



APLICAÇÕES DO MÉTODO POKE YOKE NA INDÚSTRIA TÊXTIL: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Jacqueline Rodrigues Moraes (UFSC Campus Blumenau), jacquelinemoraes07@gmail.com
Ana Julia Dal Forno (UFSC Campus Blumenau), ana.forno@ufsc.br

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar a aplicação da ferramenta *Poka Yoke* na Indústria Têxtil. Assim, foi realizada a fundamentação teórica sobre conceitos do *Lean Manufacturing* e da ferramenta *Poka Yoke* bem como, a sua classificação de sistemas e implementação e, posteriormente, a aplicabilidade das análises na bibliografia relacionado ao setor produtivo têxtil. Conforme as pesquisas realizadas, evidenciou-se a ausência de um sistema para gestão de *Poka Yoke*, em decorrência de aspectos culturais, bem como a falta de informação diante das organizações. Apesar disso, o setor têxtil que mais apresentou o uso da ferramenta foi na confecção, o que é um ponto notável, na qual as máquinas nos processos têxteis costumam ser automatizadas.

Palavras-Chaves: Lean Manufacturing, *Poka Yoke*, Indústria Têxtil, Qualidade.

1. Introdução

A indústria têxtil é um setor em constante desenvolvimento, e para que as organizações possam atingir vantagem competitiva no mercado, é fundamental que haja adaptações na utilização da aplicabilidade da qualidade e produtividade (COSTA NETO, 2008). Assim, utiliza-se como fator principal indicadores de melhoria de processos para que os erros e desperdícios sejam completamente reduzidos.

Diante disso, as organizações têm se intensificado na necessidade de redução de desperdícios de seus processos produtivos e, para isso, são utilizadas ferramentas que auxiliam na tomada de decisão, mantendo-as competitivas no mercado. O *Poka Yoke* é uma técnica utilizada para otimizar e eliminar desperdícios. Essa é uma forma de contribuir para a qualidade total nos processos devido às ocorrências que podem acarretar desperdícios, ocasionando alto custo de produção, Yashini (2020) afirma que a aplicação dos dispositivos *Poka Yoke* pode aumentar a eficiência, e reduzir o erro do produto, obtendo assim uma alta qualidade.

A seção 2 descreve a metodologia e os resultados obtidos da aplicabilidade da ferramenta no setor têxtil e, por fim, as referências são listadas.

2. Metodologia

Para atingir o objetivo, a análise para a pesquisa foi realizada em artigos periódicos usando a base de dados digitais: Portal de periódicos da CAPES e Scopus. Para critérios de pesquisa teve como palavra – chave: “Poka Yoke * textile industry” e “Poka Yoke AND textile industry”, onde 25 artigos foram selecionados.

Para isso, a revisão sistemática da literatura buscou responder as seguintes questões:

- a) O que é a ferramenta *Poka Yoke* e quais seus métodos de aplicação?;
- b) Quais os setores da indústria têxtil onde a ferramenta *Poka Yoke* é mais aplicada?;
- c) Quais são os resultados/melhorias/indicadores obtidos com a aplicação do *Poka Yoke*?;
- d) Quais ainda são as lacunas/oportunidades para essa ferramenta?;
- e) Quais as outras práticas que estão associadas com a implementação do *Poka Yoke*?

3. Fundamentação Teórica sobre Poka Yoke

De acordo com Shimbun (1989), a ferramenta *Poka-Yoke* foi criada pela *Toyota Motor Company* em 1961. É uma técnica utilizada para a identificação de defeitos e falhas no sistema produtivo e que pode, inclusive, ser aplicada em tarefas do dia a dia, o qual tem a finalidade de evitar os erros humanos simples ocasionados no ambiente de trabalho. Para Consul (2015), o método visa viabilizar a inspeção 100% na fonte, com *feedback* rápido e, conseqüentemente, eliminar a perda decorrente da fabricação de produtos defeituosos. Tais dispositivos são particularmente importantes quando o objetivo é o controle de qualidade com zero defeito e Six Sigma.

