



SICIT 2018

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

Universidade de Itaúna

APLICAÇÃO DO *STEP 2* NO PILAR DE LOGÍSTICA DA MANUFATURA DE CLASSE MUNDIAL (WCM) NAS LINHAS DE MONTAGEM DE BOQUETONE EM UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA

Caroline Soares dos Reis, Universidade de Itaúna, carolinesoares.reis@outlook.com

Maria Luiza Parreiras de Oliveira, Universidade de Itaúna, marialuizaparreiras@yahoo.com.br

Tayná Moreira e Silva, Universidade de Itaúna, taynamoreiras1.9@outlook.com

Adriano Benigno Moreira, Universidade de Itaúna, benigno@uit.br

Resumo: A otimização do processo produtivo garante diversas vantagens para a empresa, contribuindo para que ela permaneça em um mercado cada dia mais competitivo. Diante deste contexto, este trabalho visa mensurar e avaliar o alto índice de atividades que não agregam valor na logística interna da empresa Magneti Marelli, relacionadas à movimentação para o abastecimento das linhas de montagem de boquetones, que são componentes utilizados nas montadoras de automóveis. Sabe-se que essa atividade gera algumas consequências para a empresa, dentre elas podem-se citar a sobressaturação do operador e a falta de matérias-primas na linha produtiva. Apresentou-se então uma proposta de estruturação do segundo *step* do pilar de logística segundo a metodologia WCM. Para analisar o problema em questão, utilizaram-se algumas ferramentas de qualidade como cronoanálise, cinco porquês, 5G, 4M e 5W1H. Fez-se então a implantação do projeto denominado “área de picking”, a fim de otimizar o processo, reduzir o índice de parada das linhas de montagem do boquetone por falta de abastecimento, eliminar algumas etapas do processo e realocar um operador. Além disso, utilizou-se do *kanban* e da reestruturação das etapas para melhor aproveitamento dos recursos da empresa. Após implantadas as melhorias, compararam-se os resultados, que comprovaram a viabilidade do processo e os benefícios gerados pelo projeto.

Palavras-chave: Otimização. Logística. WCM.

1 Introdução

O sucesso das empresas está diretamente ligado à capacidade de atender as necessidades de seus clientes. Para isso, é fundamental o correto gerenciamento dos recursos materiais, financeiros e humanos, além disso, a empresa deve buscar a melhoria contínua de seus produtos e processos. Neste contexto, o planejamento estratégico deve estar alinhado com as diretrizes da empresa, e deve ser constantemente atualizado diante das mudanças do mercado, com a adoção de novas ferramentas e métodos que auxiliem no gerenciamento do processo produtivo, para assim viabilizar resultados positivos, alcançar diferenciais e consequentemente, sobressair em um mercado cada dia mais competitivo.

A filial de Itaúna Magneti Marelli Componentes Plásticos LTDA (MMCP) possui alto índice de NVAA's (atividades que não agregam valor) no setor de logística, além de perdas no processo que atualmente não são calculadas e controladas pela gestão da empresa. O principal problema concentra-se na movimentação da logística interna, na qual os trabalhadores demandam um tempo excessivo para coletar os componentes no almoxarifado e abastecer as

linhas de montagem da fábrica. Este fator ocorre primordialmente nas linhas de produção de boquetones, devido a maior quantidade de componentes necessários para sua fabricação, e a maior produtividade, por ser considerado um dos principais produtos da MMCP vendido para FIAT. Os boquetones são peças à base de plástico em formato tubular que fazem parte do sistema de abastecimento dos automóveis das linhas de montagem dos modelos FIAT: Novo Uno, Argo, Mobi, Doblô, Cronos, Strada e Toro.

O histórico da empresa relata que o abastecimento das linhas de produção de boquetone sobrecarrega os operadores. Diante dessas informações, este trabalho terá como objetivo restringir o índice de NVAA do abastecimento em 50% e, conseqüentemente, eliminar a sobressaturação do operador até junho de 2018. Por conseguinte, aumentará a produtividade e evitará gargalos logísticos da empresa.

