

UMA ABORDAGEM DE *LEAN LOGISTICS* APLICADA EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA

Samuel Schein

Faculdades Integradas de Taquara – Faccat – Taquara – RS – Brasil

samuelschein@hotmail.com

Resumo

Este artigo apresenta um estudo de caso com a proposta de demonstrar o conceito da logística enxuta com foco no atendimento do cliente e na visibilidade dos desperdícios num centro de distribuição de uma metalúrgica no estado de Pernambuco. Nesse contexto foi criado um método de implantação onde foram usadas pesquisas quantitativas para levantamento de dados, como o uso do mapeamento de fluxo de valor e a coleta de dados em planilhas eletrônicas. Em seguida, utilizaram-se técnicas e ferramentas conceituadas, como *kaizen*, gerenciamento visual, 5S, 7 perdas e gestão de estoques para mensurar as ineficiências dessa área e, posteriormente, adotar ações para minimizá-las, visando produzir cada vez mais com cada vez menos. Os resultados elevaram os níveis de produtividade em 36% além de melhorar as atividades do ambiente de trabalho, possibilitando a aplicação dessa filosofia que ocasiona uma ascensão no nível de serviço da empresa.

Palavras-chave: logística enxuta; perdas; melhoria contínua.

1. Introdução

A metodologia *lean logistics* auxilia na identificação e eliminação de perdas de processo, ajudando otimizar a produção, melhorar a qualidade, reduzir custos, além de estar ensinando e motivando os profissionais da empresa a participar e almejar um crescimento sustentável (DIONÍCIO, 2013).

Com essa importância do setor da logística aliado com a metodologia *lean*, o trabalho tem como objetivo aplicar métodos e técnicas do *lean logistics*, visando reduzir custos e otimizar as operações no centro de distribuição. Essa pesquisa foi realizada numa empresa do setor metalúrgico gaúcho, que tem sua filial localizada na região metropolitana de Recife/PE.

Atualmente, o setor do centro de distribuição dessa unidade, sofre com a falta de padronização e processos que geram atividades que não agregam valor ao produto final, ou seja, perdas e custos desnecessários. As organizações vêm buscando a melhoria contínua de seus processos e com isso eliminam desperdícios e reduzem custos para se manterem competitivas no mercado. Neste contexto, se insere a *lean logistics* a esta base de proposição (ALVES; SANTOS, 2013).

O trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 2 descreve e apresenta o estudo aplicado, a seção 3 os resultados e a seção 4 sua conclusão.

2. Estudo aplicado

2.1. Método de pesquisa

Quanto ao delineamento metodológico, a pesquisa pode ser classificada em diversos aspectos. Na natureza foi de aplicação, criando uma abordagem enxuta na logística de uma metalúrgica. A pesquisa de natureza aplicada possui características de geração de conhecimento resultante do processo de pesquisa, usando esse conhecimento para aplicação imediata (JUNG, 2004).

Para os objetivos, foi utilizada a pesquisa ação, é um método que segundo Marconi e Lakatos (2007), é realizado para estreitar uma associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo, a qual cita três grandes etapas: fase exploratória, fase de pesquisa aprofundada e fase de avaliação.

O procedimento foi um estudo de caso num setor piloto da logística dessa empresa, estudo que, segundo Goldenberg (1999), tem a finalidade de compreender melhor o surgimento de um problema.

2.2. Cenário

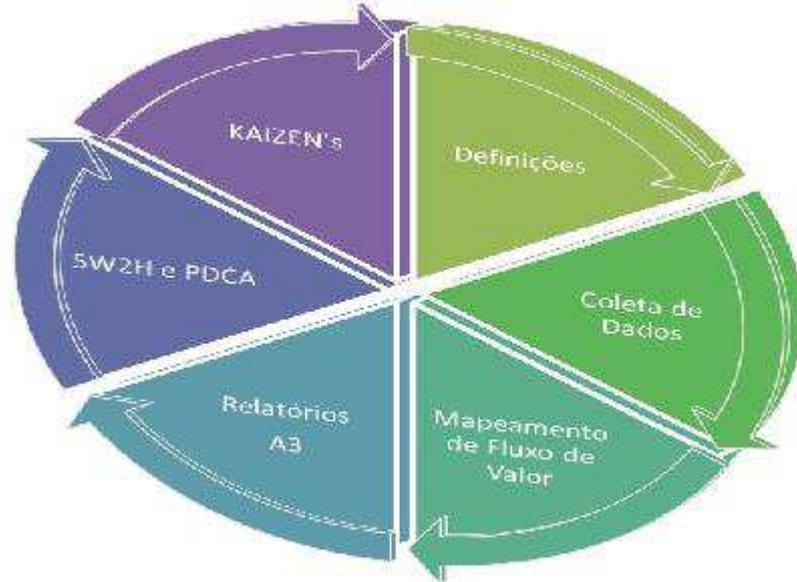
A pesquisa foi aplicada em uma empresa do ramo metalúrgico com um franco crescimento que produz e comercializa uma série de produtos no seguimento de ferramentas manuais e elétricas. Em uma de suas unidades foi feito um estudo de caso que pretende implantar métodos e ferramentas para uma filosofia *lean*. Essa unidade conta com um centro de distribuição de 2.500 m² para atender toda região nordeste e vendas estratégicas para o restante do Brasil, com uma equipe inicial formada por 10 profissionais diretos, num regime de 44 horas semanais.

2.3. Método de aplicação

Para ter um seguimento das atividades e um fluxo de implantação da metodologia, foi criado um método de trabalho padrão, onde buscou definir as informações necessárias para embasamento e aplicação das técnicas e ferramentas certas, no momento certo, nesse sentido pode seguir o processo do início ao fim. O método permite apresentar metas e propor condições de melhoria, onde busca identificar perdas, propor soluções e executa-las de forma

contínua, apresentado graficamente através da Figura 1 e descritas posteriormente individualmente.

