



SICIT 2021

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

ISSN 2595-9417

27 de setembro a
01 de outubro de 2021

Universidade de Itaúna

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE CHAMADA DE MATERIAL EM UMA EMPRESA DE AUTOPEÇAS

Lindamaira Menezes Ribeiro, ex-aluna de Engenharia, UIT, lindamairamenezes@gmail.com,
Mariana Ribeiro Carvalho Rios, ex-aluna de Engenharia, UIT, riosmariana373@gmail.com,
Sarah de Paula Borges Silva, ex-aluna de Engenharia, UIT, sarahborges44@gmail.com,
Adriano Benigno Moreira, professor Ciência da Computação, UIT, benigno@uit.br.

Resumo: Diante da competitividade entre as organizações e a exigência cada vez maior dos clientes, a confiabilidade e qualidade dos produtos se tornaram imprescindíveis para a sobrevivência das empresas. Para isso é necessário investir em qualidade e gestão para reduzir perdas, garantindo maior produtividade e consequentemente lucratividade. Neste sentido o estudo de caso realizado em uma indústria de autopeças visa reduzir em 15% o índice de NVAA de abastecimento na linha de produção de bocchettonne. 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, 5W1H e o ciclo PDCA, a fim de analisar o problema, definir o fenômeno e identificar a causa raiz. Através desta definição, é traçado um plano de ação para a melhoria da situação atual na empresa. Por meio da realização do brainstorming é definido implementar um sistema de chamada de material para auxílio na reposição de componentes. Por meio das ações implementadas, o time reduziu em R\$ 4.455,00 a perda mensal gerada pela NVAA na linha de produção. Após implantadas as melhorias, comprovou-se a viabilidade do processo e os benefícios gerados pelo projeto.

Palavras-chave: Autopeças. WCM. Viabilidade. Metodologia. PDCA.

1 Introdução

No mundo competitivo, as organizações se preocupam cada vez mais em se manter no mercado e fazer a diferença no seu ramo. As empresas possuem a necessidade de ter uma boa gestão da qualidade com baixo custo, pois esta é uma das maneiras de encarar os concorrentes. Paralelamente, os clientes estão cada vez mais exigentes, demandando confiabilidade do produto.

A empresa alvo do projeto é a PCMA, localizada em Itaúna, Minas Geras, uma multinacional no ramo de autopeças, com fornecimento para as principais montadoras de automóveis do Brasil e do mundo. Com sede em Corbetta, Itália, é uma das maiores empresas no ramo de injeção de termoplásticos, com um faturamento médio anual acima de sete bilhões de euros (PCMA, 2019).

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 bocchettones.

Os *bocchettones* são peças à base de plástico 17 em formato tubular que faz parte do sistema de abastecimento dos automóveis das linhas de montagem dos modelos FIAT: Novo Uno, Argo,

Mobi, Doblô, Cronos, Strada e Toro.

A proposta é reduzir em 15% o índice de “*Not Value Added Activities*” (NVAA) decorrido no abastecimento das linhas de produção de bocchettone, por meio da ferramenta principal que é o PDCA. Por conseguinte, aumentará a produtividade e evitará gargalos logísticos da empresa.

2 Metodologia

Segundo Gil (2008), pesquisa é definida com um procedimento racional e sistemático, que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Quanto à natureza a pesquisa é definida como aplicada, pois tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos.

Quanto à abordagem é qualitativa, pois preocupa com a qualidade, ou seja, com os significados e valores e ao mesmo tempo quantitativa, no qual consta também apresentação dos dados obtidos. A pesquisa também é definida como descritiva, pois descreve o processo de produção em geral e principalmente o do bocchettone, bem como as etapas desempenhadas para resolução do problema.