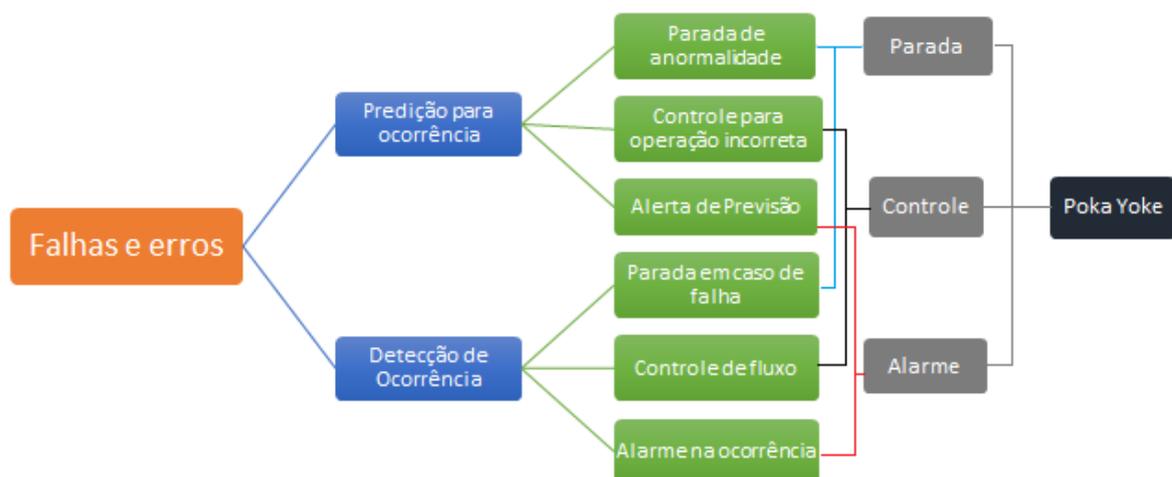
Conforme Misiurek (2016), o *Poka-Yoke* é uma ferramenta preventiva do Lean que se centraliza na rápida identificação das causas de variações no processo de maneira que sejam eliminadas rapidamente e não se transformem em defeitos, contribuindo, assim, para a melhoria do processo e diminuição das perdas (SOUZA, SILVA, SANTOS, 2019). Diedrich (2002), argumenta que é um recurso utilizado com o intuito de apontar a máquina ao operador

a melhor maneira de se realizar determinada operação, ou seja, é a capacidade de coibir as principais inferências (normalmente erros humanos) na execução da operação.

Consul (2015), ressalta que o *Poka Yoke* tem como objetivo eliminar ou minimizar erros humanos nos processos de fabricação e gestão, assim contribuindo para a eficácia e economia da empresa. Para isso é essencial eliminar erros a fim de prevenir as causas de tais falhas e utilizar este sistema de controle, que é relativamente barato e comprometido com os fluxos de produção de maneira otimizada. Os tipos de *Poka Yokes* mais utilizados são: o guia, sistema de alarme e detecção de erros, interruptores limites, contadores e listas de verificação (MÉDICO, POLO, CASANYA, 2018).

A técnica *Poka Yoke* é altamente versátil e sinérgica, permitindo que seja combinada com outras estruturas de gerenciamento de qualidade, como Six Sigma. O *Poka Yoke* fornece a capacidade de permitir que as empresas atinjam objetivos com zero defeitos (VINOT et al., 2017). A Figura 1 demonstra o mecanismo de *Poka Yoke*.

Figura 1 - Mecanismo de Poka Yoke na Manufatura



Fonte: Adaptado de Moura e Benzato (1996)

Dudek-Burlikowska e Szewieczek (2009) mencionam que os erros podem surgir por vários motivos, mas que a maioria deles pode ser evitado apenas se as pessoas forem capazes de identificar o problema no momento da sua ocorrência, definindo as suas causas aplicando corretivas. Prevenir os defeitos no processo antes de sua aparência, é a melhor forma de redução de defeitos e, assim, reduzir os custos.

Os dispositivos *Poka Yoke* têm a função de interromper a operação, e controlar ou alertar caso haja algo fora do padrão (KUMAR, RAKESH E KUMAR, 2017). De acordo com Hakim e

Hellywardg (2021), existem seis maneiras para a detecção de falhas e erros, como é apresentado na Figura 2.

