

Implementação de Política Ambiental para Destinação dos Resíduos Industriais com Ênfase em *Lean Manufacturing*



Grasiela Cristine Schwengber Luz; Thais Machado Daniel; Claudineia Tabor; Nelson Flavio Dias Vanzetti ; Alex Rocha
Centro Universitário – Unifacear

RESUMO

O presente trabalho propõe a implementação de uma política ambiental de gerenciamento de resíduos sólidos gerados no processo produtivo, de modo a realizar a correta separação, acondicionamento e destinação. A aplicação do processo ocorre em uma empresa do ramo metalúrgico de pequeno porte, com o intuito de adaptar as exigências para liberação do alvará de funcionamento que atualmente encontra-se suspenso. Para que o projeto seja efetivo, tornou-se necessário a utilização de algumas ferramentas da filosofia Lean Manufacturing, baseada no Sistema Toyota de Produção, com a finalidade de estruturar os meios produtivos de maneira que seja eliminados os desperdícios, tendo um alto rendimento, além de proporcionar a implementação de uma cultura de eficiência, agregando valor ao cliente, trabalho em equipe, mudança comportamental dos funcionários e reestruturação do clima organizacional. As metodologias empregadas no desenvolvimento do projeto têm como base uma pesquisa exploratória, pesquisa de campo e a pesquisa ação, visto que elas propiciaram um melhor entendimento e abrangência dos pontos apresentados.

Palavras chave: Política Ambiental, Lean Manufacturing, Resíduos.

ABSTRACT

The present work proposes the implementation of an environmental policy of solid waste management generated in the production process, in order to make the correct separation, packaging and disposal. The application of the process occurs in a small metallurgical company, with the purpose of adapting the requirements for the release of the operating license that is currently suspended. For the project to be effective, it became necessary to use some tools of the Lean Manufacturing philosophy, based on the Toyota Production System, in order to structure the productive means in order to eliminate waste, having a high yield, besides to deliver a culture of efficiency, adding customer value, teamwork, employee behavioral change and restructuring the organizational climate. The methodologies employed in the project development are based on exploratory research, field research and action research, as they provided a better understanding and comprehensiveness of the points presented.

Key Words: Environmental Policy, Lean Manufacturing, Waste.

1. INTRODUÇÃO

As empresas atualmente prezam pela eficiência e eficácia dos processos industriais e visam enfrentar a cada vez mais acentuada concorrência nos mercados globais. Neste sentido, um dos pilares que suportam esta participação competitiva das empresas é a sustentabilidade, balizada por boas práticas operacionais e harmonia com o meio ambiente.

Nas últimas quatro décadas a sustentabilidade ambiental passou a ser considerada como fator indispensável nas discussões de desenvolvimento econômico. O meio ambiente é a inter-relação dinâmica de fatores vivos e não vivos. A ação humana no ambiente deve levar em consideração o conhecimento dessas relações e a necessidade da manutenção do seu equilíbrio dinâmico (OLIVEIRA, 2009, p. 13).

A produção *lean* representa fazer mais com menos. Menos tempo, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material, e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem (DENNIS, 2008). Baseada nestes princípios, uma empresa ramo metalúrgico, situada na região de Curitiba, considerada de pequeno porte e com recursos financeiros limitados, abriu suas portas a este estudo científico que será realizado no decorrer do ano de 2019.

Atualmente a mesma, encontra-se com o alvará de funcionamento suspenso, devido a ausência de um sistema de gestão ambiental e dos conceitos de manufatura enxuta. Essa pesquisa apresenta uma proposta de implementação de Política Ambiental eficaz, para destinação de resíduos oriundos de seu processo produtivo e reestruturação do ambiente fabril, com a utilização dos conceitos da ISO 14.001 e ferramentas do *Lean Manufacturing*.

Este projeto de estudo tem como objetivo desenvolver uma política ambiental eficaz por meio da separação, acondicionamento e destinação correta dos resíduos industriais sólidos para reduzir os impactos causados ao meio ambiente e redesenhar o *layout* de estoque a fim de consolidar soluções simples sem desperdícios de recursos, otimização dos fluxos produtivos, melhora na organização e limpeza do local, capacitação dos colaboradores e corpo diretivo da empresa.

