

READEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DE POLÍMEROS: VERIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DE SUA IMPLANTAÇÃO

Elisandro Belusso¹

Dra. Melissa Dietrich da Rosa²

Me. Delma Tânia Bertholdo³

RESUMO

A problemática dos resíduos sólidos industriais é uma questão de relevância na atualidade pelo grande impacto ambiental relacionado a sua má gestão. Neste cenário, este trabalho tem o objetivo de identificar o respaldo legal que orienta e normatiza a gestão de resíduos, readequando o Plano de Gerenciamento Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros e verificando os principais benefícios de sua implementação. O estudo foi aplicado, com abordagem descritiva de caráter qualitativo e quantitativo, realizado na Lema Embalagens no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul. Foi efetivado levantamento da legislação e normalização vigentes acerca da temática. Foi elaborada planilha de diagnóstico dos resíduos gerados ou administrados, identificadas as etapas e os envolvidos. Foi realizada adequação do gerenciamento, de forma que atenda as normas e legislações vigentes. Foram verificados os benefícios obtidos pelo gerenciamento, através do qual pode-se observar benefícios para o meio ambiente através da redução e correta disposição dos resíduos, bem como para a gestão da empresa. Neste sentido, o plano de gerenciamento de resíduos, proporcionou uma análise profunda do processo produtivo, se trabalhando para baixar o indicador de resíduos plásticos no processo que geram o reprocessamento do material extrusado, bem como a melhoria do ambiente de trabalho fabril pela reorganização dos espaços.

Palavras chaves: indústria plástica; resíduos sólidos; plano de gerenciamento resíduos sólidos; legislação.

ABSTRACT

The problem of industrial solid waste is a matter of relevance today due to the great environmental impact related to its mismanagement. In this scenario, this paper aims to identify the legal backing that guides and standardizes waste management, readjusting the Environmental Management Plan of a polymer transformation company and verifying the main benefits of its implementation. The study was applied with a descriptive approach of qualitative and quantitative character, carried out at the Packaging Lemma in the city of Farroupilha, Rio Grande do Sul. It was carried out survey of the current legislation and standardization on the subject. A diagnosis spreadsheet was created for the waste generated or managed, identifying the steps and those involved in the company's waste management system. Management adequacy was carried out and implemented, so as to comply with current rules and legislations. Finally, the benefits obtained by management were verified, through which one can observe benefits for the environment through the reduction and correct disposal of waste, as well as for the management of the company. In this sense, the waste management plan provided an in-depth analysis of the production process, working to lower the indicator of plastic waste in the process that generates extruded material reprocessing, as well as improving the working environment by reorganizing the spaces.

Key words: plastic industry, solid waste, waste management plan, law.

¹ Acadêmico do Curso de Tecnologia em Processos Gerenciais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande Do Sul – IFRS, Campus de Farroupilha–RS. elisandro@bigfer.com.br

² Orientadora, docente do IFRS - Campus Farroupilha. E-mail: melissa.rosa@farroupilha.ifrs.edu.br

³ Co-orientadora, docente do IFRS - Campus Farroupilha. E-mail: tania.bertholdo@farroupilha.ifrs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Para Barbieri (2016), o consumo intensivo de recursos naturais e o crescente volume de resíduos gerados e acumulados comprometem a qualidade ambiental e ameaçam a capacidade de suporte do planeta Terra. A produção industrial, segundo aponta Lavnitcki (2018) representa uma grande contribuinte para esta problemática, principalmente em relação aos impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos industriais descartados. Neste sentido, Koch (2012) aponta que Programas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são uma necessidade para empresas, não só em função dos impactos ambientais e financeiros gerados pela disposição dos mesmos, mas também em função da legislação vigente.

Essencial para a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos nas indústrias, a Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, representa um marco legal importante nos últimos anos, estabelecendo os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. Ainda, importante destacar em termos regulatórios o Decreto nº 38.356 de 01 de abril de 1998, instrumento que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul.

Neste cenário encontra-se a indústria de transformação de polímeros, responsável pela geração de uma série de resíduos nos seus processos de fabricação, considerada pela Resolução nº 372 de 2018 do Conselho Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul – CONSEMA como de médio a alto potencial poluidor. Assim, torna-se ainda mais importante o gerenciamento adequado dos resíduos destas indústrias, identificando suas fontes geradoras, volume gerado, armazenagem, bem como as corretas formas de manejo.

O tema deste trabalho se insere neste contexto. Realizado em uma indústria de transformação de polímeros do Grupo Bigfer, a Lema Embalagens foi escolhida para a execução em função de estar localizada em separado das demais unidades do grupo, sendo possível estabelecer o processo de gerenciamento de resíduos de forma autônoma.

1.1 Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo geral identificar o respaldo legal que orienta e normatiza a gestão de resíduos, readequando o Plano de Gerenciamento Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros e verificando os principais benefícios de sua implementação.

1.1.1 Objetivos específicos

O alcance do objetivo geral se deu através dos seguintes dos objetivos específicos:

- a) Compreender a legislação e normatização pertinente à gestão de resíduos sólidos na indústria;
- b) Descrever todas as etapas do processo produtivo da empresa;
- c) Mapear os resíduos sólidos gerados em cada etapa do processo produtivo;
- d) Elaborar a planilha de diagnóstico dos resíduos gerados ou administrados;
- e) Implementar as modificações do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa;
- f) Verificar os benefícios obtidos com a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Historicamente a legislação ambiental brasileira possui uma trajetória resumida por Zanini e Mancini (2004):

A legislação brasileira que regulamenta atividades potencialmente danosas para o meio ambiente apresentou-se escassa até a década de 1980. Desde a edição do Código Penal Brasileiro, em 1940, existiam somente legislações específicas para regulamentar as atividades nucleares, extrativas (mineral e vegetal), agrícolas, de caça, de pesca e de uso da água. A Lei 6.938, de 1981, inaugura a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem como grandes avanços a responsabilização de agentes poluidores por meio de multas e a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Em 1985 a Lei 7.347 prevê a Ação Civil Pública, de competência do Ministério Público, para ocorrências no setor (p.39).

Essa base foi sedimentada pela Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998, que dispunha sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, revogada e atualizada pela Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A PNRS, em seu Artigo 3º inciso XVI, define resíduos sólidos:

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, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

O estado do Rio Grande do Sul norteia sua legislação para os resíduos sólidos através do Decreto Estadual nº 38.356, de 01 de abril de 1998. Esse Decreto, no seu artigo 3º, também conceitua resíduos sólidos e indica a sua procedência:

Para efeitos deste Regulamento, considera-se resíduos sólidos aqueles provenientes de:

- I - atividades industriais, urbanas (doméstica e de limpeza urbana), comerciais, de serviços de saúde, rurais, de prestação de serviços e de extração de minerais;
- II - sistemas de tratamento de águas e resíduos líquidos, cuja operação gere resíduos semilíquidos ou pastosos, enquadráveis como resíduos sólidos, a critério da FEPAM;
- III - outros equipamentos e instalações de controle de poluição.