Para a coleta de dados foram utilizados, o embasamento teórico sobre o tema, pesquisas bibliográficas, artigos publicados e periódicos, pesquisa em apostilas e livros e, houve o estudo de caso, por tratar o tema deste trabalho do acompanhamento de uma situação real para a formulação de um método para melhoria de processo. O universo da pesquisa é a produção de bocchettone, nas linhas de montagem. A pesquisa foi realizada entre outubro de 2019 e dezembro de 2020, compreendendo todas as etapas desde planejamento, desenvolvimento, conclusão e apresentação do projeto. Quanto à forma de análise e interpretação de dados, foram usadas ferramentas da qualidade, que são demonstrados por meio de gráficos, relatórios e apresentação discursivas.

3 Revisão bibliográfica

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

3.1 *World Class Manufacturing*

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 Ciclo PDCA

Segundo Campos (1992), o Ciclo Plan, Do, Check, Act (PDCA), é uma ferramenta que permite o gerenciamento de processos buscando atingir as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais. Dessa forma é necessário entender o problema para que uma meta seja determinada e então se realize a aplicação dessa metodologia. Depois de compreender o problema e estabelecer suas possíveis causas, o ciclo PDCA pode ser iniciado.

3.3 5W2H (*What, where, when, who, why, how, how much*)

O plano de ação 5W2H 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 Metodologia 5G

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

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

3.5 Ferramenta 5 Porquês

Os 5 porquês é uma ferramenta que visa descobrir a causa raiz de um problema, perguntando cinco vezes porquê determinada falha ocorreu, de forma que a pergunta seguinte é formulada de acordo com a resposta da pergunta anterior. Para auxiliar na resposta das questões deve ser realizado um brainstorming entre os envolvidos (WERKEMA, 1995).

3.6 Filosofia Kaizen

A filosofia Kaizen busca sempre a melhoria contínua, notadamente voltada para os processos produtivos de uma indústria (ou seja, ao chão de fábrica), mas também pode ser usada na vida pessoal de qualquer indivíduo (IMAI, 1996 apud ROVAI, ROCCO E FRANCISCATO, 2015).

3.7 Kaban

O Kanban surgiu da carência de se ter um controle de fluxo de material na fábrica, com estoques tendendo a zero. É uma ferramenta gerenciadora do Sistema “*Just In Time*” (JIT). Para MOURA (1989; p.26): "kanban é um dos instrumentos essenciais para a implantação do sistema JIT. Ele é um cartão ou etiqueta de pedido de trabalho, sujeito à circulação repetitiva na área". Ele ainda salienta que "kanban por si só, é apenas uma parte de um sistema JIT total".

3.8 *Nom Value Added Activity* (NVAA)

Segundo Brinson (1996, p.80), perdas e desperdícios são constituídos pelas atividades que não

agregam valor e que resultam em gastos de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos. Atividades que não agregam valor (NVAA) são as que podem ser eliminadas sem que haja deterioração no desempenho da empresa.

4 Descrição da pesquisa

4.1 Contexto do estudo

Os *bocchettones* são os sistemas de combustíveis produzidos pela empresa, responsáveis pela ligação entre o bocal de abastecimento e o tanque de combustível do veículo. Ou seja, conduzem o combustível da pistola de abastecimento do posto de combustíveis até o tanque de combustível.

Este é um produto considerado *report*. Os itens *report* são aqueles que podem causar riscos à integridade física, saúde e/ou à vida dos consumidores finais. Esta classificação é dada em decorrência de o produto ter contato direto com o líquido inflamável e caso este produto apresente defeitos, ou seja, caso ocorra vazamento de combustível ou vapor de combustível, pode ocasionar incêndios e explosões no veículo, gerando assim danos graves ao consumidor final.

Em decorrência de ser um produto *report*, todas as etapas de produção de um *bocchettone* são acompanhadas pela qualidade, que deve manter o cumprimento das normas e garantir a qualidade do produto.

4.2 Montagem do produto

Após os componentes do *bocchettone* passarem pelos principais processos de conformação, injeção, sopro ou extrusão, estes são encaminhados para a linha de montagem 8, onde é feita a montagem final do produto, inspeção e embalagem.