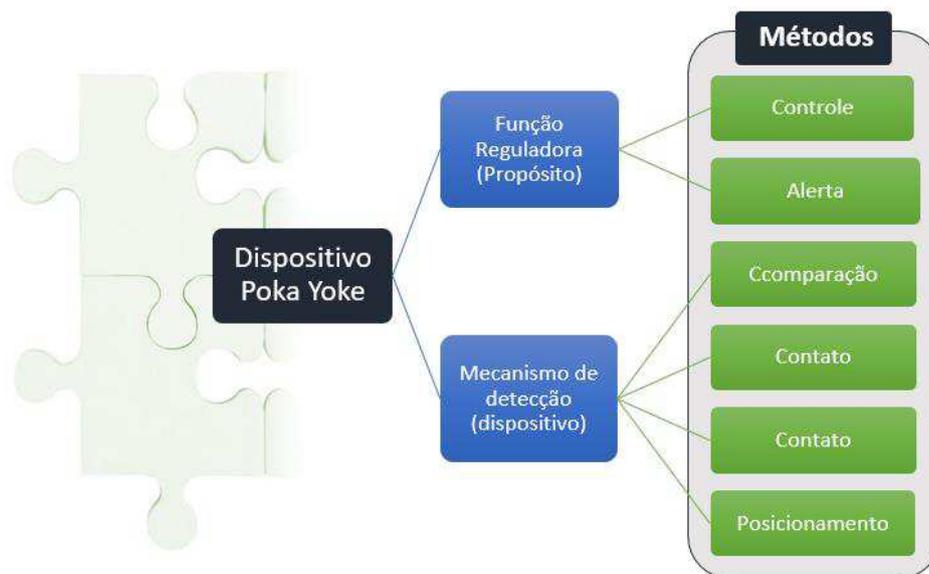
Figura 2 – Formas de detecção de falhas e erros



Fonte: Autoras, 20211

Por esse motivo, os sistemas *Poka Yoke* são classificados conforme o seu propósito de inspeção ou de acordo com as técnicas empregadas, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Classificação do Dispositivo Poka Yoke



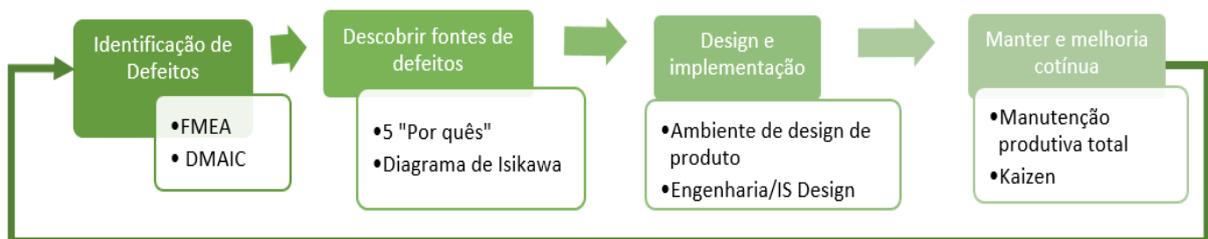
Fonte: Autoras, 20211

Nesse contexto, Calarge e Davanso (2003) consideram que a classificação depende da gravidade, frequência e/ou consequências do problema, em que para a função de regulação existem duas situações em relação, sendo: método de controle e método de alerta e/ou advertência. Para Saurin, Ribeiro e Vidor (2012), o método de controle detecta problemas e anormalidades interrompendo uma linha ou processo para que seja realizada uma ação corretiva, evitando assim uma série de defeitos. Já o método de alerta, consiste na sinalização da ocorrência através de manifestações de avisos, podendo ser sonoras (alarme, buzina, sirenes) e/ou visuais (lâmpadas, luzes).

Entretanto, para garantir a detecção, seus mecanismos podem ser divididos em: método de comparação, onde consiste na instalação de medidores; método de contato que detecta a presença de defeitos, formas, posições e dimensões; método de contagem o qual possui sequência de movimentos e parâmetros pré-definidos e método de posicionamento, que garante que o operador não execute alguma etapa que não faça parte do procedimento (MUNIZ JUNIOR et al. 2010).

De acordo com Lazarevic (2019), para a implementação da metodologia *Poka-Yoke*, é necessário entender o produto ou processo na identificação de erros para que possa ser analisado por critérios, ou seja, o quão frequentes são e quais impactos se tem sobre os clientes finais e processos. Segundo Zhang (2014), o processo de desenvolvimento para a implementação caracteriza-se pelo envolvimento de ferramentas práticas em cada etapa, como é demonstrado na Figura 4.