Figura 1 – Método de aplicação criado



Fonte – Autor

2.3.1. Etapa 1: definições

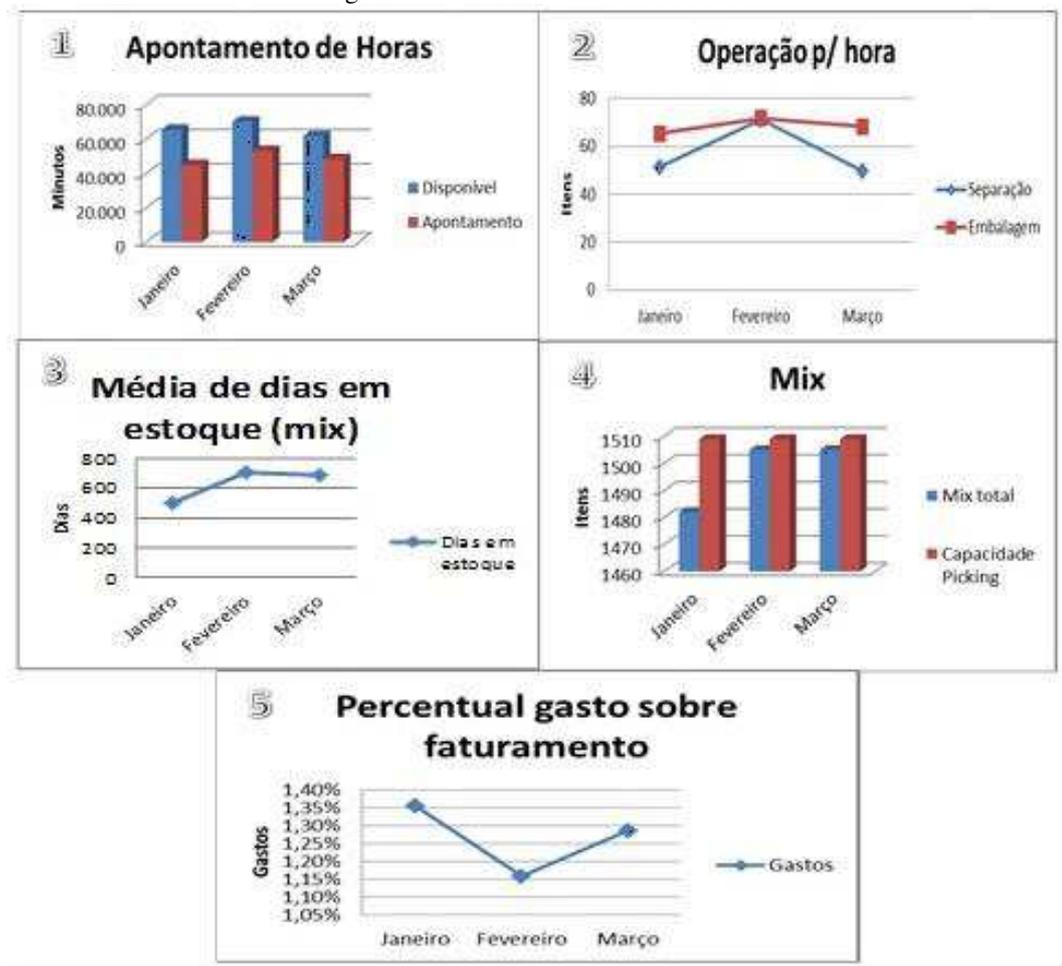
Nessa etapa através de reuniões com os envolvidos e direção, buscou-se definir e estabelecer os objetivos de redução de perdas de operação e melhorar o aproveitamento e produtividade da mão de obra com o uso de ferramentas do *lean*, efetuando discussões com o quadro funcional da empresa para identificar a demanda, necessidade e problemas. Foram observados nesse momento uma série de perdas e deficiências que se resumem em ineficiências no processamento, falta de indicadores e capacidade compatível, rupturas de estoque; falta de procedimentos e padronização nas atividades, falta de métodos de organização e limpeza, necessidade de aumento de mix e o alto custo de embalagem e logística, o que justifica ter como demanda de trabalho a redução dessas perdas com a necessidade de aumento de produção em 30%. Com isso, se determinou o cenário e buscou compreender o funcionamento e as particularidades do processo produtivo. O cenário escolhido foi à logística interna de um setor metalúrgico, sobre o funcionamento no setor do centro de distribuição.

2.3.2. Etapa 2: coleta de dados

Foram coletados os dados para ilustrar e demonstrar a situação atual que se encontrava o ambiente observado antes das implantações. Os dados dessa coleta se concentram na produtividade onde podemos observar a eficiência através do apontamento de horas e pela as atividades de operação por hora, outro fator observado será os custos, através do nível de

estoque e nos valores gastos na operação e outro é a capacidade de armazenamento, fator fundamental para definir o mix para distribuição nessa unidade. Valores observados a seguir e analisados posteriormente.

Figura 2 – Gráficos das coletas de dados



Fonte – Autor

O apontamento de horas mensais ilustrado na Figura 2 no primeiro gráfico demonstra a relação entre horas disponíveis desse setor comparadas com as horas apontadas. Para chegar nesses dados, foi criado um sistema utilizando o WMS, onde se buscou criar atividades de registro de apenas atividades necessárias para a operação, evitando coletar horas de atividades que não agregam valor ao produto e o tempo disponível foi tirado através das horas disponíveis de todos operadores durante o mês. Assim podemos analisar que essa operação estava com um nível baixo de aproveitamento com uma média de 74% de eficiência.

Conforme Figura 2 no gráfico 2, referente a produtividade, foi analisado a capacidade real do setor, foi feito um estudo com os dados de dois operadores, cada um em sua função, considerando o tempo do apontamento de horas com o total de peças operadas por eles. Assim

o separador durante esses três meses atingiu uma média de 57 itens separados por hora e o embalador chegou aos 68 itens embalados por hora.