Após realizada a montagem, manual e automática, de todos os componentes, e uma inspeção visual do produto, este é encaminhado para a máquina responsável pelo teste de estanqueidade.

O teste de estanqueidade é realizado por meio do método integral em 100% dos *bocchettones* produzidos. Caso identifique vazamento de hélio no teste integral, é realizado o teste por farejamento, que identificará o local de vazamento de hélio que representa o vazamento de combustível que poderá ocorrer no veículo. Este segundo passo é realizado de forma amostral e é de responsabilidade do setor de qualidade. Caso o produto não apresente vazamento, este é liberado para embalagem e caso presente, a máquina sinaliza indicando que o produto deve ser descartado.

4.3 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 *bocchettone*. De acordo com os problemas relatados pelos operadores, realizou-se a visita no local da produção dos *bocchettones*, 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, demonstram as ferramentas utilizadas para identificação do problema, sendo elas o 5G, 5W1H, 5Whys, 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: Aplicação da metodologia 5G

GEMBA	Vá ao local real (Real - Lugar, cena) Não fique no escritório ou na frente de seu computador.	O time de projeto foi até o almoxarifado verificar a movimentação do operador logístico para o abastecimento das linhas.
GEMBUTSU	Examinar o objeto (Real - parte, artigo). Observar e manipular partes reais; comparar peças ruins com as boas.	Fomos verificar o excesso de movimentação do operador logístico para abastecimento das linhas.
GENJITSU	Verifique fatos e números: (Real - fatos). Refere-se às observações reais e não apenas opiniões.	Foi constatado parada de linha por falta de abastecimento das LMB
GENRI	Consulte a teoria (Original - Verdade) A física do fenômeno.	Possui um padrão para abastecimento conforme SOP.
GENSOKU	Siga as normas operacionais (original - regra). Compare o que você espera com o que você observa.	A SOP de abastecimento é seguida.

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.



Quadro 2: 5WIH

5WIH		Data: 20/06/2019
PROJETO: Alto tempo de NVAA no abastecimento das linhas de Boquettone		SETOR: Logística
1	O QUE?	Excesso de movimentação do operador logístico para realizar o abastecimento das linhas de montagem de boquetone.
	Em que objeto / produto foi identificado o problema? O que foi identificado no problema (variáveis: material utilizado, dimensões, coloração, dano causado, etc.)	
2	QUANDO?	O problema ocorre durante os 3 turnos produtivos durante o abastecimento das linhas.
	Quando se manifesta o problema? (horário) Em que fase da operação? (início de produção, set-up, funcionamento normal, parada de produção, após troca de ferramenta, após troca de tipo de produto, etc.)	
3	ONDE?	Durante o abastecimento das linhas de montagem de 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?	O problema não possui interferência humana.
	O problema é ligado a uma capacidade específica? Qual comportamento específico pode causar o problema? - apenas alguns colaboradores apresentam esse problema? - apenas em um turno é verificado o problema? - está ligado ao nível de experiência/ treinamento	
5	QUAL?	O problema ocorreu durante o abastecimento das linhas, gerando parada de linhas por falta de componentes.
	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?	O problema é indenficado durante o abastecimento das linhas, é crônico, e ocorre nos três turnos produtivos.
	Como se apresenta o equipamento/ máquina em relação as condições de funcionamento ideais? Como o problema é detectado? Qual a frequência de ocorrência do problema?	
FENOMENO FINAL (6 - 1 - 3 - 2 - 4 - 5)		
O problema é indenficado durante o abastecimento das linhas, é crônico, e ocorre nos três turnos produtivos, gerando excesso de movimentação do operador logístico para realizar o abastecimento das linhas de montagem de boquetone, o problema não possui interferência humana. O problema ocorreu durante o abastecimento das linhas, gerando parada de linhas por falta de componentes.		