As atividades industriais que geram resíduos sólidos devem observar e respeitar essa legislação. Importante também é conhecer os diferentes tipos de resíduos sólidos que podem ser gerados no processo industrial a fim de manejá-los com critérios. Segundo a Lei Federal nº12.305, artigo 13º, os resíduos sólidos têm a classificação quanto à origem e quanto à periculosidade, detalhadas da seguinte forma:

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 agrossilvopastoris: 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;

II - quanto à periculosidade:

- a) **resíduos perigosos**: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) **resíduos não perigosos**: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Assim, os resíduos da indústria plástica estão contemplados, definidos e especificados quanto à origem e periculosidade segundo legislação federal e estadual. Portanto, a indústria deve conhecê-los, quantificá-los e gerenciá-los da forma mais adequada.

2.1 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Entende-se por Sistemas de Gerenciamento Ambiental (SGA), segundo a Lei Federal nº12.305, artigo 3º, inciso X:

gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

O empresário deve ter uma nova atitude frente a questão ambiental, não só pela imposição legal descrita acima, mas também pelo ponto de vista da sustentabilidade da não geração de passivos ambientais. É preciso repensar todo processo produtivo através do viés da gestão e da sustentabilidade. Conforme Barbieri (2016),

Administração ambiental ou gestão ambiental compreende as diretrizes e as atividades administrativas realizadas por uma organização para alcançar efeitos positivos sobre o meio ambiente, ou seja, para reduzir, eliminar ou compensar os problemas ambientais decorrentes da sua atuação e evitar que outros ocorram no futuro. (p.18)

No decreto estadual nº 38.356 de 01 de abril de 1998, artigo 4º, são definidos os instrumentos necessários para a gestão de sistemas de resíduos:

Os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos de qualquer natureza terão como instrumentos básicos planos e projetos específicos de coleta, transporte, tratamento, processamento e destinação final, a serem licenciados pela FEPAM, tendo como metas a redução da quantidade de resíduos gerados e o perfeito controle de possíveis efeitos ambientais.

A responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos é determinada pelo decreto estadual nº 38.356:

Art. 1º - A gestão dos resíduos sólidos é responsabilidade de toda a sociedade e deverá ter como meta prioritária a sua não-geração, devendo o sistema de gerenciamento destes resíduos buscar sua minimização, reutilização, reciclagem, tratamento ou destinação adequada.

Portanto, cada gerador de resíduo é responsável pelo que gera, incluindo a segregação e destinação adequada. No caso da indústria, além da gestão conforme o artigo anterior, também é necessário elaborar um Plano de Gerenciamento Ambiental, conforme determina a Lei Federal nº 12.305:

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:
 I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;
 II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
 a) gerem resíduos perigosos;
 b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
 III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
 Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

2.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A legislação federal determina, então, que as empresas elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos. Segundo Donaire (1999),

os programas de gestão ambiental estabelecem as atividades a serem desenvolvidas, a sequência entre elas, bem como quem são os responsáveis pela sua execução. Normalmente devem abranger os aspectos ambientais mais importantes e buscar uma melhoria contínua, ampliando seu escopo de atuação com o passar do tempo. Devem possuir dinamismo e flexibilidade suficiente para se adaptar a mudanças que podem ocorrer tanto no seu ambiente imediato quanto no seu ambiente futuro. (DONAIRE, 1999, p.108)

Um sistema de gestão ambiental requer a formulação de política, definição de objetivo, coordenação de atividades, e avaliação de resultados. O SGA deve contribuir para que a organização atue conforme a legislação e promova melhorias e “permite obter melhores resultados com menos recursos em decorrência de ações planejadas e coordenadas. Com isso, facilita a abordagem estratégica das questões ambientais com vistas a obter situações vantajosas para a empresa”. (BARBIERI, 2016, p.122)

Um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, é uma ferramenta de um programa de gestão ambiental. Segundo Zanini (2004, p.16), “requer a montagem de um sistema complexo de procedimentos e ações em que a quantidade de resíduos a ser reaproveitada dentro de um sistema produtivo ou de consumo seja cada vez maior e a quantidade a ser disposta, menor”.

Pela Lei N°12.305, artigo 21º, o conteúdo mínimo para um plano de gerenciamento de resíduos deve conter:

- a) Descrição do empreendimento ou atividade;
- b) Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- c) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;
- d) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- e) Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- f) Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- g) Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente), do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e a Anvisa) e do Suasa (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária), à reutilização e reciclagem.

Pela complexidade das informações necessárias, um Plano de Gerenciamento deve ser construído a diferentes mãos e demanda muito tempo para sua completa elaboração. Este trabalho não contemplará todas as etapas necessárias, servindo de ponto de partida de observações e coleta de informações para posterior gerenciamento.

3 METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo principal identificar o respaldo legal que orienta e normatiza a gestão de resíduos, readequando o Plano de Gerenciamento Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros e verificando os principais benefícios de sua implementação. Para a realização do estudo proposto, escolheu-se primeiramente a empresa de transformação de polímeros do Grupo Bigfer por conveniência, do acesso do pesquisador ao objeto de estudo e a implementação dos procedimentos necessários. A escolha da unidade específica da empresa em que o estudo seria realizado foi feita levando-se em consideração o critério de unidade da mesma, já que a mesma possui um sistema de gerenciamento de resíduos independente das demais unidades do grupo.

Quanto a natureza do estudo, o mesmo foi aplicado, com abordagem descritiva, de caráter qualitativo e quantitativo a fim de dar conta da complexidade de fatores envolvidos. O estudo foi realizado entre os meses de fevereiro e novembro de 2019, na Lema embalagens (grupo Bigfer) no município de Farroupilha, região metropolitana de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Para fins de organização do processo de pesquisa fez-se necessário definirem-se as seguintes fases: fase exploratória, trabalho de campo, tratamento e análise dos dados.

3.1 Fase exploratória

A fase exploratória pode ser definida como sendo a escolha do tema, identificação e delimitação do problema, objetivos, pressupostos teóricos, questões de pesquisa, metodologia e instrumentos de pesquisa, e por último a revisão bibliográfica que oferece subsídios e possibilidades ao estudo (PRODANOV & FREITAS, 2009).

Inicialmente foi realizada a identificação dos princípios gerais da legislação e normalização referentes aos resíduos sólidos no Brasil e no estado, do alinhamento do pesquisador com a direção da empresa em relação aos objetivos da pesquisa e forma de trabalho, bem como o levantamento das características gerais daquela instituição.

Nesta etapa, que compreende aspectos qualitativos da identificação das características da empresa, bem como quantitativos, através da observação e identificação de cada resíduo gerado ou administrado pela empresa, quando foram feitas diversas visitas em três dos quatro turnos, acompanhado pela coordenação, líderes e operadores para garantir que todos os resíduos fossem identificados. As visitas ocorreram por conveniência da empresa e do pesquisador, em momentos que o pesquisador identificava a possibilidade de conversar com os atores acima, de forma que obtivesse a maior quantidade e qualidade de informações sobre a empresa e os processos de gestão dos resíduos.