No Figura 2 representado pelo gráfico 3, ilustra o nível de estoque para saber o estado atual antes das melhorias, assim os dados de média de dias em estoque, é extraído através da média de vendas de cada item comparado com o estoque atual, com isso, pode-se observar um alto nível de dias que devem ser analisados para reduzi-los, logo que elevam o valor monetário em estoque parado.

O mix de produtos disponível para a venda e a capacidade de *picking*, que significa os itens que ficam numa área de possível separação, são fatores importantes para a definição do estoque através da política comercial da empresa. Com isso, conforme Figura 2, gráfico 4, foi notado através de um comparativo, que a área observada já se encontrava com praticamente sua capacidade tomada, o que impossibilitaria o aumento de mix nessa unidade e consequentemente a oportunidade de opções de venda para o cliente.

Na Figura 2 demonstrado pelo gráfico 5 está os custos logísticos que em uma operação logística ou em qualquer área, a redução é sua meta, porém, é importante avaliar que essa ação não prejudique a operação. Com esse intuito foi feito uma análise dos custos dessa operação por mês dividindo pelo faturamento alcançado no mesmo período. Os gastos levantados nesse gráfico são das contas de material de embalagem, salários e ajustes de inventários, fatores que nesse período ficou com um percentual médio de 1,27% onde a empresa deseja níveis menores de 1%

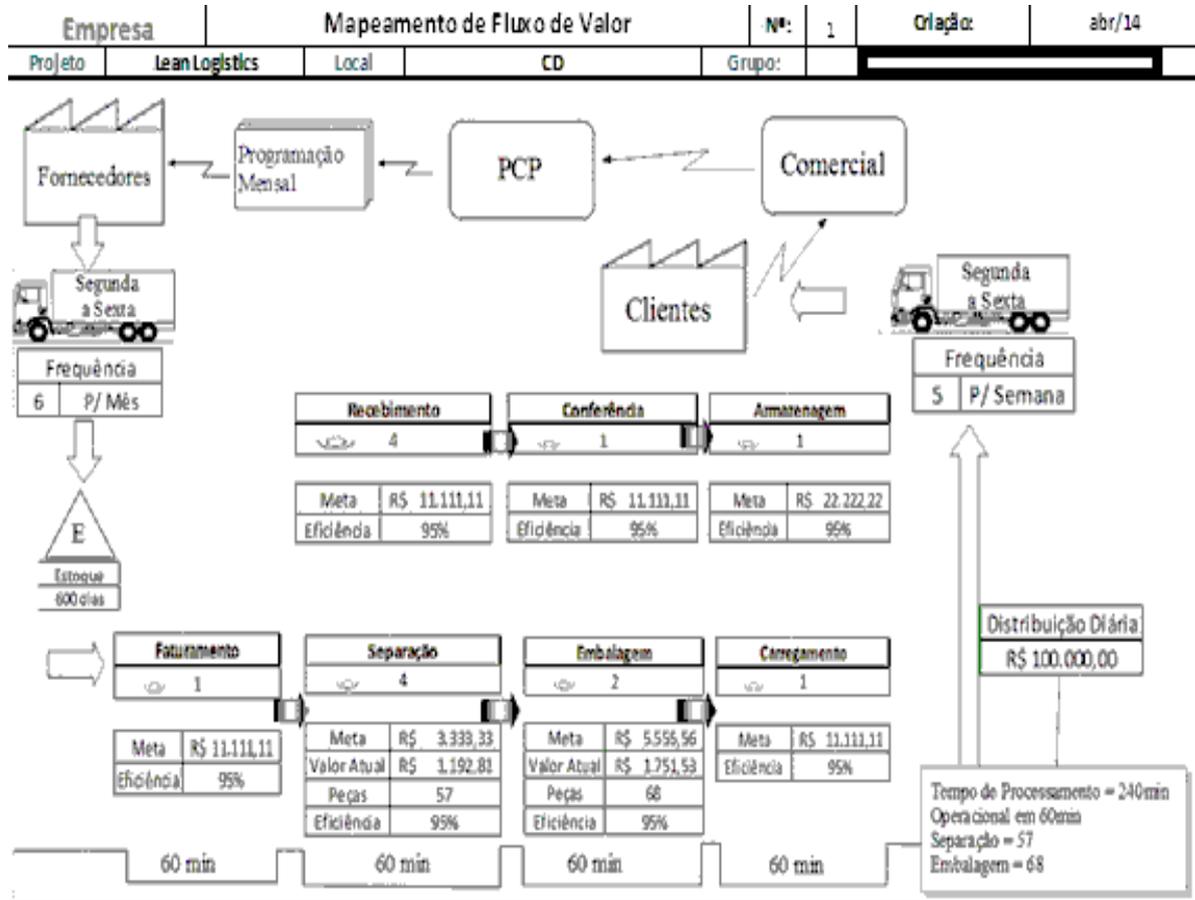
2.3.3. Etapa 3: mapeamento de fluxo de valor

Após a coleta de dados, foi feito o mapeamento de fluxo de valor, para detectar atividades que não agregavam valor, através de um fluxo fácil de visualização que consiga entender principalmente o fluxo de informação e material.

Na Figura 3 foi observado o início do processo pela entrada de produtos pelos fornecedores e também a entrada de pedidos pelo comercial até a entrega para o cliente, conseguindo identificar atividades desnecessárias ou baixo do esperado, como é o caso da demora no fluxo de informação causando perdas de espera devido a apenas uma programação por mês, causando um lead time alto e rupturas de estoque, mostrando claramente a falta de uma política adequada, o que comprova no alto nível de estoque de 600 dias e média. No fluxo de materiais, podem-se ver falhas em processos que podem ser unificados, caso do recebimento até a armazenagem, prejudicando também o fluxo operacional, logo que os produtos ficam em

locais inadequados, ocasionando várias outras perdas de transporte e movimentação e processamento.