Este trabalho será embasado na utilização das ferramentas do WCM (*World Class Manufacturing*) que é separada em 10 pilares técnicos, sendo eles: Pilar de Segurança, Melhoria Focada, Desdobramento de Custos, Manutenção Profissional, Manutenção Autônoma, Controle da Qualidade, Logística, Gestão Preventiva de Equipamentos, Desenvolvimento de Pessoas e Meio Ambiente. No presente trabalho, as melhorias serão executadas no pilar de logística. A implementação deste pilar percorre passos, entendidos como *steps* pela metodologia WCM, que são eles: Redesenhar as linhas para satisfazer os clientes; Reorganizar a logística interna; Reorganizar a logística externa; Nivelar a produção; Refinar a logística interna e externa; Integrar a rede de vendas, produção e aquisição e Adotar uma sequência, um método de agendamento de tempo fixo.

Dentre os *steps* do pilar de logística serão aplicadas melhorias no segundo *step*, utilizando como modelo as linhas de montagem do boquetone para implementação. As linhas modelo são linhas de montagem baseadas nas maiores perdas, manipulada inicialmente para aplicação de “projeto-piloto”, um primeiro ambiente no qual os princípios do WCM e da melhoria organizacional serão implementados e mostrados para toda a organização, para posteriormente ser expandido para os demais setores da empresa.

Conforme Yamashina (2006), o propósito do WCM é tornar permanentes as melhorias na sistemática, de maneira organizada, envolvendo as pessoas a partir do topo para o chão de fábrica, a fim de obter o máximo de benefícios com os mínimos esforços. É de fundamental importância ter uma visão global da planta para que se chegue aos detalhes.

Em busca de solucionar os problemas, serão desenvolvidas e implementadas melhorias a partir de um novo projeto: área de *picking*¹.

2 Metodologia

Este trabalho será de natureza aplicada, pois tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e conseqüências práticas dos conhecimentos. A abordagem é considerada qualitativa, pois preocupa com a qualidade, ou seja, com os significados e valores

¹*Picking* – Colheita, área de armazenagem de produtos.

e ao mesmo tempo quantitativa, no qual consta também apresentação dos dados obtidos. Trata-se de um estudo de um modelo teórico e da interação com os participantes.

Caracteriza-se como uma pesquisa descritiva na busca de conhecer e descrever os fatos e fenômenos relacionados ao tema. O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendida como um estudo de caso em que após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto. Segundo Yin (2001), o estudo de caso investiga fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real, quando as fronteiras deste fenômeno e o contexto não são muito claros e são utilizadas múltiplas fontes de evidências. Neste estudo de caso serão coletados dados, no qual serão analisados e propostos projetos de melhorias. Também se adéqua a uma pesquisa explicativa que exige maior investimento em síntese, teorização e reflexão a partir do objeto de estudo.

O local de pesquisa será realizado em campo, ou seja, na empresa de autopeças Magneti Marelli, restringindo-se o universo da pesquisa, à área modelo da linha de montagem dos boquetones.

3 Revisão Bibliográfica

Neste tópico serão relacionadas às bases literárias para o desenvolvimento da pesquisa realizada. Apresenta-se uma visão geral da metodologia WCM e suas ferramentas.

3.1 *World Class Manufacturing* (WCM)

O termo “*World Class Manufacturing*” (WCM), em tradução livre: Empresa de Classe Mundial, foi utilizado por Hayes e Wheelwright (1984). Desde então, o conceito tem sido adotado e expandido por alguns autores como Schonberger (1996), que tem reforçado algumas das ideias propostas, adicionando novas práticas e ignorando algumas outras, na formulação e análise das estratégias competitivas de operação.

No atual mercado globalizado, muitas empresas têm se apresentado mais competitivas que outras. Estas empresas, que Schonberger (1996) chamou de Manufatura de Classe Mundial, possuem características comuns, que podem ser sintetizadas em:

- Um novo modelo de qualidade de produto;
- Técnicas de produção *just in time*;
- Alteração no modo de gerenciar a mão de obra e os recursos da produção;
- Flexibilidade em atender às necessidades dos clientes.

3.2 5G

Segundo Ulrich (2016), o método 5G ajuda a analisar todos os detalhes, a fim de ter uma visão objetiva da situação. Este é um método (guia) cuja finalidade é primordialmente baseada na "arbitragem" do conflito:

- Teoria (conceitos) versus prática (realidade);
- O que fazemos (falho) versus o que realmente pode ser feito (ideal);

3.3 5W1H

O plano de ação 5W1H permite considerar todas as tarefas a serem desenvolvidas ou selecionadas de forma cuidadosa e objetiva, assegurando sua implementação de forma organizada (CAMPOS, 1992).