3.2 Trabalho de campo

Após o diagnóstico realizado na fase exploratória da pesquisa, foi realizada a proposta de adaptação do sistema de gerenciamento de resíduos de acordo com os princípios identificados na normatização e legislação vigentes.

As próximas etapas que foram desenvolvidas nesta fase contemplaram a execução da proposta de adaptação na empresa, bem como, em seguida, a quantificação dos resultados e

benefícios alcançados através de análise documental e de entrevistas estruturadas conforme Minayo (2010). Foram realizadas três entrevistas estruturadas, durante o mês de outubro, com o Gerente de Compras do Grupo, Sr. Ricardo Alexandrini, com o Coordenador do segundo turno, Sr. Adriano de Oliveira e com a Engenheira Química da empresa, Sra. Flávia Riva. Estas etapas ocorreram após a apresentação da primeira etapa deste trabalho de conclusão do curso, nos meses de agosto e setembro de 2019. As transcrições das entrevistas encontram-se no ANEXO 1.

3.3 Tratamento e análise dos dados

Nesta fase do estudo os dados coletados na pesquisa documental e nas entrevistas estruturadas foram organizados e analisados através de categorias de análise relacionadas ao contexto do gerenciamento de resíduos, buscando identificar e estudar principalmente os benefícios alcançados pela implementação do sistema de gerenciamento de resíduos. As categorias foram baseadas nas etapas de implementação de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos segundo estudo de Donaire (1999), a citar: mapa dos resíduos gerados; responsáveis pelo gerenciamento de cada resíduo; destinação dos resíduos; Quantificação dos gastos com essas adaptações; Quantificação dos benefícios com essa nova organização. Esta etapa ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2019.

4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

O Grupo Bigfer é uma empresa familiar, fundada em 1989 por Geraldo Alexandrini, Beatriz Alexandrini e Iluy Frosi. Atualmente é composto das seguintes empresas, sendo destaque como maior fabricante de acessórios para móveis no Brasil: Bigfer Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. – Matriz, Bigfer Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. – Filial 03 – Big Baby, Bigfer Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. – Filial 05 – Interpack, Bigfer Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. – Filial 07 – Fixadores, Bigfer Madeiras Ltda., Bigfer Paraná Indústria e Comércio de Ferragens Ltda., Bigfer Votuporanga Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. e Bigfer Indústria e Comércio de Ferragens Ltda. – Filial 04 – Lema Embalagens.

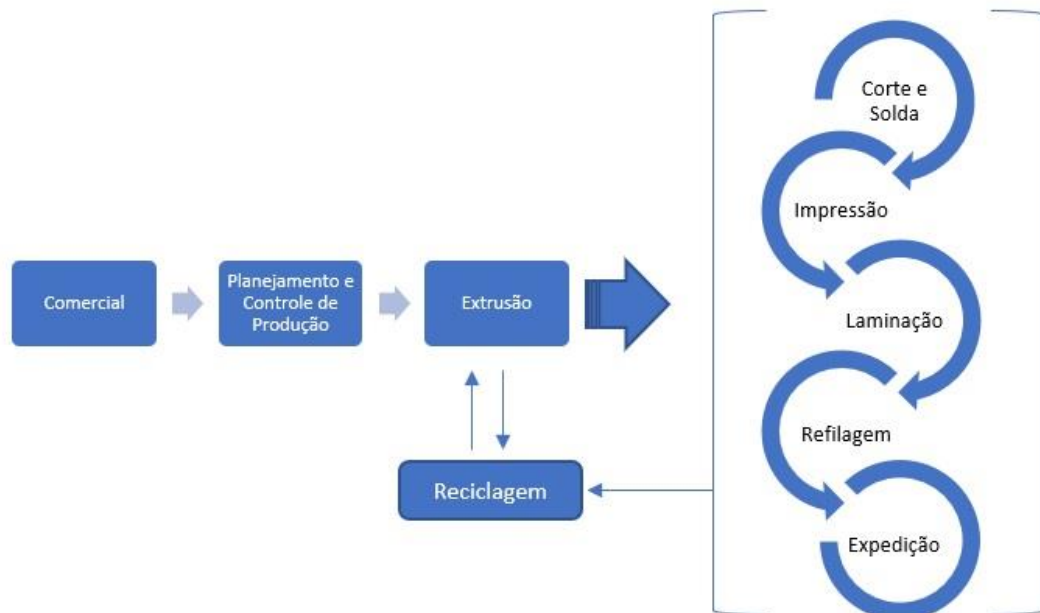
A empresa iniciou comercializando ferragens. Após desenvolveu uma linha de ferragens especiais para montagem de móveis, produção de kits prontos de ferragens e aos

poucos foi incorporando outros itens a linha de produtos. A Lema Embalagens (Filial 04) iniciou suas atividades em 2002 com a produção de embalagens plásticas com o objetivo de atender a demanda interna do grupo. Atualmente, além de atender todo grupo Bigfer, atende os setores metalmeccânico, varejista, de bebidas e alimentício com uma capacidade produtiva de aproximadamente 1800 toneladas de artefatos de plásticos, como filmes termoencolhíveis, embalagens lisas e impressas, sacos plásticos lisos e impressos, sacos picotados, embalagens para frutas, plástico bolha e isomanta.

4.1 O processo produtivo

Segundo Andrade (2000), podemos enquadrar a Lema no setor Econômico Misto, pois abrange as empresas produtoras de bens de consumo duráveis. Após as visitas para conhecer o processo produtivo da empresa, foi elaborado o fluxograma da Figura 1 que permite ter uma visão global do mesmo.

Figura 1: Fluxograma do Processo Produtivo.



Fonte: Do autor.

4.1.1 Etapas do processo produtivo

As etapas do processo produtivo da Lema Embalagens apresentadas no fluxograma da Figura 1 serão descritas a seguir:

Comercial: setor responsável pelos contatos com clientes e representantes, bem como pelo recebimento e encaminhamento de pedidos.

Planejamento e Controle de produção: setor responsável pelo planejamento da produção após o recebimento dos pedidos, bem como pelo controle da mesma.

Expedição: a matéria-prima é recebida, conferida com a Nota Fiscal e encaminhado para o almoxarifado. Na Figura 2 pode-se observar o setor onde ocorre este processo. A expedição também é responsável pelo recebimento dos produtos acabados e encaminhamento para os clientes.

Figura 2: Setor de expedição e recebimento de matéria-prima.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Extrusão: nesta etapa a empresa conta com 24 extrusoras que trabalham em 3 turnos, utilizam energia elétrica, sendo a matéria-prima utilizada os polímeros: polietileno de alta densidade, polietileno de baixa densidade, polietileno linear e reciclado.