Fonte: Autores

Após respondidas de forma estruturada as questões de “o que, quando, onde, quem, qual e como” é possível definir o fenômeno do problema, estabelecendo como e onde acontece e por quem é percebido. O fenômeno final para este projeto está descrito no QUADRO 3.

Quadro 3: Fenômeno final (6 - 1 - 3 - 2 - 4 - 5)

FENOMENO FINAL (6 - 1 - 3 - 2 - 4 - 5)
O problema é indenificado durante o abastecimento das linhas, é crônico, e ocorre nos três turnos produtivos, gerando excesso de movimentação do operador logístico para realizar o abastecimento das linhas de montagem de boquetone, o problema não possui internferência humana. O problema ocorreu durante o abastecimento das linhas,gerando parada de linhas por falta de componentes.

Fonte: Autores

4.4 Sistema de abastecimento

O atual processo de abastecimento é realizado através de patrulhas. O abastecedor, para identificar a necessidade de abastecimentos dos diversos componentes, precisará ir a linha de produção e verificar com cada operador, e se necessário, voltar ao almoxarifado buscar os componentes e levá-los novamente a linha de produção. Muitas vezes, ocorre de levar itens em excesso, ou deixar de levar algum essencial.

Essa prática não padronizada leva o abastecedor a perder muito tempo com o deslocamento até a linha de produção, e podendo ocorrer muitas vezes, percursos desnecessários, pelo fato de o abastecedor ir checar a necessidade de reabastecimento e o operador não precisar de mais itens no momento. Como também, o abastecedor não ir a linha de produção fazer a checagem e ter componentes faltantes, fazendo com que o operador fique parado, tendo perda na produção, e custo de máquina parada. A identificação é feita através de etiquetas, conforme a FIGURA 1, que destaca o código e nome do componente, qual embalagem necessária, quantidade máxima em cada embalagem e qual a rota de abastecimento.

Figura 1: Etiqueta de abastecimento

ROTA BOCCHETTONE	STAF A FISSAGIO BOCCHETTONE	
	3270119	
PONTO DE USO		
MONTAGEM BOCCHETTONE		
QUANTIDADE		
20		
EMBALAGEM	N° EMBALAGENS	
CN 2158	3	

Fonte: Autores

4.5 Cronoanálise

Cronoanálise consiste na cronometragem do tempo padrão de uma operação de cada etapa de



uma linha de produção. A cronoanálise executada, conforme o QUADRO 4, refere-se aos tempos de abastecimento de todas as linhas de montagem de *bocchettone* por operação:

Quadro 4: Estratificação de NVAA

Estratificação de NVAA		
Identificar itens no almoxarifado	00:15:22	7,98%
Verificar localização dos itens	00:14:39	7,61%
Coletar itens necessários	01:06:18	34,43%
Transferência do estoque para o sistema	00:16:57	8,80%
Deslocamento do abastecedor	00:21:33	11,19%
Fadiga	00:45:26	23,60%
Coleta de caixas vazias	00:12:18	6,39%
TOTAL	03:12:33	100,00%

Fonte: Autores

5 Implementação do projeto

Com a identificação do problema, desenvolveu-se um projeto de implementação do sistema de chamada de material, que terá como objetivo facilitar o abastecimento das linhas de *bocchettone*. Com implementação, o operador da produção realiza a chamada de materiais a partir de um coletor, quando a quantidade mínima de materiais for alcançada. O coletor comunica com o SAP pelo sistema de E-KANBAN presente no mesmo, e registra o pedido. É utilizado uma linguagem de programação, que realiza consulta no SAP a cada 5 minutos, verificando os pedidos e os exibindo para separação e emissão do pedido de abastecimento.

Os linhas serão identificados na própria área com etiquetas de identificação E-KANBAN contendo o código dos produtos necessários para o abastecimento das mesmas, conforme mostra a FIGURA 2. Essas etiquetas são adaptadas para cada linha, contendo a quantidade específica de cada produto necessário na montagem.