3.4 5Whys

As organizações estão vulneráveis aos erros, cabe ao gestor identificar a melhor forma de solucioná-los. Existem inúmeras técnicas que lidam sobre isso, sendo uma delas, a técnica dos "Cinco Porquês". Trata-se de um método simples e eficaz, perfeito para a tomada de decisão de forma rápida (ANDREASI, 2013).

3.5 4M

De acordo com Yamashina (2006), o diagrama Espinha de Peixe ou *Ishikawa*, é um método que viabiliza um quadro para classificar as causas de um determinado fenômeno e identifica a causa mais provável, de acordo com seu encaixe nessas quatro categorias: *Man* (mão de obra), *Materials* (materiais), *Machine* (máquinas) e *Method* (método).

4 Descrição da pesquisa

4.1 Situação atual da empresa

Segundo Reis (2018) o abastecimento de componentes das oito linhas de boquetone necessita de dois operadores logísticos. A aquisição dos itens é realizada através da retirada direta nas prateleiras, sendo fundamental verificar a localização de cada código referente ao componente no sistema. Para efetuar a retirada dos componentes na prateleira, na maioria das vezes é necessária a utilização da empilhadeira, visto que os locais são altos para se alcançar manualmente, o que gera tempo excessivo de espera por parte dos abastecedores.

Após a aderência dos itens, o funcionário faz o trabalho de transbordo das caixas para as embalagens corretas exigidas pela SOP (*Standard Operation Procedure*) de embalagem da empresa. Esta atividade também é considerada NVAA e de alto tempo de execução, pois as etiquetas primárias são colocadas com o saldo total que vêm da embalagem do fornecedor. É preciso que a cada transbordo, seja realizado a divisão deste saldo e emissão das novas etiquetas, utilizadas para identificar a quantidade de material existente na caixa. O saldo do estoque do almoxarifado é transferido para a produção sempre que o operador leva os itens para abastecer as linhas. Esta atividade é executada por meio de um leitor de etiquetas,

indispensável para transferir os produtos. Posteriormente o abastecedor se desloca até a célula de montagem, conforme SOP abastece a linha, e retorna para a próxima coleta no almoxarifado.

Os abastecedores seguem o padrão da SOP (*Standard Operation Procedure*) corretamente, porém o método é ineficaz e não aceitável pelo WCM, pois não condiz com o ciclo de tempo exigido pela metodologia.

4.2 Identificação do Problema

A identificação do problema iniciou-se por meio das entrevistas aos operadores logísticos, questionando-os sobre o procedimento diário do abastecimento das linhas de boquetones. De acordo com os problemas relatados pelos operadores, realizou-se a visita no local da produção dos boquetones, na qual foram aplicadas as ferramentas da qualidade demonstradas a seguir para auxiliar na descoberta da causa raiz.

O QUADRO 1, QUADRO 2, QUADRO 3 e FIGURA 1, demonstram as ferramentas utilizadas para identificação do problema, sendo elas o 5G, 5W1H, 5Whys, 4M, respectivamente.

O método 5G tem a finalidade de analisar se realmente os envolvidos adotam as boas práticas de acordo com o que seria ideal seguir para uma boa produção.

QUADRO 1-5G aplicado à MMCP

GEMBA	A equipe do presente trabalho se deslocou até o almoxarifado e verificou que o deslocamento dos operadores e o tempo para coleta dos componentes era elevado para abastecer as linhas.
GEMBUTSU	Foi visto que os abastecedores das linhas de boquetone percorriam distâncias transcendentais para recolher os itens no almoxarifado, sendo necessário a espera do operador de empilhadeira para descer os componentes, transbordo dos itens para a caixa correta, divisão do saldo das etiquetas no sistema e a transferência de cada componente para o processo de produção através do leitor de código de barra.
GENJITSU	De acordo com o WCM e ao método da curva ABC, é necessário abastecer as linhas a cada hora, para não haver perda do controle de estoque. Viu-se que o tempo de NVAA é alto na operação de coleta dos componentes, e que cada abastecedor é responsável por quatro células, o método atual está inadequado, gerando sobressaturação dos trabalhadores logísticos.
GENRI	Existe um procedimento operacional para o abastecimento das células em estudo.
GENSOKU	O padrão WCM não é seguido corretamente devido ao fato dos operadores ora abastecerem a linha com quantidade de componentes excessiva, além de uma hora de cobertura, ou não abastecerem, gerando parada de produção por falta de tempo na operação seguida. O Método é ineficaz.