O material é despejado em um misturador, após segue de empilhadeira para o reservatório da máquina, onde são feitas bobinas com material virgem ou reciclado (Figura 3).

Deste processo as bobinas podem seguir para a impressão ou para expedição. Ao término da bobina, a mesma segue para a expedição: caso acabada segue para estoque, caso inacabada segue para impressão.

Figura 3: Setor de extrusão – (a) visão geral e (b) extrusora de filme.



(a)

(b)

Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Laminação: este setor conta com 3 máquinas que operam em 3 turnos, essas utilizam energia elétrica. A bobina sai do estoque, da extrusão ou da impressão, conforme o lote (Figura 4). Nesta etapa a bobina é acondicionada na máquina em duas bobinas, onde uma passa por rolo de vácuo que conforma a bolha e a outra faz soldagem do fundo, já rebobinando na metragem estabelecida previamente pelo Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Figura 4: Setor de laminadoras.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Refilagem: este setor conta com 3 máquinas, com operadores em 3 turnos. A bobina é acondicionada na máquina que começa a rodar em velocidade reduzida para acerto (Figura

5). Após, roda em velocidade normal passando por uma navalha que refila, dentro de uma medida especificada pelo PCP. Também já rebobina em medida pré-determinada pelo PCP.

Figura 5: Setor de refilagem.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Corte e solda: este setor conta com 23 máquinas que utilizam energia elétrica. A bobina vem da extrusão, do estoque ou das impressoras. Essa é acondicionada na máquina, a qual começa a rodar em velocidade lenta, para acerto. Após esse passo, já rodando em velocidade de trabalho, ao passar pelo cabeçote, é feito o corte e a solda da alça e do fundo da sacola ou de outras embalagens. Por fim, a máquina possui um sistema automatizado que separa uma quantidade já pré-determinada de sacolas em um monte (Figura 6).

Figura 6: Setor de corte e solda – (a) início do processo e (b) final do processo.



(a)

(b)

Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Impressão: conta com 5 impressoras, todas utilizam energia elétrica. A bobina proveniente da extrusão ou do estoque é posicionada na impressora que começa a rodar em uma velocidade lenta para acertar o alinhamento. Um equipamento infravermelho faz a leitura para

saber o local exato para a impressão e, após o acerto, começa a rodar de forma contínua até o fim do pedido. Caso uma bobina não atenda o pedido ela será emendada próximo ao final. Este setor também contempla um laboratório de tintas, que se encontra em uma sala anexa e que atente a demanda dessas impressoras. Após esta etapa, o material impresso pode seguir para corte e solda, laminadora ou refiladeira. Observa-se que estas etapas são realizadas conforme o produto (Figura 7).

Figura 7: Setor de impressão.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

Reciclagem: neste setor trabalham nove pessoas divididas em três turnos. O setor de reciclagem da Lema recebe uma parte do resíduo plástico gerado no processo produtivo, moe e extrusa para retornar como matéria-prima para alguns itens. Esse setor conta com dois moinhos e duas extrusoras (Figura 8).

Figura 8: Setor de reciclagem: (a) moinho e (b) extrusora.



(a)

(b)

Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019.

4.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Lema Embalagens

Na análise e observação do processo produtivo detalhado no item anterior se verifica que nas diversas etapas há geração de diferentes tipos de resíduos. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos da empresa Lema Embalagens deve conter, no mínimo, as seguintes informações (DONAIRE, 1999, adaptado p. 110):

- a) Saber o que é gerado em cada etapa;
- b) Para onde vai cada coisa gerada;
- c) Quem seria a pessoa mais indicada para gerir o resíduo dessa etapa;
- d) Como motivar essa pessoa a gerir seu resíduo;
- e) Organizar espaço físico para destinar/armazenar/processar o resíduo;
- f) Quantificar os gastos com essas adaptações;
- g) Quantificar os benefícios com essa nova organização.

Nas secções a seguir deste trabalho, serão apresentados os dados levantados na fase exploratória da pesquisa em que se buscou identificar os resíduos gerados na Lema, bem como as demais informações referentes ao plano de gerenciamento atual da mesma.

4.2.1 Etapa de identificação dos Resíduos Gerados no Processo

Cada etapa do processo possui diferentes resíduos que foram preliminarmente identificados. A quantificação dos mesmos não será objeto deste trabalho no momento, bem como as economias e custos para suas adaptações.

Expedição: Nesta etapa, quando ocorre o manuseio dos materiais recebidos, há geração de resíduos sólidos tais como: paletes quebrados, plástico de embalagens virgem e reciclado, polietileno da matéria-prima proveniente de descarga a qual o garfo da empilhadeira fura a embalagem, varredura do piso, papelão, tubetes. Na Figura 9 estão apresentados esses resíduos. Observa-se que esses resíduos se repetem ao longo do processo, razão pela qual são apresentados neste item e comentado nas etapas seguintes.

Extrusão: Nesta etapa observou-se a geração dos seguintes resíduos: Pigmento, Embalagens plásticas Resíduo de madeira (pallets quebrados), EPI's usados, Resíduo de papel/papelão (tubetes, papel encerado), Resíduo metálico (telas de aço para filtro, lâminas de estilete), Resíduo plástico (borra, para de acerto, fita de arquear, bag, tubetes), Resíduo de varrição. Alguns deles podem ser observados na Figura 10.

Figura 9: Resíduos da etapa de recebimento de matéria-prima – (a) filmes diversos, (b) papeis diversos e (c) polietileno contaminado.



Fonte: Lema Embalagens, fotos do autor, 2019.

Figura 10: Resíduos da extrusão: (a) pigmento, (b) borras e (c) metais.



Fonte: Lema Embalagens, fotos do autor, 2019.

Laminação: Nesta etapa é especialmente realizada a produção do plástico bolha. Observou-se a geração dos seguintes resíduos :resíduos de madeira (pallets quebrados), EPI'S usados, resíduos de papel/ papelão, resíduo metálico (lâminas de corte, lâminas de estilete), resíduo plástico (apara de acerto, plástico, fitilho, fita pet, borra, plástica) (Figura 11).

Figura 11: Resíduo de laminação.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019

Refilagem: Nesta etapa observou-se a geração dos seguintes resíduos: Resíduos de madeira (pallets quebrados), EPI'S usados, resíduos de papel/ papelão, resíduo metálico (lâminas de corte, lâminas de estilete), resíduo plástico (apara de ajuste, plástico, aparas plásticas, tubetes de PVC, resíduo de varrição) (Figura 12).

Figura 12: Resíduos da refiladeira.



Fonte: Lema Embalagens, fotos do autor, 2019.

Corte e Solda: Nesta etapa de produção de sacolas e sacos são gerados os seguintes resíduos: Resíduos de madeira (pallets quebrados), EPI'S usados, resíduos de papel/papelão (tubete, papel, papel encerado) resíduo metálico (lâminas de corte, lâminas de estilete), resíduo plástico (fita adesiva, filme plástico) (Figura 13), resíduo de varrição.