Figura 3 – Mapeamento de fluxo de valor

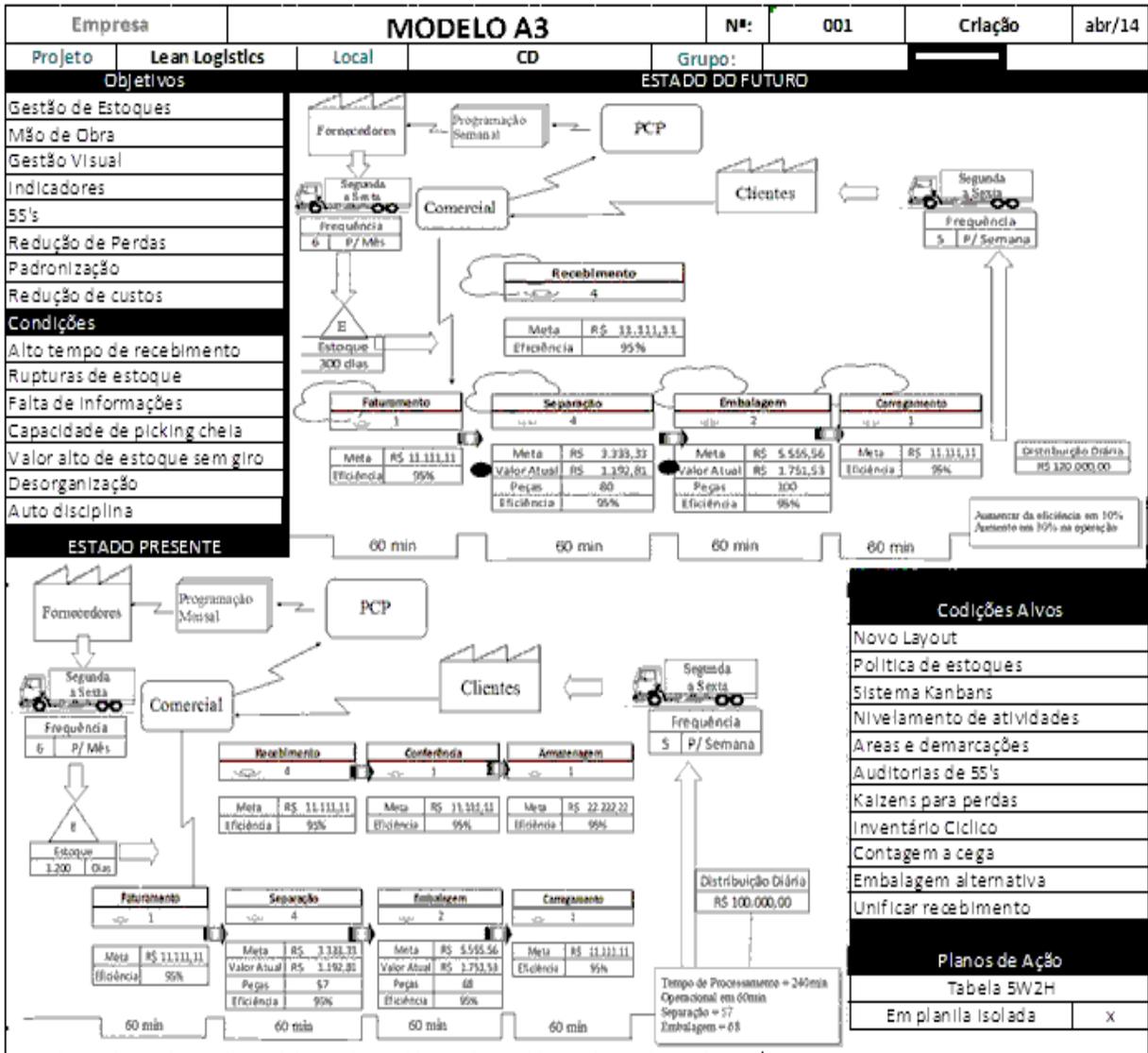


Fonte – Autor

2.3.4. Etapa 4: relatório A3

O relatório A3 busca juntar as informações coletadas, com o intuito de ter todos os dados essenciais para saber como está seu processo atual, e aonde se quer chegar. No relatório A3 ilustrado pela Figura 4, foi possível mapear aonde se quer chegar criando objetivos e considerando os processos atuais, com suas dificuldades e oportunidades de melhorias. Na aba de condições alvos, destacam-se os *kaizens* que serão feitos para reduzir perdas, além de mudanças no *layout* e unificações das atividades do recebimento, perdas vistas no estado presente e citadas para melhorias com simbologias no estado futuro. Já na aba de condições, foram mapeadas as maiores dificuldades, afirmando vários problemas com estoque, que serão trabalhadas na gestão de estoque que criará ações eficazes para esses problemas.

Figura 4 – Relatório A3



Fonte – Autor

2.3.5. Etapa 5: planos de ação – 5W2H e PDCA

Depois de juntar as informações, foi feita uma planilha 5W2H que busca centralizar todos os planos de ação que devem ser cumpridos para o sucesso da aplicação.

Com esse intuito de melhoria contínua, foi criada uma rotina de reuniões diárias com o responsável pelo faturamento e responsável operacional, onde se tem uma metodologia padrão, buscando analisar o dia anterior e avaliando as necessidades de novos planos de ações no conceito PDCA.

Na Figura 5 ilustra o modelo que foi usado na aplicação para registrar os planos de ações apresentados na próxima etapa, deixando claro o que deve ser feito e detalhando todas as informações necessárias para garantir a eficácia da ação.

