organização pode fazer muita diferença quanto à agregação de valor aos seus produtos e serviços.

Um SGA, segundo a ISO 14001:2004, permite a uma organização desenvolver uma política ambiental, estabelecer objetivos e processos para o seu cumprimento, agir, conforme necessário, para melhorar continuamente seu desempenho ambiental, verificar e demonstrar a conformidade do sistema com os requisitos legais, da norma e aqueles com os quais a organização decide voluntariamente aderir. A finalidade geral do SGA proposta na ISO 14001:2004 é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades econômicas das organizações (MENEGUETTI.; PACCOLA; GASPAROTTO, 2018).

Para atingir os objetivos ambientais e a política ambiental, convém que o SGA estimule as organizações a considerarem a implementação das melhores técnicas disponíveis, quando for apropriado e economicamente viável (MENEGUETTI.; PACCOLA; GASPAROTTO, 2018).

A ISO 14001 é uma norma de gerenciamento, não de produto ou desempenho. É um processo de gerenciamento das atividades da empresa que têm impacto no ambiente. Essa norma especifica os requisitos relativos a um SGA, permitindo à organização formular políticas e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos. Portanto, a finalidade básica da ISO 14001 é de fornecer às organizações os requisitos básicos de um SGA eficaz

**3 POLÍMEROS**

Os polímeros são macromoléculas originadas a partir da união de várias unidades de moléculas menores, chamadas de monômeros, que se unem por meio de uma ligação covalente em uma reação química conhecida como polimerização. A palavra polímero se origina do grego poli (muitos) e meros (partes), ou seja muitas partes. Na antiguidade eram utilizados os polímeros naturais como couro, lã, algodão e madeira, atualmente são produzidos a partir de substâncias sintéticas produzidas em laboratórios, possuem uma grande importância no cotidiano das pessoas, pois possibilitam um desenvolvimento de novos materiais com características diferentes (FORLIN; FARIA, 2002).

Segundo a Associação de Fabricantes de Plásticos na Europa (APME 1999),os polímeros apresenta muitas vantagens em comparação a outros materiais existentes, tendo um alto índice de confiabilidade e maior flexibilidade de projetos obtendo a economia na produção, sendo assim muitas empresas preferem utilizar polímeros em substituição a outros materiais. Existem várias indústrias que atuam no ramo polimérico, como por exemplo as indústrias automobilísticas nas quais hoje são utilizados mais plásticos do que aço na construção de um veículo, devido a grande quantidade de aplicações que os polímeros encontram nesse produto, assim como as indústrias de brinquedos que utilizam polímeros para a fabricação de seus produtos através do processo de injeção, outro exemplo são as indústrias de embalagens flexíveis que utilizam os polímeros no processo de extrusão para obter seus produtos (FORLIN; FARIA, 2002).

A grande maioria dos polímeros não são biodegradáveis, ou seja, não são decompostos de microrganismos, como fungos e bactérias, sendo assim quando são jogados fora continuam por 100 a 150 anos na natureza (FORLIN; FARIA, 2002). Segundo Forlin e Faria, (2002) os materiais plásticos possuem diversos índices de decomposição, que variam em função de elementos ambientais como a luz, a umidade, o calor e microrganismos.

Estudos estão sendo realizados com o objetivo de aumentar os índices de degradação dos materiais plásticos no meio ambiente, como: (a) processos de fotodegradação, a partir da incorporação de elementos na estrutura da embalagem (fotossensibilizantes, sais metálicos, nitrocompostos, quinonas, benzofenóis, entre outros); (b) o estudo de utilização de estruturas poliméricas (poliamidas, poliésteres, poliuretanos) que contenham estruturas hidrofílicas na sua composição, em que a degradação é provocada pela umidade do ambiente; (c) o desenvolvimento de materiais mistos de embalagem a base de polímeros sintéticos com amidos modificados, ou com outros polímeros que apresentam suscetibilidade natural para o ataque de microrganismos no ambiente. (FORLIN; FARIA, 2002, p. 8).

3.1 Tipos existentes

Os polímeros podem ser naturais, que são encontrados na natureza e não passaram por nenhum processo sintético, como borracha, lã e couro, ou sintéticos, que são aqueles que passaram por processos sintéticos feitos em laboratórios, derivados de matérias primas distintas, sendo a maioria proveniente de produtos derivados de petróleo (FORLIN; FARIA, 2002).