Figura 13: Resíduos de corte e solda.



Fonte: Lema Embalagens, fotos do autor, 2019.

Impressão: Nesta etapa em que se produz o acabamento impresso dos produtos, são gerados os seguintes resíduos: solvente contaminado e borra de tinta, embalagens plásticas contaminadas, panos sujos, EPI's contaminados, resíduo de papel/papelão, resíduo metálico (lâminas de aço, lâminas de estilete), resíduo plástico (aparas de acerto, filmes, plástico bolha e filme stretch), resíduo plástico (fita PP e fita adesiva, vedação das facas de impressão EVA), varredura do piso (Figura 14).

Figura 14: Resíduos de impressão: (a) panos e (b) thinner sujo.



(a)

(b)

Fonte: Lema Embalagens, fotos do autor, 2019.

Reciclagem: Este setor possui a geração dos seguintes resíduos: resíduo de madeira (pallets quebrados), EPI's contaminados, resíduo de papel/papelão, resíduo metálico (telas de filtro, lâminas de estilete), resíduo plástico (borra de processo, ráfia, carretel plástico, fita PP (e fita adesiva), varredura do piso (Figura 15).

Figura 15: Resíduos para reciclagem.



Fonte: Lema Embalagens, foto do autor, 2019

4.2.2 Gestão dos resíduos

Nesta etapa é importante identificar, além dos resíduos, quem são os envolvidos para gerir o resíduo em cada etapa do processo, evitando que os mesmos sejam segregados de forma desconexa. Através das observações e visitas realizadas, pode-se verificar que os resíduos eram separados pelos funcionários em categorias básicas (papel, plástico, fita PET, sacos de rafia, metais, EPIs, paletes) e encaminhadas para o Grupo Bigfer para serem separadas e destinadas adequadamente pelo setor responsável pelo gerenciamento de resíduos do grupo.

Esta política de descentralizar os resíduos para outra unidade do grupo implicava em custos de transporte e pessoal, bem como possíveis riscos destas atividades. Os locais destinados na Lema Embalagens para o descarte dos resíduos estavam parcialmente definidos, sendo o descarte de paletes o que notadamente carecia de maior organização. A coleta dos resíduos plásticos oriundos dos processos de fabricação, por outro lado, estavam muito bem definidos, sendo realizados através de gaiolas de transporte para serem encaminhados para a reciclagem primária na empresa.

5 READEQUAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado na seção anterior o PGRS da Lema Embalagens estava operante e dependia de envio dos resíduos para outra unidade do Grupo Bigfer. Foi realizada a revisão e atualização do referido plano.

Assim, de acordo com Donaire (1999), está contemplado: o mapa dos resíduos gerados (em planilha própria); o destino de cada resíduo; os responsáveis para gerir o resíduo de cada etapa; o processo para motivar os responsáveis pelo gerenciamento; Organização do espaço físico para destinar/armazenar/processar o resíduo; Quantificação dos gastos com essas adaptações; Quantificação dos benefícios com essa nova organização. Estas foram, também, as categorias de análise que utilizadas para verificar os resultados da execução.

5.1 Mapa dos resíduos gerados

A planilha com o mapeamento dos resíduos foi executada em editor de planilha eletrônica e contém as seguintes informações acerca de cada resíduo gerado na Lema Embalagens: descrição do resíduo, código, classificação, unidade, tipo.

A planilha não foi anexada ao trabalho por tratar-se de material confidencial da empresa. Porém, no capítulo reservado aos resultados foi liberada a apresentação de uma fração da tabela a fim de ilustrá-los.

5.2 Responsáveis pelo gerenciamento de resíduos

Os funcionários são responsáveis por segregar adequadamente os resíduos gerados no momento da geração, acondicionando os mesmos nos locais reservados em no setor. Os líderes de cada setor são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos gerados, de forma a garantir que estejam sendo adequadamente separados e destinados. A Tabela 1 resume a organização e evidencia o volume de funcionários envolvidos no gerenciamento de resíduos gerados pela Lema.

Tabela 1 - Responsáveis pelo gerenciamento de resíduos.

SETOR	TURNOS	FUNCIÓNÁRIOS	NÚMERO DE LÍDERES	RESPONSÁVEL
EXPEDIÇÃO	4	8	3	Líder do setor / turno
EXTRUSÃO	3	51	3	Líder do setor / turno
LAMINAÇÃO	3	11	3	Líder do setor / turno
REFILAGEM	3	12	3	Líder do setor / turno
CORTE E SOLDA	3	51	3	Líder do setor / turno
IMPRESSÃO	3	30	3	Líder do setor / turno
RECICLAGEM	3	09	3	Líder do setor / turno
TOTAL DE FUNCIONÁRIOS DA PRODUÇÃO				172

Fonte: elaboração própria

5.3 Destinação dos resíduos

A organização do espaço físico para destinar, armazenar e processar o resíduo foi repensada e avaliada de forma que se tenham locais específicos para o armazenamento, temporário e permanente de cada resíduo produzido no processo produtivo de cada setor.

Durante a produção os resíduos são separados e acondicionados nos locais delimitados em cada setor. Ao final de cada turno, são recolhidos no setor e levados à parte externa da empresa para acumular volume suficiente para serem encaminhados a uma empresa licenciada pelo órgão ambiental para processamento e/ou descarte, de forma ambientalmente correta. A exceção são os resíduos plásticos oriundos do processamento que podem ser reprocessados internamente pelo setor de Reciclagem e retornam ao processo de produção como matéria-prima.

5.4 Quantificação dos gastos com essas adaptações

Durante a execução do processo os gastos foram estimados e, após, quantificados. Quanto a estimação de gastos percebe-se que algumas alterações precisaram ser realizadas para o correto e adequado armazenamento desses resíduos. Assim, alguns materiais podem ser orçados neste momento, tais como cinco caixotes de madeira a um custo unitário de R\$ 200,00, tambores metálicos de 200 litros a R\$ 30,00 a unidade, tinta para demarcação (2 galões de 18 litros a R\$ 358,00 cada), caçambas metálicas 25 m³ (valor aproximado de R\$ 19.000,00), cursos de capacitação (na faixa de R\$ 3 mil a R\$ 5 mil). Além disso, é necessária uma estrutura permanente para depósito coberto para que os resíduos não fiquem expostos ao tempo. Seu custo não será considerado neste momento por falta de quantificação final de projeto. Assim, uma estimativa inicial prevê gastos de R\$26.000,00 apenas para adaptações básicas. Esses custos devem entrar na planilha de preço do produto final.

A quantificação dos resíduos em cada setor deverá ser realizada ao final de cada turno ou logo que cheio, sendo pesado e feito o registro desse peso em uma planilha. Essa planilha ficará disponível ao operador sempre que proceder ao descarregamento e encaminhamento dos resíduos do seu setor para, em seguida, ser encaminhado ao setor de reciclagem ou destinação final externa. Para isso e outras ações pertinentes ao processo, a equipe dos responsáveis de cada setor deverá ser devidamente capacitada e instruída para que a separação na fonte e seu registro de geração seja eficiente.