Figura 5 – Modelo para planos de ações

Empresa							Plano de Ação - 5W2H / PDCA				Nº	1	2014
Projeto		Lean Logistics		Coordenador:		Participantes:		XXX, XXX, XXX					
What (O que?)	Who (Quem?)	Why (Porquê?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	How (Como?)	How Much (Quanto?)	STATUS				Conclusão		
							P	D	C	A	Data		
Gestão de Estoque													
Conferência a CEGA		Reduzir erros de estoque	CD	Abril	Metodologia + formulário	R\$ 0,00						Abril	
Criar política de estoques		Reduzir custos	CD	Abril	Metodologia criada	R\$ 0,00						Abril	
Kanban na reposição de picking		Ruptura de estoques	CD	Agosto	Empilhador / Identificações	R\$ 500,00						Junho	
Novo layout		Melhorar fluxo de materiais	CD	Abril	Estudo/layout em excel/mudança	R\$ 300,00						Maio	
Inventário Cíclico		Ruptura de estoques	CD	Agosto	Metodologia + formulário criado	R\$ 0,00						Junho	

Fonte – Autor

2.3.6. Etapa 6: *kaizen* e melhorias

Durante a implantação do método, nas etapas anteriores foram mapeados pontos de dificuldades que poderiam se transformar em oportunidades, consequentemente chegando nessa última etapa e modificar ações em resultados. As ações dessas aplicações estão na Tabela 1 até a 4 relacionadas entre as colunas, onde estão descritas na primeira coluna os desperdícios que seriam as causas, em seguida descrevem os efeitos necessários a serem feitos, que estejam diretamente ligados aos objetivos desse trabalho, e na última coluna foram elaboradas as ações para alcançar os resultados esperados.

2.3.6.1. Redução de perdas

Visando a redução de perdas, foram criados eventos *kaizens* estratégicos, conforme Tabela 1, com o intuito de melhorar a eficiência, otimizar a produtividade e reduzir custos.

As ações aplicadas na Tabela 1 contribuíram para eliminar atividades que não agregavam valor ao produto, como por exemplo, unificar a atividade do recebimento criando uma política para agilizar essa atividade. Também reduziram as perdas de movimentação com áreas mais próximas da operação e evitaram-se atividades com antecedência, motivo que gerava falta de espaços, com o alinhamento entre operação e carregamento. Já no *kaizen* de *layout*, podemos visualizar as mudanças, conforme Figura 6, que demonstra a folha desse *kaizen* e melhoria, folhas criadas para apresentar a ação executada.

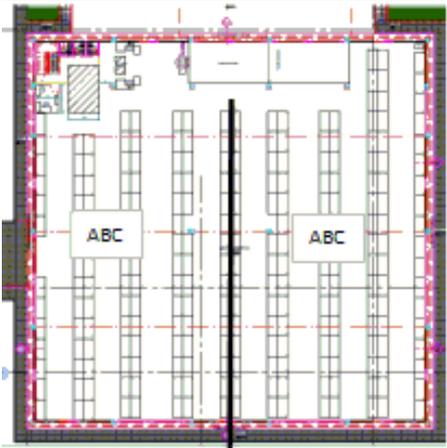
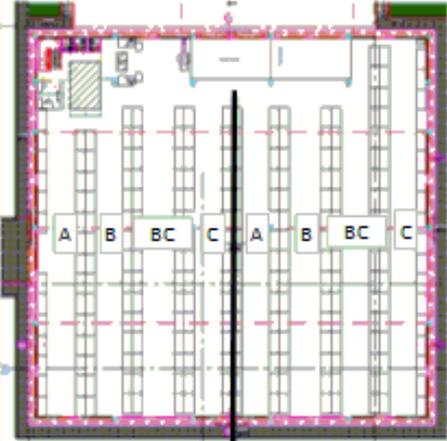
Tabela 1 – Redução de perdas

Desperdícios	Oportunidade	Ações
Alto tempo de operação		Criado fluxo contínuo para descarregar, conferir e armazenar ao mesmo tempo
Perda por espera: material mantido até a aprovação da qualidade	<i>Kaizen</i> Recebimento	Criado <i>takt</i> de recebimento
Descarregamento numa área Provisória		Planejamento de endereçamento antes do recebimento
Perda por movimentações		Análise ABC do mix
Mau aproveitamento nas posições porta paletes	<i>Kaizen</i> Layout	Criação de um novo palete menor para itens com pouco giro
Ocupação dos <i>picking</i> cheio, dificultando o aumento do mix		Armazenagem das ruas por curva, onde a curva A fica mais perto da embalagem
Dificuldade de ocupação de mão de obra		Criado um sistema para apontamento de horas Criado metas por atividades
Corredores obstruídos	<i>Kaizen</i> 7 perdas	Criado áreas de material
Pedidos não estão todos nas docas devido à falta de espaço		Agendamento com transportadoras estratégico - alinhado com produção
Operações executadas com antecedência		Planejamento diário da operação com base no agendamento das transportadoras
Alto tempo de processamento	<i>Kaizen</i> Logística	Criado <i>rack</i> para transporte interno dos produtos com maior volume
Alto custo de embalagem	Reversa Interna	Eliminar paletes com produtos envolvidos com filme <i>stretch</i> Criada sistemática para retorno e definido local de armazenagem

Fonte – Autor

Na folha *kaizen* da Figura 6, nota-se que na foto antiga havia um mau aproveitamento de espaço distribuídos nos porta paletes de algumas posições de *picking*, a criação de um palete menor conseguiu aumentar a quantidade de referências armazenadas num mesmo lugar de 4 para 9 referências distintas, possibilitando o aumento do mix de produtos. Outra ação feita nesse *kaizen* foi modificar os locais de referências dos *pickings*, onde os itens com maior giro, foram representados pela curva A dessa empresa. As áreas estão divididas em duas partes, pois são de famílias diferentes, onde em cada uma delas foi armazenada a curva A mais perto da embalagem, reduzindo o tempo de separação, logo, evitam movimentações longas nos pedidos que se concentram itens com maior fluxo.

Figura 6 – Melhoria no *Layout*

Empresa		Kaizen / Melhorias		Nº: 002	
				Data: 10/05/14	
Kaizen	Layout	Projeto	Lean Logistics		
1	Problemas		2	Ações	
	Perda por movimentações			Análise ABC do mix	
	Mau aproveitamento nas posições porta paletes			Criação de um novo paleta menor para itens com pouco giro	
	Ocupação dos pickings cheio, dificultando aumento do mix			Armazenagem das ruas por curva, onde a curva A fica mais perto da embalagem	
3	Antes		4	Depois	
					
					

Fonte – Autor

Outra ação de grande representatividade foi no transporte interno que ocorre na unidade de produtos produzidos. A produção da unidade enviava um constante fluxo de paletes padrões envolvidos com filme *stresh* para não cair, o que gerava um alto custo de embalagem, logo, ao chegar no CD esse filme deveria ser cortado para retirar os produtos para os pedidos. Então foi desenvolvido um *rack* e uma política de logística reversa onde o mesmo sai da produção e ao levar ao CD, retorna com um vazio, melhoria vista pela Figura 7.