Os polímeros podem ser divididos em termoplásticos podem ser reprocessados quando aquecidos novamente, podendo ser remodelados e os termofixos não podem ser reprocessados, pois degradam o material (FORLIN; FARIA, 2002).

Conforme a norma ABNT, NBR 13230, estabelece uma simbologia para identificar os termoplásticos presentes nas embalagens, facilitando a seleção e separação das embalagens de acordo com o tipo de polímero. Os principais materiais no mercado são representados na simbologia mostrada na figura 1 e nas abreviaturas da figura 2 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Figura 1 - Símbolos de Identificação de plásticos .



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (2004).

 Segundo Forlin e Faria (2002, p. 8) “O sucesso da reciclagem de embalagens pós-consumo ou retornáveis está diretamente ligada a fatores culturais, políticos e socioeconômicos da população.” O mesmo também está relacionado à implantação de empresas recicladoras, desenvolvimento de programas de coleta seletiva, redes de cooperação entre empresas de reciclagem, prefeituras e comunidade”. A empresa abordada neste estudo utiliza resinas termoplásticas em seu processo de fabricação usando três tipos de polímeros. Esses polímeros são: O Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e o Polipropileno (PP).(FORLIN; FARIA, 2002).

 Figura 2 - Abreviatura dos símbolos



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (2004).

3.1.1 Polietileno de baixa densidade

O polietileno de baixa densidade foi o primeiro a ser produzido e é um produto maduro com baixa taxa de crescimento, principalmente pelo seu maior custo, decorrente do seu processo de produção em alta pressão. Hoje considera-se esse polietileno ultrapassado (ROMAN, 1995).

3.1.2 Polipropileno

O polipropileno é a resina que apresenta o maior crescimento nos últimos anos, em face da eficiência das plantas e da grande versatilidade para inúmeras aplicações. A versatilidade característica do PP se deve a sua resistência à alta temperatura, a resistência química, a excelente resistência à fissura ambiental e boa processabilidade, além de ter baixa densidade e seu baixo custo de produção em comparação com outras resinas. O PP não apresenta riscos ao meio ambiente, podendo o polímero ser descartado, reciclado ou incinerado (ROMAN, 1995).

3.1.3 Polietileno de alta densidade

O PEAD apresenta a maior capacidade instalada mundial dentre os três tipos de polietileno. A principal aplicação do PEAD no Brasil é o segmento de filmes destinados à produção de sacolas de supermercados e sacos picotados em rolos, que correspondem a aproximadamente 40% da demanda total de PEAD em 2002 (MOREIRA; SEIDL; GUIMARÃES, 2007).

**3.2 Produção de polímeros**

Atualmente a principal matéria prima para a produção de polímeros é o petróleo. O petróleo é um composto formado por hidrocarbonetos, que são compostos nos quais as moléculas são formadas apenas por átomos de carbono e hidrogênio, associados a quantidades pequenas de outras séries de composto que têm oxigênio, nitrogênio e enxofre. O petróleo pode ser encontrado em estado sólido, líquido e gasoso em depósitos subterrâneos, sendo uma substância oleosa e inflamável e sua cor pode variar de preto para castanho escuro. Por meio dele é possível extrair produtos químicos, para a produção de plásticos (MENEGUETTI.; PACCOLA; GASPAROTTO, 2018).

As indústrias de transformação de produtos petroquímicos, principalmente o polietileno de baixa e alta densidade, utilizam os seguintes processos industriais: extrusão de filmes; extrusão de ráfia; extrusão de monofilamentos; extrusão de chapas; extrusão de lâminas; extrusão de tubos; extrusão de perfis; revestimento por extrusão; moldagem por sopro; moldagem por injeção; construção de fios e cabos. (ROMAN, 1995, p. 265).

A indústria petroquímica se divide em três segmentos: indústrias de primeira, segunda e terceira geração. As de primeira geração são produtoras de petroquímicos básicos, que são resultantes da primeira transformação, como nafta, gás natural, GLP e gás xisto. Já a segunda geração são produtoras de polímeros termoplásticos, como polietileno e polipropileno, resultantes do processamento dos produtos primários, como o óxido de eteno, óxido de propeno e fenol. A terceira geração são empresas que fornecem embalagens, peças e utensílios para o segmento alimentício, construção civil, elétrico, eletrônico e automotivo (FORLIN; FARIA, 2002).