Figura 4 - Implementação do Design do Poka Yoke



Fonte: Autoras, 20211

Conforme McGee (2005), identificar o defeito e o impacto desse defeito sobre o cliente; identificar em que etapa do processo o defeito foi descoberto e identificar a causa raiz que originou o defeito; realizar um brainstorming com a equipe de trabalho para detectar formas de eliminar os desvios e; criar, testar, validar e implantar o dispositivo *Poka Yoke*.

4. APLICAÇÕES DO POKA YOKE NA INDÚSTRIA TÊXTIL

Segundo Ghinato (1996), a ideia da utilização de dispositivos *Poka Yoke* surgiu a partir da invenção do tear autoativado, por Sakichi Toyoda. O tear era uma máquina que, através de um dispositivo Poka Yoke, parava quando alguma anormalidade acontecia, o que possibilitou um único operário cuidar de várias máquinas ao mesmo tempo. Consul (2015) enfatiza que essa pode ser considerada como o primeiro dispositivo *Poka Yoke*, dado que o simples mecanismo acoplado a peças podia identificar defeitos para a paralização imediata da operação. O que



possibilitou que o processo fosse operado por um único trabalhador, evidenciando uma grande vantagem competitiva na época.

Atualmente, as indústrias têxteis precisam melhorar seus processos de produção. Uma maneira para essa constatação, é a investigação de comparação com outras organizações para avaliar como estão em relação à implementação de técnicas aplicadas de melhoria dos processos produtivos, seja do mesmo ou de outros setores da cadeia produtiva têxtil. Para a aplicação do sistema *Poka Yoke*, a abordagem do *Lean Manufacturing* é inteiramente interligada, visto que é de onde parte a identificação do mapeamento de defeitos e, conseguinte, elaborado os planos de ações e soluções de melhorias.

Na indústria têxtil de fiação, Ahmmed e Ayele (2020) abordam que uma indústria têxtil de fiação se utiliza apenas os conceitos de qualidade tradicionais apresentando produtos defeituosos em cada etapa de fiação, decorrentes as variáveis de entrada do processo e as causas raízes dos produtos de baixa qualidade. Após a aplicação de ferramentas e técnicas de gestão de qualidade total, pode-se constatar um melhor desempenho do processo em 57,96% e diminuição da porcentagem de defeitos gerados na fiação a anel, maçarocqueira, passador, fita de cardagem e soprador em 53%, 43%, 39%, 38% e 36%, respectivamente.

Para Naz et al. (2011) propôs o *Poka Yoke* no setor de malharia e tecelagem para instalação de detectores de contaminação no processo, para que as ocorrências não afetem processos posteriores, e também no tingimento, para eliminar a variação de tonalidade. Os autores também relatam que muitos desconhecem o termo e nenhum avanço é feito na indústria têxtil.

Em contrapartida, Attia et al. (2019), desenvolveu um protótipo mecânico de *Poka Yoke* de impressão de máquinas de roupas usadas para testar e validar o design e, assim como diminuir os problemas de design. Posada, Herrera e Martínez (2010) avaliaram 30 empresas têxteis de vestuário na Colômbia, onde constataram que menos de 55% das organizações utilizavam a implementação do sistema *Poka Yoke* nos segmentos de camisetas, camisas e lavanderias.

As confecções são as melhores na aplicação das técnicas de *Lean Manufacturing* onde 71 % de empresas atinam um índice de conformidade médio de 65%, valor acima dos resultados obtidos por lavanderias e bordadeiras. Porém, apresenta muitos pontos fracos atingindo em 39% de produtos defeituosos, onde existem deficiências na aplicação de dispositivos *Poka Yoke* na área de desenvolvimento de produto, que demanda desenvolver planos de controle de qualidade baseados em técnicas estatísticas, paralelamente ao treinamento de colaboradores. Essa forma de trabalhar tem causado altos índices de rejeição nos produtos devido a atrasos,



uso excessivo de materiais, designs não muito robustos, falta de matérias-primas, cotações de preços elevados e saturação do projeto, entre outros problemas (AGUILAR-VIRGEN. et al. 2021).