Fonte: Autores

O 5W1H é considerado um plano de ação redigido em um documento, que apresenta o planejamento de todas as ações necessárias para atingir um resultado desejado



SICIT 2018

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

Universidade de Itaúna

QUADRO 2 - 5W1H aplicado à MMCP

5 WITH		Data: 15/09/2017
PROJETO Alto tempo de NVA no abastecimento das linhas de Boquetone		SETOR: Logística
1	O QUÊ	Os operadores logísticos demandam alto tempo de execução ao abastecer as linhas de produção com os itens para montagem do produto final.
	Em que objeto / produto foi identificado problema? O que foi identificado no problema (variáveis: material utilizado, dimensões, coloração, dano causado, etc)	
2	QUANDO?	Problema se manifesta nos três turnos de produção ao coletar os itens no almoxarifado da empresa.
	Quando se manifesta o problema? (horário) Em que fase da operação? (início de produção, <i>set-up</i> , funcionamento normal, parada de produção, após troca de ferramenta, após troca de tipo de produto, etc)	
3	ONDE?	O problema é verificado no abastecimento das células de produção do produto Boquetone.
	Onde é verificado o problema (linha, operação, estação)? Em qual parte específica é verificado o problema? Onde no produto é verificado o problema?	
4	QUEM?	Dois operadores logísticos estão destinados à atividade de abastecimento dos Boquetones e possuem alto índice de movimentação interna
	O problema é ligado a uma capacidade específica? Qual comportamento específico pode causar o problema? – apenas alguns colaboradores apresentam esse problema?	
5	QUAL?	O tempo elevado da atividade esta relacionado à necessidade de solicitar a empilhadeira para coletar os itens. Ao deslocamento alto no almoxarifado e ao transbordo de peças.
	Quais características são ligadas ao problema? O problema apresenta uma tendência ou correlação com algo? O problema é casual? (poucos fenômenos são realmente casuais)	
6	COMO?	Os operadores são capacitados e seguem a atividade conforme instruído, porém o método é ineficaz, pois o tempo da atividade excede ao exigido em teoria WCM, instruído que o tempo de abastecimento seja efetuado a cada hora a frequência do problema é constante e diária.
	Como se apresenta o equipamento / máquina em relação as condições de funcionamento ideais? Como o problema é detectado? Qual a frequência de ocorrências do problema?	

Fonte: Autores

O “Cinco Porquês” é uma técnica interrogativa usada para explorar as relações de causa e efeito subjacentes a um problema específico. O objetivo principal da técnica é apontar a verdadeira causa de um fenômeno, perguntando-se cinco vezes em que cada resposta forma a base da próxima pergunta.