O processo de extrusão de filmes é utilizado pelas indústrias da terceira geração, as quais realizam a transformação de resinas termoplásticas. O processo consiste na inserção de resinas termoplásticas em um equipamento denominado extrusora. Ela é alimentada com a resina que cai em uma rosca que transportará dentro de um cilindro aquecido por resistência elétrica, sendo que parte do calor é gerado por causa do atrito do material com as paredes do cilindro (ROMAN, 1995).

O material é aquecido próximo ao seu ponto de fusão e em seguida é comprimido contra a parede para promover a plastificação. Por fim ocorre a dosagem do material para realizar a mistura e por final o material é forçado a passar por uma matriz tomando uma forma de balão, contendo filme técnico (ROMAN, 1995).

 **4 METODOLOGIA**

A revisão bibliográfica aconteceu em uma empresa, que atua com transformação de polímeros na produção de embalagens plásticas, sacolas, lonas agrícolas, sacos de lixo e filmes técnicos. Essa empresa é classificada como de grande porte e contém em média 350 funcionários, situada somente na cidade de Varginha no estado de Minas Gerais e apresenta impactos positivos para a região e o estado como, por exemplo, a valorização da gestão ambiental tendo como principal objetivo a conservação do meio ambiente. A empresa aplica práticas de sistema de gestão ambiental desde a sua transição para a cidade de Varginha de forma correta ao possuir a certificação da ISO 14001.

O trabalho foi realizado através de pesquisas bibliográficas e uma revisão bibliográfica, com início em fevereiro de 2021 e seu término em novembro de 2021. A primeira etapa consistiu na coleta de informações para o desenvolvimento do referencial teórico, através de pesquisas em livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses já publicados com relação ao tema.

A segunda etapa consistiu na observação para realizar o estudo no qual foram observados a política ambiental e o estabelecimento dos objetivos dos processos para melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa. Foram verificados os dados de sistema de gestão ambiental, como os requisitos legais da norma ISO 14001, sendo, a política ambiental, a implementação e operação, a auditoria interna, a competência, treinamento e conscientização e a reciclagem dos materiais de refugo. Para a obtenção do certificado ISO 14001 é importante contatar um dos Organismos de Certificação de Sistemas de Gestão Ambiental que seja credenciado pelo INMETRO. A terceira etapa consistiu em uma entrevista realizada dentro da empresa por 2 profissionais sendo o gestor da qualidade e gestor ambiental, realizando algumas perguntas sobre alguns tópicos relacionados ao sistema de gestão ambiental e a ISO14001 que a empresa aplica desde a sua transição para Varginha. As perguntas realizadas pelos entrevistados foram elas:

1. Em relação à Política Ambiental qual é o impacto que a empresa sofre com esse sistema?
2. O sistema de gestão ambiental é implementado de acordo com a ISO 14001, explique o porquê a empresa quis implantar esse sistema?
3. Sobre treinamentos, competência e conscientização como a empresa lida com esses fatores?
4. Como funciona a auditoria interna de acordo com a ISO 14001?

e) Sobre o sistema de gestão ambiental como realiza a reciclagem dos materiais de refugo?

 **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Considerando a postura atual da empresa em relação ao sistema de gestão ambiental foi possível a observação de um planejamento bem organizado em relação às questões ambientais, que vêm sendo consideradas desde o início ajudando o meio ambiente e reciclando seus materiais, além disso a empresa possui certificação da ISO 14001.

A empresa recebe matéria prima, resinas termoplásticas de polietileno e polipropileno, de vários fornecedores. Ao serem utilizadas no processo de extrusão são derretidas e em seguida ocorre o processo de plastificação para a utilização nos produtos finais. Além desse processo, os produtos podem passar por outras etapas como impressão, rebobinadeira e acabamento. Nesses processos podem ocorrer algumas falhas gerando aparas, que são materiais que foram desperdiçados no processo devido à variação de cada processo.