Figura 7 – Melhoria de embalagem

Empresa		Kaizen / Melhorias		Nº:	010	
				Data:	15/06/14	
Kaizen	LR	Projeto	Lean Logistics			
1	Problemas		2	Ações		
	Alto tempo de processamento			Criado gaiolas para transporte interno para o produto com maior volume		
	Alto custo de embalagem			Eliminado paletes com produtos envolvidos com filme stretch		
				Criado sistemática para retorno e local de armazenagem		
3	Antes		4	Depois		
						

Fonte – Autor

2.3.6.2. Gestão de estoques

Buscando ter um maior controle dos estoques do setor, foram aplicadas ações para evitar rupturas, estoques desnecessários e também para melhorar sua acuracidade, o que pode ser visto na Tabela 2.

As ações aplicadas nessa tabela iniciaram com análises da situação atual, foi avaliada a rotatividade do estoque, a média de venda e os custos com inventários, dados que chegaram a uma planilha de curva ABC, que foi a diretriz para as aplicações desses objetivos. Assim, pode-se criar uma sistemática de contagem por inventário cíclico, evitando que os itens com divergência no estoque sejam vistos apenas quando precisam, com isso, itens da curva A são contados a cada 60 dias, da curva B a cada 90 dias enquanto os da C a cada 120 dias.

Outro fator que é importante para acuracidade de um estoque está no início do fluxo do recebimento, logo que se a mercadoria for conferida errada, conseqüentemente seu estoque já inicia incorreto. Para evitar esse tipo de perda por processamento, foi criada uma folha de conferência a cega, onde a equipe de recebimento não tem acesso à nota fiscal, se obrigando a

conferir o item e sua quantidade, no final da conferência o líder do setor irá validar a conferência com a nota e tomar ações se for necessário.

Nos tópicos de política de estoque e redução, através dos estudos, foram criadas várias ações a fim de ter um maior controle nos itens que a rotatividade era alta, a programação passou a ser semanal com a criação interna de indicadores de *lead time* e eficiência de envio de seus fornecedores. Já nos itens com baixa rotatividade, onde eleva os níveis de estoque em valor e em dias, foram feitas ações comerciais, como campanhas de vendas e mudança de mix, análises que viraram rotinas com uma frequência trimestral.

Tabela 2 – Gestão de estoques

Desperdícios	Oportunidade	Ações
Rupturas de estoque	Inventário Cíclico	Análise da curva ABC Parametrização para contagem Contagem dos itens: Curva A (60 dias), Curva B (90 dias), Curva C (120 dias)
Erros na conferência que gera problemas com inventários	Conferência a cega	Nota Fiscal fica com líder operacional Equipe de conferência faz a conferência e anota em um formulário padrão Líder operacional confere nota fiscal com planilha
Alto nível de estoques desnecessários	Redução de valor e dias em estoque	Estoque de itens recebidos em 60 Dias e produzidos em 30 Dias Análise de giro do mix trimestralmente Mudança de Mix Ações comerciais nos itens com fluxo maior que 60 dias
Falta de estoque, gerando atraso no faturamento e um grande índice de faturamento parcial	Política de Estoque	Criado política de estoque através da média de venda Controle de solicitação e envio Ações corretivas para itens faltantes
Perda por espera	<i>Kanban</i> no reabastecimento	Criado identificações para reabastecimentos Criado rotina para responsável do reabastecimento Área para paletes vazios, quando tiver com um baixo nível o operador faz o reabastecimento

Fonte – Autor

Em frente a uma perda de espera na separação pelo motivo de aguardar o empilhador fazer a reposição na área de *picking* e embalagem, observou-se a necessidade de criar uma melhoria usando o conceito de *kanban*, um cartão de sinalização que controla os fluxos de produção. Na área de *picking*, usou cartões amarelo para solicitar o reabastecimento pelo empilhador e o laranja alertando que o item não tem mais estoque, dessa forma, conferindo sua acuracidade e solicitando ao setor de apoio sua produção ou seu envio. E nas áreas de insumos para embalagem, usaram-se áreas demarcadas, onde no momento que ele estiver com o nível baixo, o empilhador faz a reposição, o que pode ser visto na Figura 8.

Figura 8 – Melhoria de *kanban*

Empresa		Kaizen / Melhorias		Nº:	005	
				Data:	20/05/14	
Kaizen	Kanban	Projeto	Lean Logistics			
1	Problemas		2	Ações		
Perda por espera			Criado rotina para responsável do reabastecimento			
			Criado identificações para reabastecimentos de pickings			
			Area para paletes vazio, quando tiver com baixo nivel operador faz o reabastecimento			
3	Depois					
						
						

Fonte – Autor

2.3.6.3. Gestão visual

Visando ter um ambiente mais prático e melhorar o fluxo de informações para todos profissionais do setor foram desenvolvidas ações que podem ser vistas pela Tabela 3.