Como consequência, espera-se que a referida empresa possa recuperar seu alvará de funcionamento, e voltar a operar de acordo com as normas ambientais do município e que consiga estar alinhada com sua missão, visão, valores, sustentabilidade e perenidade.

2. DESENVOLVIMENTO

As metodologias utilizadas no presente trabalho foram pesquisa exploratória, pesquisa de campo e a pesquisa ação. O projeto de pesquisa foi realizado em uma empresa do ramo metal mecânico, fornecedora de peças usinadas para diversos segmentos como aviação, madeireira, linha branca, odontológica etc. Fundada em 2002, situada no município de Curitiba, a empresa dispõe de uma área industrial de 368m² e contempla equipamentos como Tornos, Frezadoras, Centros de Usinagem e Retificas. O quadro funcional é composto por oito funcionários, dos quais dois fazem parte da área administrativa e os demais da área fabril. As linhas de produção são flexíveis, sendo que os itens de produção são produzidos em pequenos lotes o que acarreta vários *Setups* de máquina durante o processo.

A ideia do projeto surgiu a partir da necessidade da empresa se adequar as exigências para obter seu alvará de funcionamento, que atualmente está suspenso como consequência do não atendimento da legislação ambiental relativa a separação, acondicionamento e destinação dos resíduos gerados pela produção. O desenvolvimento deste projeto ocorreu entre os meses de julho a novembro de 2019.

Para a empresa voltar a executar suas atividades de forma regular, estabeleceu-se, métricas e ações corretivas divididas em 03 blocos distintos.

- Bloco 1 – Refere-se a análise inicial da empresa e propostas de melhorias;
- Bloco 2 – Refere-se ao 5S aplicado à empresa;
- Bloco 3 – Refere-se à gestão dos resíduos;

As atividades desenvolvidas conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 – Ações realizadas por bloco de atividades

Blocos	Ações
Bloco 1	Mapear o estado inicial da empresa; aplicar questionários aos colaboradores para obtenção de dados relevantes aos processos de 5S e Meio Ambiente; desenvolver propostas de melhorias em relação ao 5S e de gerenciamento de resíduos.
Bloco 2	Características 5S, desenvolver cronograma para execução das atividades relacionadas ao 5S; realizar treinamento para os funcionários da empresa; executar cronograma das atividades relacionadas ao 5S; criar procedimento de padronização e auditoria do 5S.
Bloco 3	Mapear o gerenciamento de resíduos; desenvolver cronograma para execução das atividades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos; executar cronograma das atividades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos; realizar treinamento para os funcionários da empresa.

FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.1 Mapear o estado inicial da empresa – (BLOCO 1)

O mapeamento do sistema de gerenciamento de resíduos da empresa pesquisada buscou observar que os resíduos sólidos, oriundos da produção não são separados, armazenados e destinados de forma correta, conforme a legislação ambiental. Os mesmos são armazenados em conjunto com o estoque de matéria prima, e o *layout* (vide Figura 01) não apresenta uma condição favorável para o acondicionamento dos materiais.

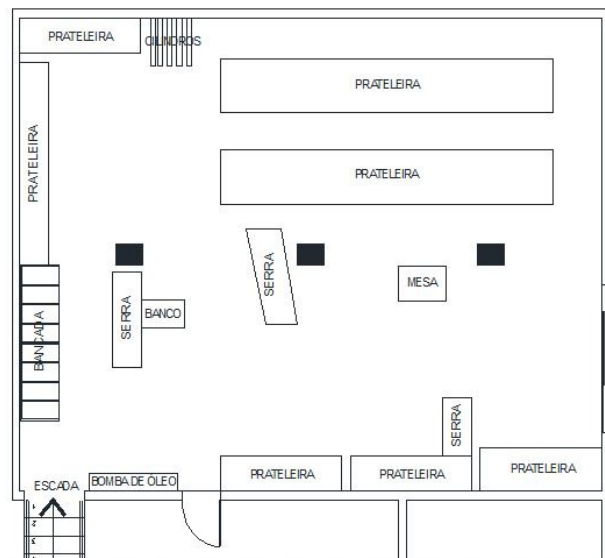


FIGURA 1: PLANTA BAIXA *LAYOUT* DO ESTOQUE ANTERIOR AO TRABALHO
FONTE: AS AUTORAS (2019).