Figura 2: Etiqueta nova

PCMA		TUBO INTRODUCAO CARBURANTE X6			
ROTA LMB		3595736			
CHAMADA	ESTOQUE(H)		EMBALAGEM	TRANSPORTE	
CALL OFF	01:43:00				
QME	CLASSE				
40	C				
PONTO ABASTECIMENTO	MINIMO	MÁXIMO	KLT 6429	REBOCADOR	
2	1	4			

Fonte: Autores

Essas etiquetas serão posicionadas uma de frente para o operador, e uma de frente para o abastecimento, facilitando assim a identificação e a coleta. A bipagem na etiqueta será feita através da identificação visual fornecida pelo sistema E-KANBAN conforme a FIGURA 3.

Figura 3: Sistema de Chamada



Fonte: Autores

Assim que o operador visualiza no sistema de chamadas que está na última caixa na posição vermelha, o mesmo faz a bipagem, chega uma notificação de pedido no almoxarifado, contendo informações como quantidade, tipo de produtos a repor, tipo de embalagem necessária, e tempo limite de reposição da linha, de forma a evitar atrasos e retrabalhos.

A ideia principal é a diminuição do tempo de espera do operador, devido ao fato de que o mesmo faz a chamada de materiais quando ainda há itens para montagem.

Com isso simulou-se uma nova cronoanálise, executada pela equipe do trabalho, para encenar o tempo de abastecimento que teriam após a aplicação do projeto. Porém, percebeu-se que o tempo entre a bipagem e a reposição foi suficiente para o reabastecimento sem que haja espera do operador.

A equipe optou por verificar os resultados após a implementação do projeto, e elaborou-se a cronoanálise novamente conforme mostra o QUADRO 5.



Quadro 5: Estratificação de NVAA

Estratificação de NVAA		
Identificar itens no almoxarifado	00:00:00	0,00%
Verificar localização dos itens	00:00:00	0,00%
Coletar itens necessários	00:00:00	0,00%
Transferência do estoque para o sistema	00:00:00	0,00%
Deslocamento do abastecedor	00:00:00	0,00%
Fadiga	01:08:04	35,35%
Coleta de caixas vazias	00:12:02	6,25%
TOTAL	01:20:06	41,60%

Fonte: Autores

O tempo total para realização do reabastecimento, antes da aplicação do projeto, era de três horas, doze minutos e trinta e três segundos, conforme demonstrado na primeira cronoanálise elaborada pela equipe. Esperava-se com a simulação da aplicação do projeto uma redução de 15%, porém, como visto no quadro acima, o tempo de espera foi eliminado. O tempo a partir do momento que o operador visualiza que há uma caixa na zona vermelha e faz a bipagem, até o reabastecimento é suficiente. Enquanto o operador realiza a montagem dos itens da última caixa, o abastecedor vai localizando e preparando a nova remessa do reabastecimento, eliminando assim, totalmente a espera do operador para a chegada dos itens. Sendo assim, a redução de NVAA obtida, excedeu ao estipulado pelo objetivo da equipe, conforme o GRÁFICO 1.

Gráfico 1: Cronoanálise após implementação do projeto



Fonte: Autores

Ao checar os resultados obtidos, percebe-se a viabilidade da implementação do projeto, pois de fato o método de reabastecimento era ineficaz.

No processo de abastecimento gastava-se em torno de 3 horas 12 minutos e 33 segundos para alimentar uma linha de produção, enquanto no processo com o método de chamada de material gasta-se em torno de 1 hora 20 minutos e 6 segundos. Portanto, a padronização reduziu em mais



SICIT 2021

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

ISSN 2595-9417

27 de setembro a
01 de outubro de 2021

Universidade de Itaúna

de 58% o tempo gasto com o abastecimento. Assim, o processo se tornou mais eficiente possibilitando aumento na produção e a redução de NVAA, nas linhas de bocchettone.

O projeto foi padronizado para as linhas de montagem de bocchettone, finalizando o ciclo PDCA.