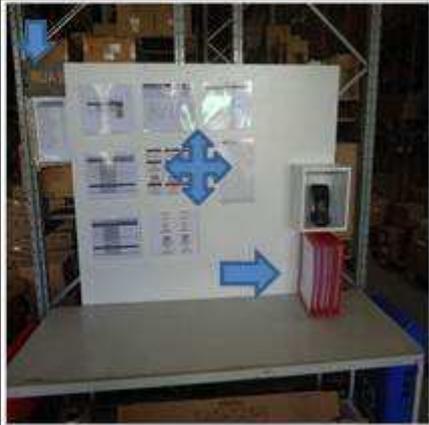
Tabela 3 – Gestão visual

Desperdícios	Oportunidade	Ações
Falta de áreas definidas	Demarcações	Áreas demarcadas e identificadas
	Sinalizações	Docas por transportadoras
	Identificações	Placas de segurança
	Local definido perto do Processamento	Identificações de material
Excesso de material desnecessário	<i>Input e output</i>	Áreas demarcadas e identificadas
Falta de conhecimento do fluxo de informação	Painéis	Painel com indicadores e controles

Fonte – Autor

As definições, demarcações e identificações das áreas foram feitas facilitando sua localização e a demanda do setor, as fitas amarelas significam corredores e áreas fixas, já as brancas tem o objetivo de mapear a entrada e saída de um processamento, evitando ter material desnecessário naquele local, os painéis são postos de informações onde os profissionais do setor encontram todo material necessário para concluir suas atividades como também tem acesso aos indicadores dos setores para acompanhá-los, ações que podem ser vistas pela Figura 9.

Figura 9 – Melhoria com gerenciamento visual

Empresa		Kaizen / Melhorias		Nº:	001	
				Data:	21/04/14	
Kaizen	Visual	Projeto	Lean Logistics			
1	Problemas			2	Ações	
	Falta de áreas definidas			Áreas demarcadas e identificadas		
	Excesso de material desnecessários			Identificações de material		
	Falta de conhecimento do fluxo de informação			Painel com indicadores e controles		
3	Depois					
						
						

Fonte – Autor

2.3.6.4. Programa 5S

Programa que busca melhorar as condições e ambientes de trabalho, o que não só leva a aumentar a produtividade e desempenho do setor, mas também, principalmente, gerar uma cultura para manter esses princípios, assim, as ações feitas nesse trabalho podem ser analisadas na Tabela 4.

Nessa melhoria foi desenvolvida toda a parametrização e implantação. Nesse processo foram mapeados todos os locais, definindo os auditores e as rotas de caminho de cada auditoria, criando um *check list* padrão para a avaliação dos 5 sentidos nos setores auditados e com isso um *ranking* para verificar a eficácia do programa através de conformidades. Também foram feitos treinamentos para todos os profissionais da unidade para nivelar o conhecimento e outro especificamente para os auditores escolhidos.

Tabela 4 – 5S's

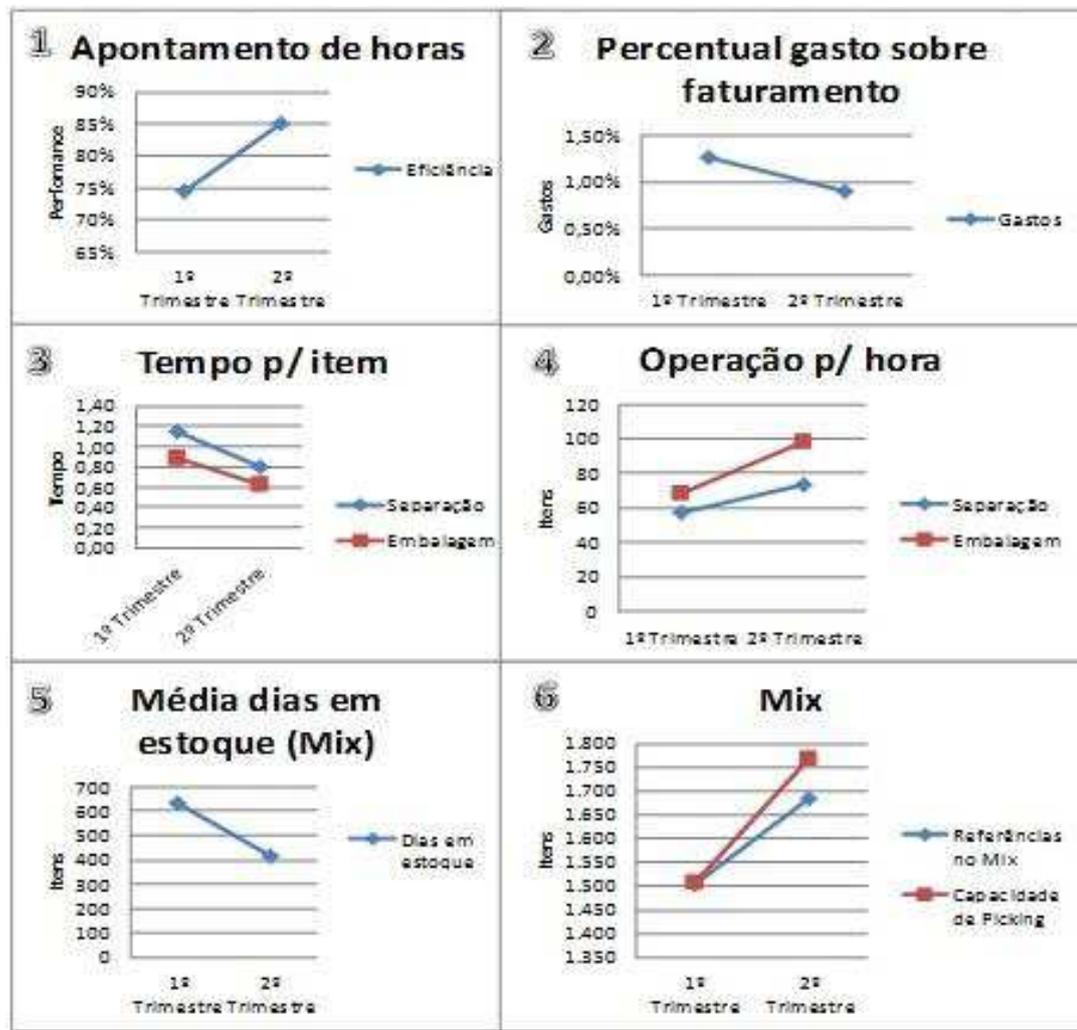
Desperdícios	Oportunidade	Ações
Aspecto de desorganização Falta de disciplina para manter o ambiente de trabalho agradável	Programa 5S	Implantado metodologia Treinamentos Auditorias internas mensalmente

Fonte – Autor

3. Análise e discussão dos resultados

A aplicação do método juntamente com as ferramentas usadas revelou várias perdas e dificuldades que o setor pesquisado estava enfrentando, o que gerou ações onde usando as ferramentas e conceitos certos chegou aos resultados na Figura 10, a comparação foi feita através da média dos dados do primeiro trimestre antes da aplicação e os dados alcançados após as aplicações se referindo ao segundo trimestre.