Na Figura 02 observam-se prateleiras e bancadas com materiais empilhados; itens desnecessários ao processo de fabricação, poluição visual e sem padronização.



FIGURA 2: VISÃO GERAL DA ÁREA DO ESTOQUE
FONTE: AS AUTORAS (2019).

A Figura 3 evidencia a forma em que os resíduos eram acondicionados. Nota-se a existência de tambores sem identificação, classificação e contenção adequada para o escoamento do óleo.



FIGURA 3: TAMBOR DE ACONDICIONAMENTO COM RESÍDUOS DE USINAGEM
FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.2 Questionário aplicado aos colaboradores (5S e Gerenciamento de Resíduos) – (BLOCO 1)

Com o intuito de identificar o nível de conhecimento dos funcionários realizou-se a aplicação de dois questionários, um relacionado ao Meio Ambiente e outro ao *Lean Manufacturing*. Com a compilação dos resultados dos questionários, observou-se que o nível de conhecimento dos funcionários era abaixo do esperado para a implantação de qualquer metodologia relacionada ao gerenciamento de resíduos ou do *Lean Manufacturing*.

2.3 Proposta de Melhorias (5S e de Gerenciamento de Resíduos) - (BLOCO 1)

A oferta de treinamentos para funcionários consiste em uma das propostas de melhorias no desenvolvimento do projeto. A partir da conscientização das etapas que serão desenvolvidas ao longo do projeto, é possível desenvolver o engajamento e o conhecimento necessário para a execução e manutenção do 5S. A adequação do *layout* do estoque possibilita também uma melhoria na gestão visual do local, assegura a utilização inteligente do espaço, proporciona facilidade aos funcionários, agilidade no processo, e define um local tanto para insumos de produção quanto para os resíduos gerados no processo.

Além disso, o desenvolvimento (criação) de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, onde são verificados os aspectos desses elementos e impactos do seu descarte, assegura melhor controle operacional. Por meio dele pode-se identificar, classificar e analisar um adequado tratamento dos resíduos industriais. Por fim, definir um cronograma para aplicação da presente proposta, definindo metas e estipulando prazos para a execução de cada etapa permite o acompanhando de cada ação proposta.

2.4 5S (BLOCO 2)

O 5S é uma das ferramentas do pensamento *Lean Manufacturing*. Sua metodologia possibilita desenvolver melhorias no ambiente de trabalho, como segurança, organização e motivação dos funcionários, com conseqüente melhoria da competitividade da empresa.

2.5 Cronograma de Implementação - 5S – (BLOCO 2)

TABELA 1 – CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO 5S

ITEM		ATIVIDADES		2019				
				Jul	Ago	Set	Out	Nov
1	Preparar treinamento para funcionários	■						
2	Aplicar treinamento aos funcionários		■					
3	Redefinir <i>layout</i> de estoque		■					
4	Definir com a empresa datas para colocar em prática os Senso		■					
5	Aplicar Senso Utilização				■			
6	Aplicar Senso Organização				■			
7	Aplicar Senso Limpeza				■			
8	Aplicar Senso Padronização				■			
9	Aplicar Senso Autodisciplina				■			
10	Criar Auditorias	■						
11	Realizar 1° Auditoria						■	

FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.6 Treinamento - 5S – (BLOCO 2)

O treinamento para aplicação do 5S foi organizado de modo a proporcionar aos funcionários, conhecimentos não apenas sobre o 5S, mas também sobre o *Lean Manufacturing*. O objetivo é capacitar os funcionários a implementar o programa 5S e atingir o nível de desempenho almejado através do desenvolvimento de todos. As abordagens do treinamento foram: 1) O que é *Lean Manufacturing*; 2) História do 5S; 3)

O que é 5S; 4) Porque implementar o 5S; 5) Os passos de cada senso; 6) Quais os ganhos com a implementação de cada senso e 7) Auditorias.