A ferramenta da qualidade *Poka Yoke* é aplicada para aumentar a eficiência, reduzir erros de produto e processos para obter uma alta qualidade. Para Yashini (2020), o nível de eficácia na linha de produção de uma confecção resultou em até 75% a eficácia para uma melhor tomada de decisão, mas que, requer compromisso dos colaboradores em todos os níveis hierárquicos para que as ferramentas sejam realizadas com efetividade. A autora ressalta também que, minimizando os defeitos da linha de produção têxtil, conseqüentemente garante a qualidade dos produtos.

Já para Médico et al. (2018), o *Poka Yoke* foi posicionado um sistema de alarme para cada linha de costura, de modo que cada vez que o estoque inicial de uma determinada linha atinge um peso mínimo, o alarme do peso é ativado automaticamente. Tendo então uma diminuição no tempo de operação dos processos de costura e acabamento em aproximadamente 20% em ambos os casos, aumentado assim a quantidade de entregas no prazo em 25%. Jasti e Kodali (2014) recomendam contramedidas para a redução de custo na utilização de métodos de ferramenta *Poka Yoke*, 5S, *Kaizen* e *Kanban*.

Apesar dos dispositivos *Poka Yoke* possuírem inúmeras vantagens, é necessária uma análise da viabilidade da sua aplicação, tal como no processo de produção de calçados, onde a matéria prima de couro que possui variações de elasticidade, espessura, tonalidade e maciez. Nesse caso, o dispositivo *Poka Yoke* pode não satisfazer a relação custo benefício, já que a realização incorreta da operação pode gerar produtos com defeito durante a sua costura (Diedrich, 2002).

4.1 Dificuldades da implementação do *Poka Yoke* na Indústria Têxtil

Posada, Herrera e Martínez (2010) afirmam que uma das grandes dificuldades da implementação do *Poka Yoke* na indústria têxtil é decorrente da falta de treinamento e de conhecimento com questões de melhoria, o que impacta diretamente no comprometimento dos colaboradores, onde de 70% dos custos correspondem a treinamento da operação em termos de controle de qualidade têxtil (MÉDICO, POLO E CASANYA, 2018).

Além disso, em aspectos tradicionais as empresas familiares que costumam ter uma gestão com uma cultura vertical e centralizada, fazendo com que propostas de melhorias não sejam oferecidas e são rejeitadas quando expostas, o que afeta negativamente a qualidade e produtividade. Um exemplo disso é exposto na investigação de Posada, Herrera e Martínez (2010) nas 30 empresas têxteis avaliadas, que não desenvolveram a cultura nem implementaram de forma consciente e abrangente a filosofia do *Lean*. Onde as condições de produção do mercado e a procura de competitividade os levaram a implementar as ferramentas mínimas que lhes permitem atingir este nível.

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes as análises de periódicos da literatura na indústria têxtil.

Tabela 1 – Resultados dos periódicos na indústria têxtil

Autor	País	Periódico	Área de Aplicação	Objetivo	Resultados	Oportunidades
POSADA et al, 2010	Colômbia	Journal of Economics, Finance and Administrative Science	Confecção	Aplicação de questionário do setor de Confecção para avaliar as aplicações técnicas do <i>Lean Manufacturing</i> no setor produtivo Colombiana.	Os indicadores mostraram médias inferiores a 55%, o que indica que os maiores pontos fracos é a implementação de sistemas <i>Poka Yoke</i> .	Aplicar a ferramenta de forma mais abrangente nas organizações.
NAZ et al, 2011	Paquistão	Bahria University, Karachi (BUKC)	Malharia e Tecelagem	Uma pesquisa foi conduzida para determinar a aplicação de <i>Poka Yoke</i> nos processos têxteis.	Paquistão depende muito da inspeção de diferentes níveis de manufatura aumentando o seu custo e, o <i>Poka Yoke</i> ajudam a evitar que erros ocorram ao colocar atenção em áreas que não podem ser ignoradas.	O país desconhece o termo <i>Poka Yoke</i> o que poderia ter liderança qualificada para treinamentos e implementação da ferramenta.
CONSUL, 2015	BR	Production	Caldeira	Identificar como o <i>Poka Yoke</i> pode contribuir para evitar erros como também prevenir defeitos na execução de produtos nas caldeiradas	O sistema funciona melhor quando há uma conscientização dos trabalhadores para a importância da metodologia aplicada nos processos de produção.	Aumentar o número de amostras da pesquisa para uma melhor avaliação dos resultados.
JASTI, 2014	India	Benchmarking: An International Journal	Indústria Têxtil	Implementar o <i>Lean Manufacturing</i> em toda a indústria de Confecção	A maioria das organizações avaliadas não seguem uma abordagem sistemática da implementação do <i>Lean</i> nas indústrias e barreiras para a implementação	As organizações devem mudar a mentalidade da gestão diante da visão de um sistema de produção centralizado.
ATTIA, 2019	Egito	International Journal of Engineering	Desevolvimento de Produto	Desenvolver um protótipo mecânico de <i>Poka Yoke</i> para testar e validar o design e, assim diminuir seus problemas.	Apresentou uma melhoria na ocorrências de problemas críticos onde, mecanismo mecânico é mais preciso do que o sistemas pneumáticos ou hidráulicos.	A investigação se os sistemas de <i>Poka Yoke</i> são realmente eficientes e quais melhorias podem ser implementadas de melhorias que podem ser implementadas para aumentar a sua eficácia.