5.5 Quantificação dos benefícios com essa nova organização

Os resultados obtidos no processo de implementação devem ser observados e registrados a medida que o processo ocorra na empresa. Em função da natureza do processo registram-se os resíduos que passem a não ser mais gerados, bem como as possíveis melhorias ocorridas.

6 RESULTADOS DA READEQUAÇÃO DO PGRS DA LEMA EMBALAGENS

No presente capítulo serão apresentados os resultados da implementação da readequação do PGRS da Lema Embalagens. Esses foram organizados conforme as categorias de análise baseadas nas etapas de implementação de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos segundo estudo de Donaire (1999). Conforme explicado no capítulo anterior, a Lema Embalagens liberou parcialmente a apresentação dos dados da empresa como tabelas, informações dos indicadores entre outros. Quanto aos dados específicos dos setores, a Lema liberou parcialmente os dados do setor de Extrusão.

6.1 Mapa dos resíduos gerados

Durante o processo de verificação do mapa dos resíduos observou-se que o layout de fábrica estava desatualizado em virtude do crescimento da empresa. Assim, antes mesmo de atualizar as informações do mapa, foi necessário atualizar o layout. Na sequência foi atualizado o documento (planilha) do mapa dos resíduos gerados, tendo sido dividido entre setores que geram os resíduos. Este documento ficou armazenado no setor administrativo da empresa, à disposição dos órgãos competentes quando solicitado.

A Tabela 2 apresenta o mapa dos resíduos do setor de extrusão, tendo sido liberada pela empresa para demonstrar os resultados do plano de gerenciamento de resíduos.

Tabela 2 – Mapa dos Resíduos do Setor de Extrusão

Código IBAMA	Nomenclatura	Tipo de Resíduo	Classe	Forma de Acondicionamento
191204	Plásticos	Pigmento plástico	I	Big Bag
150102	Embalagens de plástico	Embalagens plásticas	II	Gaiolas

Código IBAMA	Nomenclatura	Tipo de Resíduo	Classe	Forma de Acondicionamento
150103	Embalagens de madeira	Resíduo de madeira (pallets quebrados)	II	Paletes
150203	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção não abrangidos em 15 02 02	EPI's usados	II	Caçamba de 7m ³
191201	Papel e cartão	Resíduo de papel / papelão (tubetes, papel encerado)	II	Caçamba de 25m ³
191202	Metais ferrosos	Resíduo metálico (telas de aço para filtro, lâminas de estilete)	II	Caçamba de 7m ³
191204	Plásticos	Resíduo plástico (borra, apara de acerto, fita de arquear, bag, tubetes)	II	Big Bag
200301	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	Resíduo de varrição	II	Sacos de Ráfia

Fonte: fornecido pela Lema Embalagens

A melhoria mais significativa proveniente da atualização do mapa de resíduos foi a quantidade e qualidade de informações, possibilitando agilidade na tomada de decisões pelos gestores. Anteriormente não eram controladas as quantidades de resíduos gerados, de forma que era impossível verificar, por exemplo, a eficiência dos processos. Tais informações são de extrema importância para os gestores da Lema, desde os de produção até os de administração.

Além disso, é prudente ressaltar o benefício que a Lema passa a ter pela redução do risco de acidentes, impactos e multas ambientais, pela correto gerenciamento de seus resíduos industriais. A responsabilidade socioambiental é fundamental na gestão corporativa atual, sendo o correto gerenciamento dos resíduos um dos fatores fundamentais nessa questão.

6.2 Os responsáveis por cada resíduo

O processo foi executado em toda a Lema Embalagens conforme apresentado na proposta. Os resultados envolvem uma melhoria significativa na confiabilidade do processo de separação e disposição dos resíduos. No setor de extrusão, por exemplo, antes do plano de gerenciamento de resíduos não havia uma pessoa específica para o controle da segregação dos resíduos, o mesmo ocorria de forma desordenada e sem nenhum controle. Durante a execução

ficou acordado com os líderes de cada turno que eles seriam os responsáveis por acompanhar os resíduos do setor de extrusão, conforme previsto na proposta, além disso cada funcionário também ficará comprometido em segregar o resíduo e destinar ao local definido.

Após a implantação dessas diretrizes o entrevistado Adriano de Oliveira em sua entrevista aponta como um dos principais benefícios do fato de que esta “proporcionou mais ânimo para os colaboradores por estarem em um ambiente mais saudável para trabalhar.” Um ambiente de trabalho agradável é importante, tanto para a saúde dos colaboradores, quanto para a melhoria do desempenho no trabalho devido ao fator motivacional.

A motivação dos trabalhadores, segundo Gil (2001), é fator essencial no mercado competitivo atual, sendo fator que costuma promover resultados elevados para as empresas. Assim, acredita-se que este ponto ressaltado pelo entrevistado Adriano de Oliveira, do novo ânimo dos trabalhadores, seja significativo para a empresa a longo prazo.

6.3 Destinação de resíduos

A destinação dos resíduos de toda a fábrica foi reavaliada, sendo adotados os melhores procedimentos possíveis, como descrito na proposta de adaptação apresentada no capítulo anterior. Devido a liberação parcial da divulgação dos resultados, serão relatados àqueles obtidos no setor de extrusão da empresa.

Antes do plano, todos os resíduos da extrusão eram armazenados juntos em bags. Após estarem cheios eram encaminhados para o setor de reciclagem. Este processo era realizado sem nenhum controle com relação ao tipo e peso dos resíduos. Após o plano de gerenciamento de resíduos, utilizou-se uma gaiola que estava disponível em outro setor para o acondicionamento dos resíduos. Quando o recipiente está cheio, ele é pesado e seu peso anotado para controle. Só após esse processo os resíduos são encaminhados para a reciclagem.

Com as informações geradas a partir deste controle foi possível gerar indicadores que auxiliaram os gestores na tomada de decisão para melhoria do processo produtivo. Agora, por exemplo, pode-se comparar todo volume extrusado diariamente, semanalmente ou mensalmente, com tudo que foi reciclado no mesmo período, verificando assim o grau de eficiência do processo. Desta forma, podendo trabalhar com mais elementos, uma melhoria contínua no processo produtivo foi facilitado. Donaire (1999) aponta em seus estudos que este resultado verificado na implementação do PGRS, da melhoria contínua, é um dos fatores que motivam as empresas a adotá-los.

Os primeiros resultados efetivamente obtidos por este processo de melhoria são apontados pela entrevistada Flávia Riva:

“Com o envolvimento de todos, consegue-se atingir resultados positivos para a empresa, como redução de resíduos gerados bem como possibilidade de reaproveitamento o que agrega em redução de custos. Além disso, com o PGRS implantado o ambiente de trabalho torna-se mais limpo e organizado.”