2.7 Implementação – 5S – (BLOCO 2)

Definiu-se uma equipe multidisciplinar entre funcionários e autoras, com reuniões periódicas, utilizando método de *Brainstorming*, para o envolvimento de todos na resolução do problema e na mudança cultural da empresa. Essa atividade estimula a criação do máximo de ideias, em um curto espaço de tempo. Inicialmente, definiu-se o dia “D”, um dia no qual foi atribuído para tomar todas as ações, onde os funcionários contribuíram com a execução de cada Senso.

2.7.1 Senso utilização – (BLOCO 2)

O primeiro Senso a ser aplicado foi o Senso de Utilização, que separa os itens úteis dos inúteis. Os itens úteis ao processo de fabricação foram separados para posterior classificação e organização, demais itens foram eliminados do local e disponibilizados em uma área para descarte.

Conforme as Figuras 4 e 5, foram descartadas aproximadamente 3 toneladas de materiais que não eram aplicáveis ao processo produtivo. Uma parte do material com valor comercial foi vendido, e revertido em receita para empresa. Os demais, foram devidamente destinados para descarte.



FIGURA 4: MATERIAIS SEPARADOS PARA RECICLAGEM
FONTE: AS AUTORAS (2019).



FIGURA 5: MATERIAIS SEPARADOS PARA DESCARTE
FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.7.2 Senso organização – (BLOCO 2)

Em seguida, foi realizado o Senso de Organização, ou seja, a definição de um local adequado para cada uma das coisas conforme a frequência de utilização. Os produtos foram classificados de acordo com suas “famílias”, por exemplo, material de alumínio, material de aço, ferro fundido, inox, entre outros, para maior rapidez na localização e eficácia nas operações do cotidiano da operação.

Nesta etapa foi realizada a alteração do *layout* do estoque de matéria prima, com ganho na agilidade no processo de separação de insumos para a produção e em uma melhora no aspecto visual da empresa, conforme Figura 6.

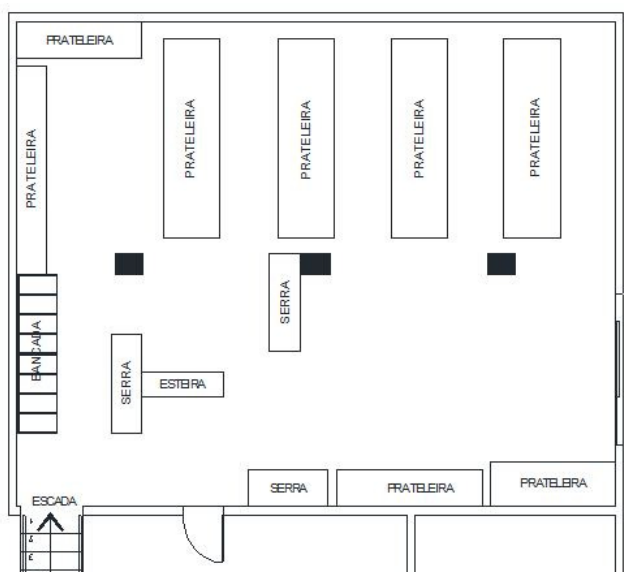


FIGURA 6: PLANTA BAIXA LAYOUT DO ESTOQUE SITUAÇÃO ATUAL
FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.7.3 Senso limpeza – (BLOCO 2)

A etapa seguinte implementada foi o Senso de Limpeza, onde os funcionários foram incentivados a realizar uma limpeza profunda no setor de estoque e mantê-la constante. Um ambiente limpo e organizado se torna mais útil e proporciona uma melhora na estética visual e conseqüentemente maior bem-estar aos colaboradores. O resultado da melhoria é apresentado na Figura 7.



FIGURA 7: ÁREA DE ESTOQUES APÓS O 5S
FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.7.4 Senso padronização – (BLOCO 2)

O quarto Senso utilizado foi o de Padronização. Para seu emprego, foram criadas etiquetas padrão que permitiram a identificar a matéria prima em estoque e demarcar prateleiras, bancadas e lugares destinados para acondicionamento e armazenamento dos resíduos. Esta é uma etapa fundamental para a manutenção do trabalho anterior (organização e limpeza). A Figura 8 mostra o resultado após a aplicação do Senso.