A empresa estudada está adequada à Política Nacional dos resíduos sólidos, pois tem o objetivo de reduzir a geração de resíduos, propondo o consumo sustentável, e o incentivo da reciclagem, a reutilização dos resíduos sólidos e a destinação adequada dos rejeitos, quando estes não podem ser reutilizados. São enviados para a unidade recicladora as aparas de polietileno de baixa densidade e os polipropilenos que são resíduos sólidos. A empresa também envia diversos resíduos que não podem ser reciclados como solventes e clichês. Já as sobras de madeira são coletadas e enviadas para os fornecedores sendo reutilizadas.

 Além de enviar algumas aparas para as unidades recicladoras, a empresa tem uma máquina recicladora de polietileno de alta densidade para retornar esse material para a forma granulada. Para voltar o material a sua origem a máquina realiza 6 processos sendo eles:

a) Moagem na qual é composta por lâminas fixas e rotativas que corta e tritura o plástico transformando em formato de flocos;

b) Lavagem ocorre ao injetar água no material moído em seguida centrífuga para retirar as impurezas e sujidades do material;

c) Secagem é semelhante ao processo de lavagem cuja a função é retirar o máximo de umidade presente no material;

d) Aglutinamento, compactar e pré-aquecer o material para o seguinte processo;

e) Extrusão, o material em flocos é aquecido e ao mesmo tempo ocorre a fusão e a modelagem do plástico, resultando em uma massa que é forçada a passar por uma matriz com orifícios formando assim os filamentos (espaguete);

f) Granulação, é o processo final de uma máquina recicladora, pois os filamentos são cortados em formato de grãos retornando o plástico a sua origem, podendo ser utilizados como matéria-prima para novos produtos.

Após gerar uma quantidade de 5 toneladas de aparas de alta densidade, elas são direcionadas para a área de reciclagem da empresa para fazer o processo de retornar para sua forma granulada. Já as aparas de polietileno de baixa densidade são enviadas a uma unidade recicladora situada na cidade de Varginha. Ao serem recicladas, elas retornam para a empresa e são utilizadas nos processos de extrusão, gerando lucros para a empresa, visto que elas podem ser utilizadas no lugar de outras resinas termoplásticas. Já as aparas de PP são vendidas para outras unidades e não retornam à empresa. Atualmente a empresa tem aproximadamente 0% de perda dos materiais nos processos devido ao método de reciclagem supramencionado.

 **5.1 Política ambiental**

A empresa tem impacto ambiental positivo, pois os materiais de refugo são reciclados de maneira correta, incluindo o comprometimento da melhoria contínua e com a preservação da poluição. A certificação obtida da ISO 14001 é documentada, implementada e mantida, mostrada para todos os colaboradores da empresa. Além disso, o certificado está disponível para o público.

**5.2 Implantação e Operações**

O sistema de gestão ambiental é estabelecido, implementado e mantido de acordo com a norma da ISO 14001, esta norma especifica os requisitos relativos a um SGA, permitindo à organização formular políticas e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos, como danos irreversíveis que levem a perda definitiva do componente ambiental. O alto desempenho do SGA leva a empresa a analisar e incluir melhorias na empresa.

 Dentre os requisitos relativos a um SGA, pode-se destacar: reduzir os restos e o esgotamento dos restos; reduzir ou eliminar a liberação de agentes poluidores; estudar produtos que não gerem poluição ao meio ambiente no decorrer das etapas de produção e disposição; ter o controle do impacto ambiental gerado no decorrer da produção; buscar diminuir o impacto ambiental de indústrias novas; fazer os empregados e a comunidade terem consciência da preservação do meio ambiente.

**5.3 Competência, treinamento e conscientização**

A empresa assegura que os colaboradores não realizem tarefas que tenham o potencial de causar impactos ambientais significativos identificados, valorizando a importância de uma formação apropriada, de treinamento ou de experiência. Identifica as necessidades de treinamento com relação aos aspectos ambientais e seu Sistema de Gestão Ambiental, promovendo treinamentos aos colaboradores para atender as necessidades e manter os registros associados.

**5.4 Auditoria Interna**

A empresa assegura que as auditorias internas do Sistema de Gestão Ambiental sejam conduzidas em intervalos de 6 meses, pois audita setores e processos que são críticos. A importância ambiental e os resultados obtidos em auditorias anteriores vão determinar como deve ser o programa de auditorias internas, verificando se o Sistema de Gestão Ambiental está em conformidade com o planejamento feito para a gestão ambiental e de acordo com a norma ISO 14001 e que tenha sido implementado e devidamente mantido.