Figura 10 – Gráficos dos resultados atingidos



Fonte - Autor

A eficiência no apontamento de horas no setor aumentou para uma média de 85%, conforme Figura 10 pelo gráfico 1, muito em virtude da eliminação de perdas que não geravam horas

produzidas, como movimentação e tempos de espera, ações de melhorias vistas na Tabela 1 foram o grande motivo desse resultado com os *kaizens* de recebimento e de 7 perdas, além do sistema *kanban* aplicado pela Tabela 2 e demonstrado pela Figura 8. Outro fator que fez aumentar esse indicador foi a implantação do 5S, visto pela Tabela 4, pelo motivo da disciplina que ensinou os profissionais do setor manterem os conceitos dessa ferramenta e não diariamente estarem ajustando, assuntos como limpeza e organização principalmente.

Na Figura 10 o resultado do gráfico 2 mostra uma redução dos custos em 0,37% de média sobre o faturamento, ou seja, como o faturamento é um valor variável se criou esse indicador, que consegue ter uma evolução, e para se chegar nesse resultado é um mix de ações que refletiram nesse valor, o primeiro foi o aumento da eficiência produtiva, onde com um funcionário a menos, o setor conseguiu absorver sua demanda sem contratação, outro fator foi feito na economia de material de embalagem através da melhoria mostrada pela Figura 7 e na redução de ajustes de inventário com oportunidade de conferência a cega mostrada na Tabela 2.

Os gráficos 3 e 4 ilustrados na Figura 10 apontam o reflexo das ações mostradas pelo gráfico 1 dessa mesma imagem, onde quando se aumenta a eficiência um dos motivos é a elevação de sua produtividade, que nesse trabalho atingiu uma redução média de 30% no tempo de operação por peça e um aumento de produtividade de 36% nas atividades por hora de separação e embalagem. Em destaque as melhorias do *kaizen* de *layout* na Tabela 1, nas ações de gerenciamento visual pela Tabela 3 e no programa de 5S observado pela Tabela 4, logo, se organizou o ambiente operacional, evitando retrabalhos e aproximou peças com maior fluxo perto da próxima atividade.

Conforme Figura 10 representado pelo gráfico 5, alcançou-se uma redução de 34% nos dias de estoque, em virtude das ações aplicadas na Tabela 2 através das reduções de estoque com ações comerciais em cima da rotatividade do estoque e de uma política com informações de dados com maior frequência. Apesar da redução o número ainda não é o desejado, logo, que se espera um estoque no máximo de 60 dias, porém esse resultado vai ser alcançado gradativamente com o seguimento dessas melhorias.

A evolução de 17% no aumento de mix de produtos, ilustrado pelo gráfico 6 da Figura 10, é em virtude diretamente do *kaizen* de *layout* aplicado, visto na Figura 6, onde o melhor aproveitamento com os paletes menores ficou evidente, ação que possibilitou o aumento de mix e conseqüentemente as alternativas de conquistar mais clientes com a maior variabilidade de produtos.

4. Conclusão

O trabalho apresentou os resultados de abordagens com pesquisas quantitativas com um procedimento de estudo de caso aplicado, com a finalidade de usar conceitos do *lean* em um centro de distribuição, com intuito de reduzir as perdas de operação, melhorando o aproveitamento e produtividade da mão de obra na logística de uma metalúrgica. Para isso, foi criado um método que busca respeitar um ciclo de análises e aplicações para a eliminação de perdas de forma contínua.

Com isso se definiu as demandas, necessidades e objetivos para servir como diretrizes no processo, após essa definição, se coletou os dados do cenário inicial, que mostrou uma grande deficiência na instabilidade dos processos produtivos, além de um alto nível médio dos dias em estoques dos produtos armazenados, onde demonstrava a preocupação com dinheiro parado. Na qual para descobrir o porquê estava com os resultados baixos, foi usado à ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para priorizar e visualizar as atividades que não geravam valor ao produto.

Ao perceber as perdas foi mapeado o cenário atual com um proposto, através de um relatório A3, demonstrando o que se pretendia fazer para alcançar os objetivos. Para cumprir e descrever as ações feitas foi usado o método de plano de ação do 5W2H auxiliado com o conceito do PDCA, que busca a melhoria contínua, isso garantiu que as ações saíssem do papel e se transformasse em *kaizens* e em melhorias.

As ações resultaram conforme análises, um aumento de produtividade com um melhor aproveitamento da mão de obra e com um menor custo logístico envolvido, além de uma redução considerável do nível de estoque. Vale ressaltar ainda os resultados qualitativos através do gerenciamento visual e também do programa de 5S que fazem o ambiente de trabalhar ficar mais práticos e padronizados, o que também ajuda para os resultados quantitativos atingidos. O método de aplicação se mostrou eficaz seguindo as etapas nelas expressas, onde as mesmas devem ser feitas num ciclo visando à melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jakeline A.; SANTOS, Aparecida P. Logística Lean para Redução dos Efeitos da Variação da Demanda no Abastecimento de Linhas de Produção. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, Campo Mourão, v.8, n.1, p. 53-66, jan./jun. 2013.

DIONÍCIO, Nuno M. S. **A importância da implementação da gestão e metodologia Lean num operador logístico**. Dissertação (Mestrado em Ciências Empresariais Ramos de Gestão Logística) - Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Ciências Empresariais, Setúbal, 2013.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

JUNG, Carlos F.; **Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.