6.4 Quantificação dos gastos com essas adaptações.

Na proposta inicial de readequação do PGRS foi feita uma projeção inicial dos gastos com a readequação. Porém, em sua aplicação percebeu-se a possibilidade de alteração dos materiais inicialmente previstos, gerando uma economia nos gastos. Pode-se citar como exemplo a caçamba de 25m³, que teria um valor aproximado de R\$19.000,00. A mesma não foi necessária, pois foi realizada uma parceria com empresa especializada neste resíduo, em que a mesma fornece a caçamba sem custo para a Lema.

Outro exemplo de adaptação são os cursos de capacitação, inicialmente com custos previstos de R\$3.000,00 a R\$5.000,00. Após reavaliação interna, foram ministrados pela psicóloga da empresa sem agregar novos custos com contratações de empresas especializadas.

Durante o processo, também, alguns custos necessitaram ser agregados. Verificou-se a necessidade de ampliar o espaço inicialmente pensado para demarcação dos resíduos, implicando em um aumento nos custos de pintura em R\$300,00. Também houve um investimento de R\$3.540,00 em 60 lixeiras de 60 litros para uma padronização das mesmas e facilitando a segregação dos resíduos gerados em todo parque fabril.

Assim, os custos previstos inicialmente com o processo de readequação, no valor de R\$26.000,00, foram de R\$4.706,00. Este resultado foi muito interessante para a empresa Lema Embalagens, resultando em uma economia significativa de 82% na implantação.

6.5 Quantificação dos benefícios.

Antes desse estudo não existiam indicadores de custos, economias ou lucros que os resíduos geravam para a empresa. A partir do momento em que a proposta foi implementada e de que há o controle dos resíduos, os indicadores passaram a servir de parâmetro para melhorias na organização.

Com o controle gerencial dos indicadores de resíduos gerados ficou identificado que o maior resíduo gerado na Lema embalagens é plástico, originado de problemas no processo e que são encaminhados para a reciclagem com o intuito de voltar como matéria-prima. A avaliação deste indicador foi apontada pelos entrevistados como o ponto chave para a identificação de uma melhoria de processo que deve ser realizada na Lema.

Foi comparada a quantidade de matéria-prima extrusada mensalmente dos meses de fevereiro de 2019 a junho de 2019, com a quantidade de material processado na reciclagem mensalmente no mesmo período (do indicador citado acima). O resultado desta diferença (inicialmente de 29%) indica o retrabalho que o processo de extrusão da empresa vem realizando através do reprocessamento de material, o que gera um elevado custo para a empresa.

Após as análises feitas com material extrusado e material processado na reciclagem diversas ações de melhoria foram realizada no processo e, em apenas três meses o percentual foi reduzido para 23%. Para Barbieri (2016), usos deste para indicadores de resíduos de processos permitem obter melhores resultados com menos recursos em decorrência de ações planejadas e coordenadas. A relevância desses dados foi vista de forma positiva pela gestão como pode-se observar com o relato do coordenador Adriano de Oliveira:

“teve uma influência bem positiva, pois nos trouxe dados quantificados de resíduos gerados, e ao mesmo tempo nos fez repensar processos de produção, para torna-los mais eficientes, na questão de diminuir os resíduos que são gerados no processo.”

Outro benefício do processo de readequação do PGRS está na redução dos resíduos de madeira gerados pela Lema, já que a segunda maior geração de resíduos da empresa são os paletes quebrados. A geração de resíduos deste tipo era de uma carga de sucata (varia conforme o tamanho do caminhão de coleta, aproximadamente o equivalente a 350 paletes por vez) de madeira a cada 20 dias pela Lema.

No decorrer do estudo ficou claro que o palete era muito fraco, então foi sugerido a troca por um mais resistente, visando diminuir a quebra por movimentação interna. Também foram separados os paletes fora de padrão, que antes eram descartados como sucata, sendo vendidos ao novo fornecedor de paletes da empresa. Com estas medidas foi observada a redução na geração para somente uma carga de sucata a cada três meses, bem como a venda dos paletes fora de padrão que geram uma receita mensal de R\$1.200,00.

O PGRS aplicado de forma correta causa uma melhora no ambiente de trabalho e também protege o meio ambiente, percebe-se isso nas falas dos três entrevistados.

“Com o conhecimento dos resíduos gerados e a forma correta de manuseio, acondicionamento, tratamento, destinação final, consegue-se preservar o meio ambiente, bem como melhorar o ambiente de trabalho.”(Flávia Riva)

“Ao meu ver esse plano tem um propósito muito positivo, pois com a separação e destino correto dos resíduos mostra a nossa preocupação em tornar o nosso planeta cada dia melhor, para nós e também para as futuras gerações. [...] Na questão do ambiente de trabalho, vejo que melhorou a organização do parque fabril, em alguns setores ampliou-se o espaço físico, hoje de muita importância para nós, também acho que proporcionou mais ânimo para os colaboradores por estarem em um ambiente mais saudável para trabalhar.” (Adriano de Oliveira)

“Além do benefício de marketing, ou seja a gente pode afirmar que hoje os resíduos são tratados internamente e principalmente o plástico não vai para o meio ambiente, isso é um fator digamos importante para a nossa área de vendas poder afirmar para os clientes que nós somos uma empresa adequada com o meio ambiente e também para a comunidade de uma maneira geral como não há resíduos que se libera para o meio ambiente isso também é muito importante.” (Ricardo Alexandrini)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi identificar o respaldo legal que orienta e normatiza a gestão de resíduos, readequando o Plano de Gerenciamento Ambiental de uma empresa de transformação de polímeros e verificando os principais benefícios de sua implementação. Foi realizado levantamento da legislação e normalização vigentes acerca da gestão de resíduos sólidos no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul. Além disso, o processo produtivo da Lema Embalagens foi realizado bem como os resíduos foram mapeados, sendo elaborada planilha de diagnóstico dos resíduos gerados ou administrados. Também, neste processo de mapeamento, foram identificadas as etapas e os envolvidos no sistema de gerenciamento de resíduos da empresa. Foi realizada e implementada proposta de adequação ao gerenciamento dos resíduos da empresa, de forma que a mesma atenda as normas e legislações vigentes.

Finalmente, foram verificados os benefícios obtidos com a implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos em que pode-se observar, através dos dados levantados, especialmente no relato dos entrevistados, os benefícios para o meio ambiente através da redução e correta disposição dos resíduos, bem como para a gestão da empresa. Neste sentido, o plano de gerenciamento de resíduos, proporcionou uma análise profunda do processo produtivo, se trabalhando para baixar o indicador de resíduos plásticos no processo que geram o reprocessamento do material extrusado, bem como a melhoria do ambiente de trabalho fabril pela reorganização dos espaços.

Conclui-se então que a implementação de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos é, além de uma exigência legal, um processo que possibilita às empresas a identificação de oportunidades de melhorias para além daquelas ambientais.