FIGURA 8: IDENTIFICAÇÃO E PADRONIZAÇÃO DAS PRATELEIRAS
FONTE: AS AUTORAS (2019)

2.7.5 Senso autodisciplina – (BLOCO 2)

Para finalizar o 5S, o Senso de Autodisciplina é a etapa de maior complexidade de implementação, pois exige um alto engajamento da equipe a fim de manter o trabalho realizado. Para auxiliar nesta etapa, foi elaborado um padrão de auditoria no qual foi proposto aos gestores da empresa, mensalmente, em dias aleatórios e não divulgados previamente, sejam realizados controles e conferências para as atividades que foram propostas. O Apêndice 1 apresenta o material auxiliar para aplicação desse Senso.

2.8 Gerenciamento de Resíduos Sólidos – (BLOCO 3)

O gerenciamento de resíduos sólidos busca minimizar a geração dos resíduos na fonte, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente, bem como assegurar o correto manuseio e disposição final. No Brasil, a Lei 12.305/2010 rege o setor de resíduos sólidos e define a ordem de prioridade do mesmo da seguinte maneira: não geração; redução; reutilização; tratamento e disposição final (BRASIL, 2010). Com o objetivo de gerenciar com eficiência os resíduos sólidos gerados na empresa, foram definidos os passos necessários para elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos, conforme tabela 3.

2.9 Cronograma Gerenciamento de Resíduos – (BLOCO 3)

TABELA 03 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES PARA GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

ITEM	ATIVIDADES	2019				
		Jul	Ago	Set	Out	Nov
1	Conhecer o processo de geração de resíduos	■				
2	Identificar, quantificar e classificar os resíduos	■	■	■	■	
3	Identificar as formas de acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos	■	■			
4	Identificar os Tratamentos e Formas de destinação			■	■	
5	Compilação dos dados e elaboração do PGRS			■	■	
6	Preparar Treinamento para aplicar aos funcionários			■		
7	Elaboração do PGRS			■		
8	Aplicar treinamento aos funcionários				■	

FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.9.1 Identificação e classificação dos resíduos – (BLOCO 3)

De acordo com a política Nacional de Resíduos Sólidos, são classificados como resíduos industriais aqueles provenientes das atividades industriais e que constam na Resolução Conama nº 313/2002 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2002). Tendo como base a Resolução Conama, foram relacionados todos os tipos de resíduos gerados pela empresa, conforme observado nas Tabelas 04, 05 e 06.

TABELA 4 – RELAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS GERADOS PELA EMPRESA

RESÍDUOS RECICLÁVEIS					
PONTO DE GERAÇÃO	CÓDIGO INSTRUÇÃO NORMATIVA 13	CÓDIGO NBR 10.004/04/CONAMA 313/02	RESÍDUOS GERADOS	QUANTIFICAÇÃO	FORMA DE ACONDICIONAMENTO
Produção	16 01 17 16 01 18	A004 / A005	CAVACO DE USINAGEM LIMPO	Até o momento sem controle	Tambor Metálico
	16 01 17 16 01 18	A004 / A005	CAVACO DE USINAGEM CONTAMINADO	Até o momento sem controle	Tambor Metálico
	16 01 17	A004	SUCATA E CAVACO DE FERRO FUNDIDO	Sem referência	Tambor Metálico
	16 01 18	A005	SUCATA DE ALUMÍNIO	Sem referência	Tambor Metálico
	-	A005 / a004	SUCATA METÁLICA DIVERSA	Sem referência	Caixa de Madeira
Todos os setores	-	A001	RESÍDUOS ORGÂNICOS	Sem referência	Lixeira Plástica
	20 01 01	A006	PAPEL / PAPELÃO	Sem referência	Lixeira Plástica
	20 01 39	A007	PLÁSTICOS	Sem referência	Lixeira Plástica
	16 01 20	A117	VIDRO	Sem referência	Lixeira Plástica
	-	A009	RESÍDUOS ELETRÔNICOS	Sem referência	Caixa de Papelão

FONTE: AS AUTORAS (2019).