QUADRO 3 - 5 Whys Aplicados à MMCP



SICIT 2018

Semana de Iniciação Científica e Tecnológica

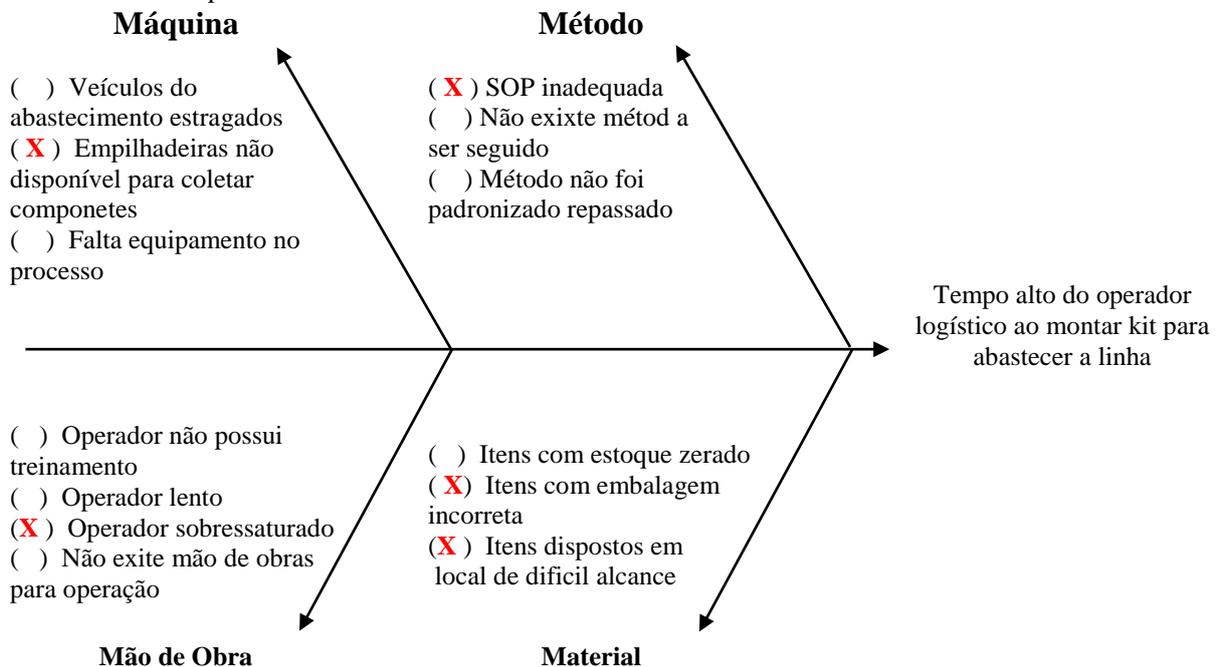
Universidade de Itaúna

5 WHY's						
ALTO TEMPO DE NVAA NO ABASTECIMENTO DAS LINHAS DE BOQUETONE						
CAUSA EM POTENCIAL	1º PORQUE	2º PORQUE	3º PORQUE	4º PORQUE	5º PORQUE	Ações
Indisponibilidade da empilhadeira para coletar os componentes	O operador de empilhadeira atende mais de uma área na empresa	As áreas demandam a utilização de empilhadeira e não é viável a locação de mais equipamentos	O tempo disponível do operador de empilhadeira para as atividades, atende todas as áreas, porém não existe priorização para que o mesmo execute as funções em ordem de prioridade	Não foi elaborado nenhum método de melhoria e definição de padrão para a atividade		Estabelecer um padrão de priorização e chamada - KANBAN.
Itens dispostos em locais de difícil alcance	As locações são em prateleiras altas e longas pois não existe outro local de armazenamento	Não foi criada uma área de fácil acesso para coleta dos itens	Não foi elaborada a análise da perda de movimentação interna na atividade de coleta dos itens	Não existe equipe destinada à análise da perda de movimentação no abastecimento das linhas de boquetone		Analisar a perda e criar uma área de picking para o abastecimento das linhas de boquetone
Operador sobressaturado	Os operadores demandam alto tempo de execução na atividade de abastecimento das linhas de boquetone	Dificuldade de coletar os itens no almoxarifado	Os itens são dispostos em local de difícil alcance nas prateleiras	Não foi criada uma área de fácil acesso para coleta dos itens	Não foi elaborada a análise da perda de movimentação interna na atividade de coleta dos itens	Analisar a perda e criar uma área de picking para o abastecimento das linhas de boquetone

Fonte: Autores

O Diagrama *Ishikawa* ou Espinha de Peixe, tem como função indicar quais são as causas que podem influenciar determinado efeito, seja em equipamentos, sistemas ou processos. A equipe atuou nas causas marcadas de vermelho, que significam que a atividade citada impacta diretamente no problema.

FIGURA 1 - 4M aplicado à MMCP



Fonte: Autores

4.3 SOP (Standard Operation Procedure)

Um procedimento operacional padrão SOP é um conjunto de instruções passo a passo compiladas por uma organização para auxiliar os funcionários a realizar operações complexas

de rotina. A SOP de abastecimento das linhas de boquetone descreve as seguintes atividades a serem realizadas pelos operadores desta linha.

- Operação 1: O operador identifica na planilha de produção diária disponível no almoxarifado, os itens que devem ser coletados para abastecer as células de produção.
- Operação 2: O operador deve verificar as localizações e estoque dos itens no sistema da empresa com auxílio da SOP e coletar utilizando o lote mais antigo.
- Operação 3: Nesta atividade, o operador coleta os itens no almoxarifado de acordo com a planilha de produção, respeitando a SOP de embalagem de cada produto, e realiza a transferência dos mesmos para o carro de abastecimento.
- Operação 4: O colaborador deve fazer a transferência dos componentes do estoque para a manufatura no sistema, através da leitura das etiquetas emitidas.
- Operação 5: O operador é instruído a deslocar até a linha de produção e abastecer os itens conforme as placas de identificação dispostas na linha.
- Operação 6: O operador coleta as caixas vazias das linhas e devolve ao almoxarifado.