Conclusão

A proposta deste trabalho consistia em reduzir em 15% o tempo de espera do operador para abastecimento da linha de bocchettone. O presente trabalho pretendeu aplicar melhorias na logística da empresa PCMA LTDA, a fim de reduzir o tempo da atividade e deslocamento dos operadores de abastecimento das linhas de montagem de bocchettone.

Para atingir tal objetivo foi necessário usar de uma metodologia de análise que guiou todo o estudo de caso. Foram aplicadas ferramentas da qualidade que possibilitaram definir o fenômeno, identificar a causa raiz do problema, definir um plano de ação e colocá-lo em prática para a eliminação do problema, consolidando os novos padrões de forma a garantir que os resultados alcançados fossem mantidos.

As melhorias obtidas com o projeto possibilitou a redução das paradas de produção por falta de abastecimento nas linhas de bocchettone, que gerava atraso nas entregas, e provavelmente, 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. Pode-se com este trabalho aprender e desenvolver metodologias e ferramentas de pesquisas, além de aplicar diversas ferramentas da qualidade antes conhecidas apenas teoricamente e com sua aplicação compreender que muitas vezes para solucionar o problema, é necessário conhecer intimamente o ambiente em que ele se passa, bem como a rotina daqueles que lidam com os procedimentos diariamente.

Com o resultado positivo alcançado, é sugerido a empresa que busque a aplicação desta metodologia para solução de problemas em outros projetos que utilizem guarnições semelhantes a esta, possibilitando a redução no NVAA de outras linhas de produção, aumento de produtividade e consequentemente, aumento da confiabilidade do produto e processo. A viabilidade do projeto foi aprovada, pois ultrapassou o objetivo esperado, atingindo 58,4% de redução de NVAA.

O trabalho foi de grande importância ao grupo que pôde ter oportunidade de ver de perto a aplicação de uma melhoria em uma empresa e conviver com as barreiras encontradas no dia a dia, possibilitando a ampliação de seus conhecimentos engrandecendo a formação.

Referências

BRINSON, J. A. **Contabilidade por atividades: uma abordagem de custeio baseado em atividades**. São Paulo: Atlas, 1996.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.



SICIT 2021

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

ISSN 2595-9417

27 de setembro a
01 de outubro de 2021

Universidade de Itaúna

HAYES, R.H. & WHEELWRIGHT S.C. *Restoring our competitive edge: competing through manufacturing*. 1984 apud CORTEZ, P. R. L. **Análise das Relações entre o Processo de Inovação na Engenharia de Produto e as Ferramentas do WCM: Estudo de Caso Em Uma Empresa do Setor Automobilístico**. XXX ENGEPE – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo, 2010.

IMAI, MASAOKI – **Gemba-Kaizen: estratégias e técnicas do Kaizen no piso de fábrica** – São Paulo: IMAM, 1996 apud ROVAI, Guilherme, ROCCO, Eduardo e FRANCISCATO, Lucas – **Aplicação da filosofia Kaizen para redução no índice de refugo em uma linha de montagem de uma estamperia**. Um estudo de caso – Fortaleza, CE: Anais do ENEGEP, 2015.

MOURA, Reinaldo A. A simplicidade do controle de produção. 3.ed. São Paulo: IMAN, 1989.

PCMA - Componentes Plásticos e Módulos Automotivos. Treinamento WCM. Material interno de aplicação WCM da empresa em estudo. 2019.

SCHONBERGER, R. *World Class Manufacturing*. Free Press, New York, 1996 apud CORTEZ, P. R. L. (2010) **Análise das Relações entre o Processo de Inovação na Engenharia de Produto e as Ferramentas do WCM: Estudo de Caso Em Uma Empresa do Setor Automobilístico**. XXX ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Paulo.

ULRICH, E. **Genri, Gensoku, Genba, Genbutsu, Genjitsu**. 2016. Disponível em: . Acesso em 27 mai. 2018.

WERKEMA, M. C. C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.