TABELA 05 – RELAÇÃO DE RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS GERADOS PELA EMPRESA

RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS					
PONTO DE GERAÇÃO	CÓDIGO INSTRUÇÃO NORMATIVA 13	CÓDIGO NBR 10.004/04/CONAMA 313/02	RESÍDUOS GERADOS	QUANTIFICAÇÃO	FORMA DE ACONDICIONAMENTO
Todos os setores		A002	RESÍDUOS COMUNS NÃO RECICLÁVEIS	Até o momento sem controle	Tambor Metálico
Fossa Séptica		A022	RESÍDUO DE FOSSA	Até o momento sem controle	FOSSA SÉPTICA

FONTE: AS AUTORAS (2019).

TABELA 06 – RELAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS – CLASSE I GERADOS PELA EMPRESA

RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I					
PONTO DE GERAÇÃO	CÓDIGO INSTRUÇÃO NORMATIVA 13	CÓDIGO NBR 10.004/04/CONAMA 313/02	RESÍDUOS GERADOS	QUANTIFICAÇÃO	FORMA DE ACONDICIONAMENTO

Produção	07 04 13	D099	SÓLIDOS CONTAMINADOS (EPI's, Panos e descarte de manutenção)	Até o momento sem controle	Tambor Metálico
	13 02 99	F330	ÓLEO USADO OU CONTAMINADO (solúvel, lubrificante e hidráulico)	Até o momento sem controle	Tambor Metálico
Todos os setores	16 06 05	D099	PILHAS E BATERIAS	Sem referência	Caixas de papelão
	20 01 21	F044	LÂMPADAS	Sem referência	Caixas de papelão
Administrativo	-	D099	CARTUCHO E TONER DE IMPRESSORA	Sem referência	Caixa de papelão

FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.9.2 Acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos – (BLOCO 3)

De acordo com a resolução CONAMA 275/2001, os resíduos devem ser acondicionados em coletores seguindo um padrão de cores. No entanto, foi observado que a empresa não atendia a esta resolução, pois não possuía um gerenciamento dos resíduos proveniente do seu processo produtivo e nem o acondicionamento com classificação (por tipo), os itens armazenados em locais não apropriados, e localizados em diversos locais da empresa. A Figura 9 apresenta o cenário observado inicialmente na empresa.

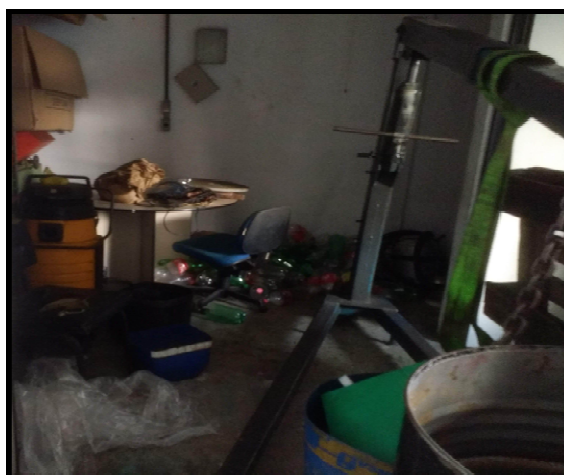


FIGURA 9: ÁREA DE DESCARTE DE MATERIAS – ANTES DA REALIZAÇÃO DO TRABALHO
FONTE: AS AUTORAS (2019).

A partir da realização deste trabalho, foi implementado a coleta seletiva em todos os setores da empresa. Lixeiras e tambores para descarte dos resíduos gerados no processo produtivo foram padronizados. Um local foi também reservado para acondicionamento dos tambores, até serem enviados para a empresa prestadora de

serviços contratada pela empresa. As Figuras 10 e 11 apresentam a nova disposição dos resíduos na empresa.



FIGURA 10: COLETORES PARA COLETA SELETIVA - ATUAL
FONTE: AS AUTORAS (2019).



FIGURA 11: ÁREA DE DESCARTE DOS RESÍDUOS - ATUAL
FONTE: AS AUTORAS (2019).

2.9.3 Tratamento e formas de destinação – (BLOCO 3)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida pela Lei nº 12.305, determina que todo resíduo seja processado apropriadamente antes da destinação final (BRASIL, 2010). Para que a destinação esteja de acordo com legislação e observando normas operacionais específicas de modo a minimizar os impactos, a destinação final dos resíduos deve ser feita por empreendimentos devidamente licenciados, que adotem práticas ambientalmente reconhecidas e que levem em consideração fatores técnicos e financeiros em seu processo. Diante disso, foi sugerida uma relação com alternativas de destinação para cada resíduo gerado e outra de empreendimentos ambientalmente qualificados para operar, como transportadores e destinadores.