5 Resultados

5.1 Tempos de abastecimento

A cronoanálise é uma técnica logística que lida com o tempo necessário para a conclusão dos processos de uma instituição. Conforme o TABELA 1, a cronoanálise executada refere-se aos tempos de abastecimento de todas as linhas de montagem de boquetones por operação:

TABELA 1 - Cronoanálise do tempo de abastecimento das linhas de boquetone

CRONOANÁLISE	OPERADOR X				OPERADOR Y				TEMPOS TOTAIS
	DOBLO	STRADA	ARGO	NOVO UNO	MOBI	TORO	FIORINO	CRONOS	
	LINHA 1	LINHA 2	LINHA 5	LINHA 6	LINHA 7	LINHA 8	LINHA 9	LINHA 10	
TEMPO OPERAÇÃO 1	00:01:45	00:01:36	00:01:57	00:01:57	00:01:42	00:01:22	00:01:55	00:01:39	00:13:53
TEMPO OPERAÇÃO 2	00:01:06	00:01:52	00:02:05	00:02:05	00:01:03	00:01:54	00:01:44	00:01:58	00:13:47
TEMPO OPERAÇÃO 3	00:19:05	00:18:15	00:23:05	00:20:15	00:15:18	00:18:18	00:18:07	00:19:15	02:31:38
TEMPO OPERAÇÃO 4	00:01:58	00:01:56	00:00:45	00:01:00	00:00:32	00:00:41	00:01:58	00:01:24	00:10:14
TEMPO OPERAÇÃO 5	00:03:42	00:03:12	00:02:42	00:02:42	00:01:51	00:00:51	00:03:42	00:02:22	00:21:04
TEMPO OPERAÇÃO 6	00:01:06	00:01:53	00:01:01	00:01:19	00:01:12	00:01:03	00:01:17	00:01:11	00:10:02
TOTAL POR ABASTECIMENTO	00:28:42	00:28:44	00:31:35	00:29:18	00:21:38	00:24:09	00:28:43	00:27:49	03:40:38
TOTAL POR OPERADOR	01:58:19				01:42:19				03:40:38
TOTAL POR OPERADOR EM UM TURNO	11:49:54				10:13:54				22:03:48

Fonte: Autores

Pode-se observar que a operação de maior representatividade nos tempos de abastecimento das linhas é a operação 3, que consiste em coletar os itens no almoxarifado.

Elaborou-se a cronoanálise analisando o tempo de operação de dois operadores logísticos, que foram nomeados ilustrativamente como operador X e Y. O operador X é responsável por abastecer as células 1, 2, 5 e 6, enquanto o operador Y, pelas linhas 7, 8, 9 e 10.

De acordo com Reis (2018) cada turno equivale a 8 horas de trabalho, sendo uma hora para o almoço. Logo pode-se detectar a sobressaturação dos operadores X e Y, que para concluírem suas atividades seguindo o padrão estabelecido pela empresa, gastaria um turno de em média, 11 horas. Isto é, a metodologia WCM exige que os itens A da classificação ABC, tenham

cobertura de no máximo uma hora de produção nas linhas de montagem, pelo fato de se tratarem de itens caros e volumosos que precisam manter seu controle de estoque. Logo, cada operador deve abastecer a cada hora os componentes necessários às linhas.

A primeira hora do trabalhador é considerada com a linha de montagem já abastecida pelo turno anterior, e com o operador do turno atual montando o *kit* (coleta dos itens no almoxarifado) para o próximo abastecimento, ou seja, duas horas do trabalho por turno são desconsideradas ao abastecimento. De acordo com estas informações, o tempo total por operador foi multiplicado por seis, que seria o ideal de vezes para o abastecimento seguindo a metodologia.

Sendo assim, como o tempo necessário para efetuar a atividade de forma correta é alto, observou-se que os operadores exercem o abastecimento incorretamente para concluir o serviço exigido, ora abasteciam a linha com sobrecarga de componentes, ora deixavam a linha com falta deles.

Elaborou-se uma análise da atividade três, que demanda maior tempo do operador, referente à coleta dos itens no almoxarifado. Esta tarefa foi estratificada pela equipe e detectada as seguintes atividades de NVAA envolvidas:

- Espera e solicitação de empilhadeira para descida dos componentes das prateleiras;
- Deslocamento excessivo no almoxarifado para procura da locação;
- Transbordo das peças para embalagem ideal;
- Divisão da quantidade de materiais das etiquetas no sistema.