Como considerações acerca de trabalhos futuros, sugere-se a avaliação do aprofundamento dos trabalhos gerenciais de melhorias potencialmente identificadas ao logo deste trabalho, como as identificadas no processo de extrusão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Makron Books, 2000. 206 p.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 312 p.

BRASIL, **Lei Nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos.; altera a Lei nº. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DOU: Brasília 02 de agosto de 2010.

DONAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 169 p.

GIL, Antonio Carlos. **Gestão de pessoas: Enfoque nos papéis profissionais**. 1.Ed. São Paulo: Atlas 2001.

KINLAW, Dennis C. **Empresa Competitiva Ecológica**. São Paulo: Makron Books, 1997.250 p.

KOCH, Marciano Ricardo. **Gestão de resíduos sólidos de uma indústria de aglomerados e moveleira –um olhar para sustentabilidade**. Univates. 2012.

LAVNITCKI, Laís; BAUM, Camila Angelica; BECEGATO, Valter Antonio. POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: ABORDAGEM DA PROBLEMÁTICA NO BRASIL E A SITUAÇÃO NA REGIÃO SUL. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 379-401, 2018.

MINAYO, M. C. S. (Orgs.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2009.

RIO GRANDE DO SUL, **Decreto Nº. 38.356, de 01 de abril de 1998**. A prova o regulamento da Lei n 9.921, de julho de 1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul. DUO: PALÁCIO PIRATINI, em Porto Alegre, 01 de abril de 1998.

ZANINI, Maria; MANCINI, Sandro Donnini. **Resíduos Plásticos e Reciclagem Aspectos Gerais e Tecnologia**. São Carlos: EdUFScar, 2004. 143 p.

ANEXO 1 – Entrevistas

Transcrição da entrevista com a Engenheira Flávia Riva.

[Entrevistador] Flávia qual foi a influência do plano de gerenciamento na organização da empresa em relação aos resíduos gerados?

[Entrevistada] O plano de gerenciamento define as formas de gerenciamento ambientalmente correta para todos resíduos gerados na organização, visando a redução, reutilização e descartes destinações adequadas com foco na saúde e segurança do trabalhador, bem como na proteção do meio ambiente.

[Entrevistador] Flávia o que que agrega para o funcionário o Plano de gerenciamento de resíduos?

[Entrevistada] Com o PGRS, o funcionário conhece os resíduos gerados, bem como as características do mesmo e o tratamento correto para cada um deles, preservando assim o meio ambiente e o ambiente de trabalho.

[Entrevistador] Flávia qual a influência de um plano de gerenciamento para o meio ambiente e para o ambiente de trabalho?

[Entrevistada] Com o conhecimento dos resíduos gerados e a forma correta de manuseio, acondicionamento, tratamento, destinação final, consegue-se preservar o meio ambiente, bem como melhorar o ambiente de trabalho.

[Entrevistador] Flávia você acha que o plano de gerenciamento de resíduos trouxe benefícios para a empresa? Quais?

[Entrevistada] Com o envolvimento de todos, consegue-se atingir resultados positivos para a empresa, como redução de resíduos gerados bem como possibilidade de reaproveitamento o que agrega em redução de custos, além disso com o PGRS implantado o ambiente de trabalho torna-se mais limpo e organizado.

Transcrição da entrevista com coordenador de produção do 2º turno Adriano de Oliveira.

[Entrevistador] Adriano qual foi a influência do plano de gerenciamento na organização da empresa em relação aos resíduos gerados?

[Entrevistado] Bom Elisandro, teve uma influência bem positiva, pois nos trouxe dados quantificados de resíduos gerados, e ao mesmo tempo nos fez repensar processos de produção, ah para torna-los mais eficientes, na questão de diminuir os resíduos que são gerados no processo.

[Entrevistador] Adriano o que que agrega para o funcionário o Plano de gerenciamento de resíduos?

[Entrevistado] Bom na minha, opinião traz um ambiente mais organizado, limpo, seguro, também esse plano vejo que ele tem o intuito de fazer com que o funcionário se torne parceiro na segregação e acondicionamento correto dos resíduos, claro que pra isso a gente tem que também dar um treinamento a esse funcionário para que ele possa nos ajudar nessa questão da separação dos resíduos em fim.

[Entrevistador] Adriano qual a influência de um plano de gerenciamento para o meio ambiente e para o ambiente de trabalho?

[Entrevistado] Ah bom ao meu ver esse plano tem um propósito muito positivo, pois com a separação e destino correto dos resíduos mostra a nossa preocupação em tornar o nosso planeta cada dia melhor, para nós e também para as futuras gerações. Na questão do ambiente de trabalho, há vejo que melhorou a organização do parque fabril, em alguns setores ampliou-se o espaço físico, hoje de muita importância para nós, também acho que proporcionou mais ânimo para os colaboradores por estarem em um ambiente mais saudável para trabalhar.

[Entrevistador] Adriano você acha que o plano de gerenciamento de resíduos trouxe benefícios para a empresa? Quais?

[Entrevistado] Na minha opinião sim, o principal benefício no meu ponto de vista foi identificar os problemas internos, nos quais impactaram no grande volume de resíduos gerado em nossa produção, outro fator é com os dados obtidos iremos trabalhar para poder diminuir ao máximo esses percentuais de resíduos, aumentando assim a nossa eficiência produtiva.

Transcrição da entrevista com o gerente de compras Ricardo Alexandrini.

[Entrevistador] Ricardo qual foi a influência do plano de gerenciamento na organização da empresa em relação aos resíduos gerados?

[Entrevistado] Como é uma indústria de transformação de plástico, o maior resíduo gerado é o polietileno e esse polietileno é de primeira indústria vamos chamar assim ele não é de uso de consumidor final então automaticamente a preocupação foi reduzir o custo da operação fazendo o reprocessamento interno.

[Entrevistador] Ricardo o que que agrega para o funcionário o Plano de gerenciamento de resíduos?

[Entrevistado] Gerou um cuidado para que o resíduo pudesse ser retrabalhado e automaticamente reduzir o custo total de processo.

[Entrevistador] Ricardo qual a influência de um plano de gerenciamento para o meio ambiente e para o ambiente de trabalho?

[Entrevistado] Tanto para o meio ambiente como ambiente de trabalho o importante é digamos propiciar tanto para a comunidade, como para os funcionários um ambiente saudável que evite doenças e que fiquem automaticamente melhor para todos.

[Entrevistador] Ricardo você acha que o plano de gerenciamento de resíduos trouxe benefícios para a empresa? Quais?

[Entrevistado] Além do benefício de marketing, ou seja, a gente pode afirmar que hoje os resíduos são tratados internamente e principalmente o plástico não vai para o meio ambiente isso é um fator digamos importante para a nossa área de vendas poder afirmar para os clientes que nós somos uma empresa adequada com o meio ambiente e também para a comunidade de uma maneira geral como não há resíduos que se libera para o meio ambiente isso também é muito importante.