2.9.4 Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - (BLOCO 3)

A elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) teve como base, a análise e compilação dos dados obtidos durante as visitas técnicas. Este documento contém aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento dos resíduos. Os tópicos referentes ao transporte, tratamento e disposição final, estão em processo de definição por parte da empresa, visto que a mesma deve eleger dentre os potenciais parceiros, aquele que se adéqua melhor a sua demanda. O documento elaborado é apresentado no Apêndice 4.

2.9.5 Treinamento – Gerenciamento de Resíduos Sólidos - (BLOCO 3)

O treinamento realizado seguiu as premissas de priorizar a não geração dos resíduos, e instruir e sensibilizar os funcionários quanto à necessidade do processo de coleta seletiva, técnicas e procedimentos a serem aprimoradas, a importância da utilização de EPI's no manuseio e transporte e à responsabilidade ambiental dos funcionários que conseqüentemente são co-geradores de resíduos. A realização do treinamento foi registrada através da lista de presença em Anexo 4. Os tópicos abordados foram: 1) Gestão de resíduos; 2) Coleta Seletiva; 3) Tratamento de Resíduos; 4) Quais os ganhos com a implementação da gestão de resíduos e 5) Auditorias.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da implementação da ferramenta 5S e do Gerenciamento de Resíduos Sólidos, possibilitou-se alcançar os objetivos esperados, que foram desenvolver uma política ambiental eficaz por meio da separação, acondicionamento e destinação correta dos resíduos industriais sólidos, para reduzir os impactos negativos causados ao meio ambiente e redesenhar o *layout* do estoque, a fim de consolidar soluções simples, sem desperdícios de recursos e a otimização dos fluxos produtivos. Com a aplicação das ferramentas citadas, proporcionou-se ao ambiente de estoques, maior agilidade no processo de localização de materiais para produção, com uma redução significativa no tempo de separação de matéria prima, resultando em uma redução de 80% em relação ao tempo executado anteriormente.

Constituiu-se um grande desafio reorganizar o ambiente fabril, uma vez que os funcionários trazem vícios de trabalho, e falta de conhecimento no processo de gerenciamento de resíduos e nas ferramentas do *Lean Manufacturing*, o qual foi comprovado após a aplicação dos questionários.

Coube à empresa, analisar e auditar continuamente as ferramentas *Lean Manufacturing*, principalmente quanto à vivência da cultura 5S e do gerenciamento ambiental quanto a manutenção e sistematização das políticas, no cotidiano do colaborador e no ambiente empresarial, bem como os ganhos de desempenho alcançados com esta mudança.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10.004: RESÍDUOS SÓLIDOS - CLASSIFICAÇÃO**. Rio de Janeiro, 2004a,71p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14.001: REQUISITOS DO SISTEMA DA GESTÃO AMBIENTAL**. Rio de Janeiro, 2004b, 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 14.001: SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL - REQUISITOS COM ORIENTAÇÃO PARA USO**. Rio de Janeiro, 2015 a 41p.

BARBOSA, Rildo Pereira. **Avaliação de risco e impacto ambiental**. São Paulo: Érica 2014.

BESEN, Gina Rizpah; GÜNTHER, Wanda Maria Risso; RIBEIRO, Helena; JACOBI, Pedro Roberto; DIAS, Sonia Maria. **Gestão da coleta seletiva e de organizações de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade**. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública/USP, 2017.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL de 1988**, Capítulo VI – do Meio Ambiente. Art. 225. Brasília: 05 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acessado em: 15 maio 2019.

BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acessado em 15 maio 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resoluções do CONAMA: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012. 1126p. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/>>. Acessado em: 15 maio 2019 as 17h20.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. Tradução Rosalia Angelita Neumann Garcia. 2º ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

OLIVEIRA, Rosimery de Fátima. **Visão integrada em meio ambiente**. 2º ed., ver. E atual. Brasília: SENAI.DN, 2009.