5.2 Implementação do projeto

Com a identificação do problema, desenvolveu-se um projeto que se refere à elaboração de uma área dentro do almoxarifado, que terá como objetivo facilitar o abastecimento das linhas de boquetones. Nesta área, os componentes de abastecimento das linhas serão deslocados das prateleiras do almoxarifado para a área elaborada no projeto. A implementação desta área eliminará as operações 2 e 4 e reduzirá o tempo da operação 3, com base na SOP de abastecimento apresentada no trabalho. A área funcionará como um supermercado das linhas de montagem, no qual os operadores conseguirão visualizar e alcançar com facilidade os itens coletados. A seguir as modificações feitas pela equipe do projeto:

- Os componentes serão colocados em roleteiras da área de *picking*, localizada no almoxarifado, que facilitarão a descida dos materiais ao operador.
- Os componentes estarão dispostos nas roleteiras em caixas com quantidades corretas, todas as etiquetas emitidas e com o estoque no sistema já transferido do almoxarifado para a linha de produção. Dessa forma, na operação 3, o abastecedor somente terá que montar o *kit* na área de *picking* e abastecer a linha de produção.
- Os produtos serão identificados na própria área com placas de identificação *Kanban* contendo o código dos componentes. Estas placas serão móveis, e servirão como um sistema de chamada para solicitar a empilhadeira com antecedência, eliminando o tempo de espera do operador. Assim que o operador responsável da área de *picking* perceber que a quantidade de



SICIT 2018

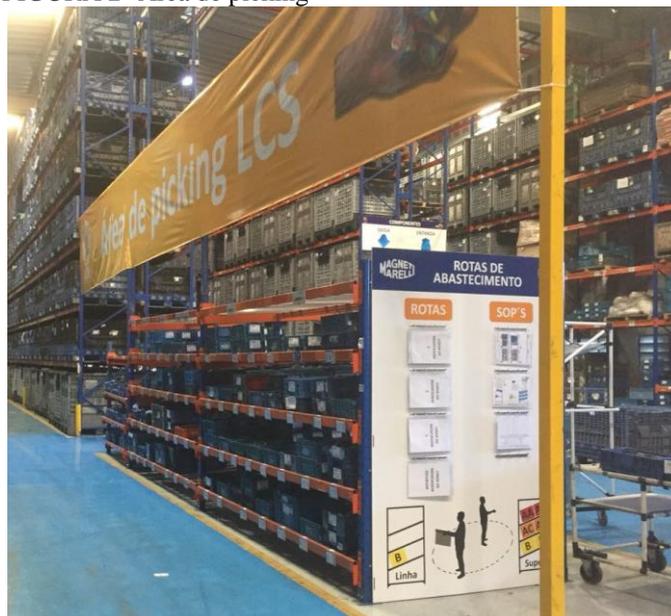
Semana de Iniciação Científica e Tecnológica

Universidade de Itaúna

caixas dispostas nas roleteiras equivale a menos de uma hora de cobertura, ele solicitará ao operador de empilhadeira a descida de mais componentes.

O projeto foi nomeado como área de *picking* e posteriormente foi implementado, conforme demonstrado a seguir na FIGURA 2.

FIGURA 2- Área de picking



Fonte: Autores

6 Discussão

6.1 Análise dos resultados

A equipe fez a verificação dos resultados após a implementação do projeto, e elaborou-se a cronoanálise conforme mostra o TABELA 2.

TABELA 2 - Cronoanálise após implementação do projeto

CRONOANÁLISE	OPERADOR X				OPERADOR Y				TEMPOS TOTAIS
	DOBLO	STRADA	ARGO	NOVO UNO	MOBI	TORO	FIORINO	CRONOS	
	LINHA 1	LINHA 2	LINHA 5	LINHA 6	LINHA 7	LINHA 8	LINHA 9	LINHA 10	
TEMPO OPERAÇÃO 1	00:01:45	00:01:36	00:01:57	00:01:57	00:01:42	00:01:22	00:01:55	00:01:39	00:13:53
TEMPO OPERAÇÃO 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TEMPO OPERAÇÃO 3	00:03:44	00:03:15	00:03:55	00:03:19	00:02:18	00:02:56	00:03:59	00:02:51	00:26:17
TEMPO OPERAÇÃO 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x
TEMPO OPERAÇÃO 5	00:03:42	00:03:12	00:02:42	00:02:42	00:01:51	00:00:51	00:03:42	00:02:22	00:21:04
TEMPO OPERAÇÃO 6	00:01:06	00:01:53	00:01:01	00:01:19	00:01:12	00:01:03	00:01:17	00:01:11	00:10:02
TOTAL POR ABASTECIMENTO	00:10:17	00:09:56	00:09:35	00:09:17	00:07:03	00:06:12	00:10:53	00:08:03	01:11:16
TOTAL POR OPERADOR	00:39:05				00:32:11				01:11:16
TOTAL POR OPERADOR EM UM TURNO	03:54:30				03:13:06				07:07:36