**6 CONCLUSÃO**

O objetivo geral foi atingido de forma que a empresa mostrou sua relação com o meio ambiente, colocando em prática o conceito do sistema de gestão ambiental, visando passar para o público uma imagem ecologicamente correta. Pode-se destacar que a empresa citada é caracterizada pela produção de filmes plásticos, embalagens flexíveis, sacolas plásticas, lonas agrícolas e sacos de lixo, feitos por resinas termoplásticas vindas de polímeros.

A empresa em questão busca ter um impacto significativo na preservação do meio ambiente e na redução de prejuízos à saúde do ser humano e dos biomas, além de trazer inúmeros benefícios para a empresa e seus colaboradores, tendo um impacto ambiental positivo, pois os materiais de refugo são reciclados de maneira correta, incluindo o comprometimento da melhoria contínua e com a preservação da poluição.

O propósito foi atingido através de uma pesquisa bibliográfica e uma revisão bibliográfica que possibilitou conhecimento da ISO 14001 e no sistema de gestão ambiental tendo como exemplo a empresa citada. Futuramente a empresa poderá investir em novos maquinários para a realização da reciclagem de outros materiais como o polietileno de baixa densidade e o polipropileno, assim a empresa consegue reciclar todos os materiais de refugo que serão gerados em seus processos consequentemente obtendo maior lucratividade para a empresa e maior reaproveitamento e seus materiais, pois não precisará vender ou terceirizar serviços.

**REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2004.

BACKER, P. Gestão Ambiental: a administração verde. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BANAS, Fernando.Construindo um sistema de gestão ambiental. São Paulo: Editorial Latina, 2011.

BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, métodos e instrumentos. 03. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2011.

BRAGA, Célia. Contabilidade ambiental: Ferramenta para a Gestão da sustentabilidade – São Paulo, Editora Atlas, 2007.

COLTRO, L.; GASPARINO, B. F.; QUEIROZ, G. de C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. Capes, São Carlos, 16 ago. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?frbrVersion=2&script=sci\_arttext&pid=S0104- 14282008000200008&lng=en&tlng=en. Acesso em: 11 de maio 2019.

FORLIN, F.J; FARIA, J.A. Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 12, nº 1, p. 1-10, 2002.

ISO. ISO 14001 Environmental Management Systems. Geneva. Disponível em: . Acesso em: 01 novembro 2021.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira; TINOCO, João Eduardo Prudêncio. Contabilidade e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2004.

MENDES, G.; SCHREIBER, D. Análise da combinação do processo de inovação com práticas ambientais. R. Eletr do Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina, v.3, n. 4, p. 054, dez. 2014.

MENEGUETTI, C. F.; PACCOLA, E. A. S.; GASPAROTTO, F. Fundamentos da Gestão Ambiental. (Reimpressão revista e atualizada). Maringá-PR.: UniCesumar, 281 p., 2018.

MIRANDA, B.; MORETTO, I.; MORETO, R. Gestão ambiental nas empresas. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO Programa de Pós-Graduação em Administração e Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP. 2019. Disponível em: https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eventos/bisus/18-gestao-ambiental.pdf. Acesso: 01 nov. 2021.

MOREIRA, F. S.; SEIDL, P. R.; GUIMARÃES, M. J. O. C. A importância do complexo petroquímico do Rio de Janeiro no mercado nacional de resinas commodities. *In*: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS, 2007, Rio de Janeiro. Anais[...] Rio de Janeiro: UFRJ. Disponível em:<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/cbpol/2007/PDF/144.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2021.

MOURA, L. A. A. de. Qualidade e Gestão Ambiental-Sugestões para Implantação das Normas ISO 14000 nas Empresas. 1. ed. São Paulo: Oliveira Mendes, 1988.

QUEIROZ, S. M. P; REIS, L.F. S. Gestão Ambiental em pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: Editora Qualitym, 2002.

ROMAN, A.. Transformação do polietileno-PEBD. São Paulo: Editora Érica, 1995. 265 p.

RUPPENTHAL, J. E. Gestão ambiental. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rio Grande do Sul: Santa Maria, 2014.

VALLE, C. E. Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

1. Graduanda do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. Email:samanthaflausinoazevedo@gmail.com [↑](#footnote-ref-0)
2. Professor do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. Email:Eduardo.guedes@unis.edu.br [↑](#footnote-ref-1)