Fonte: Autores

O tempo total por operador em um turno equivalia, antes da aplicação do projeto, a vinte duas horas, três minutos e quarenta e oito segundos, conforme demonstrado na primeira cronoanálise elaborada pela equipe. O tempo total por operador em um turno passou a

equivaler à sete horas, sete minutos e trinta e seis segundos, ou seja, a redução de NVAA obtida, excedeu ao estipulado pelo objetivo da equipe, equivalente à 67,74%, e eliminando totalmente a sobressaturação do operador.

Ao checar os resultados obtidos, percebe-se a viabilidade da implementação do projeto, pois de fato o método de abastecimento era ineficaz e a utilização dos recursos não era adequadamente aproveitada.

6.2 Nova SOP

Após a verificação dos resultados obtidos, elaborou-se a nova SOP e as operações foram modificadas, conforme a seguir:

- Operação 1: O operador identifica na planilha de produção diária quais itens devem ser coletados no almoxarifado para abastecer as células de produção.
- Operação 2: Nesta atividade o operador desloca até os produtos na área de *picking* e realiza a coleta dos mesmos para o carro de abastecimento (montagem do *kit*).
- Operação 3: O operador é instruído a deslocar até a linha de produção e abastecer os itens conforme as placas de identificação dispostas na linha.
- Operação 4: O operador coleta as caixas vazias das linhas e devolve ao almoxarifado.

Com a redução de NVAA, o abastecimento das linhas de boquetone passou a ser realizado por apenas um operador logístico, e o segundo operador foi deslocado para a gestão da área de *picking*.

7 Conclusão

O presente trabalho pretendeu aplicar melhorias na logística interna da empresa Magneti Marelli Componentes Plásticos LTDA, a fim de reduzir o tempo da atividade e deslocamento dos operadores de abastecimento das linhas de montagem de boquetone.

Viu-se que a operação de abastecimento elaborada pela empresa era ineficaz devido à utilização não proveitosa dos recursos e a falta de análise na atividade de abastecimento das linhas de montagem de boquetone. A sobressaturação dos colaboradores estava ligada diretamente ao método, por isso não executavam a tarefa corretamente, impactando na gestão de estoque e produtividade da empresa.

As melhorias obtidas com o projeto possibilitaram a redução das paradas de produção por falta de abastecimento nas linhas de boquetone, que gerava atraso nas entregas, e consequentemente, impactava na satisfação do cliente. A empresa obteve maior controle de estoque dos itens, organização do posto de trabalho nas linhas de montagem e no entanto, melhores resultados nas auditorias de WCM.

Com a implementação do projeto, a sobressaturação dos funcionários foi eliminada e realizou a realocação de um operador do abastecimento de boquetones para se responsabilizar pela



área do projeto. A viabilidade do projeto foi aprovada, pois ultrapassou o objetivo esperado, atingindo 67,74% de redução de NVAA's.

Referências

ANDREASI, D. **Solucionando problemas com a técnica dos Cinco Porquês**. 2013 Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/solucionando-problemas-com-a-tecnica-dos-cinco-porques/69769/>> Acesso: 16 set. 2017.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total: (no estilo japonês)**. 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 1992.

HAYES, R.H., WHEELWRIGHT, S.C. **Restoring our Competitive Edge - Competing Through Manufacturing**, John Wiley & Sons, Inc., USA, 1984.

REIS, C. SOARES; et al. **Aplicação do step 2 no pilar de logística da manufatura de classe mundial (wcm) nas linhas de montagem de boquetone em uma empresa automobilística**, Trabalho de Conclusão de Curso, UI Universidade de Itaúna, Itaúna – MG, 2018.

SCHONBERGER, R. J. **Técnicas industriais japonesas: nove lições ocultas sobre a simplicidade**. São Paulo: Pioneira, 1996.

ULRICH, E. **Genri, Gensoku, Genba, Genbutsu, Genjitsu**. 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/genri-gensoku-genba-genbutsu-genjitsu-ednilson-ulrich>>. Acesso em 27 mai. 2018.

YAMASHINA, H. **Guia dos Pilares Técnicos FIASA**. Belo Horizonte, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 22ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.