AHMMED et al, 2020.	Etiópia	Journal Of Engineering	Fiação	Aplicação de programas, ferramentas e técnicas de gerenciamento de qualidade total (TQM) foi expandida além dos conceitos tradicionais de qualidade.	Melhorou o processo em 57,96% e diminuiu os defeitos gerados na fiação a anel, maçoqueira, passador, fita de cardagem e soprador em 53,39%, 43,47%, 38,56%, 38,2% e 36,45%, respectivamente.	Utilizar ferramentas da qualidade para melhoras os resultados do processo.
YASHINI, 2020	Índia	International Journal of Engineering Research	Confecção	Implementação de ferramentas de POKA-YOKE, DPMO, OEE e do diagrama de causa para reduzir os erros das peças durante a produção, assim obtendo uma alta qualidade.	Houve um aumento de 75,2% a qualidade das peças confeccionadas.	Melhor gerenciamento de processos e engajamento de equipes que a aplicação das ferramentas sejam eficazes.

Fonte: Autora, 20211

De acordo com as leituras feitas em artigos, foi possível observar que o setor da indústria têxtil que mais utiliza a ferramenta de *Poka Yoke* é nas confecções o qual, é uma área que apesar das máquinas muitas vezes, serem automatizadas, ainda assim apresenta uma linha de produção completamente dependente de pessoas. Desse modo, não dispõem de um fluxo contínuo de processos fazendo com que, haja muitas perdas de processamento pela falta de sistemas de manufatura enxuta.

Dessa maneira, a aplicação do uso de dispositivos *Poka Yoke* pode auxiliar para viabilizar a inspeção 100% na fonte com um rápido retorno e, conseqüentemente, eliminar a perda decorrente da fabricação de produtos defeituosos, bem como garantir um processamento livre de falhas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema Toyota de Produção ou *Lean Manufacturing* é uma filosofia que contribui para o desempenho organizacional, concedendo as empresas a implementar suas estratégias na prática colaborando para impulsionar seus resultados. O método *Poka Yoke* está diretamente atrelado ao sistema de *Lean Manufacturing*, a qual contribui para a inspeção e detecção de possíveis erros e previne falhas de processos, o que favorece a sua produtividade e redução de custos.

Logo, para que as organizações tenham uma implementação mais precisa e com maior efetividade no uso da ferramenta *Poka Yoke*, a gestão devem compreender melhor as suas funcionalidades e vantagens de uso, bem como entender que a produtividade pode melhorar se as equipes estiverem engajadas com a aplicação. E, por consequência sucedendo uma melhor qualidade de produtos e processos.



Portanto, de acordo com as leituras feitas em artigos pode-se concluir que no setor da Indústria Têxtil muitas organizações não utilizam o *Poka Yoke*, seja por aspectos culturais, resistência dos colaboradores e a falta de conhecimento, fazendo então as empresas utilizem métodos de qualidade tradicional relacionado a sua fase de medição, o que afeta negativamente o controle de processo das indústrias.

REFERÊNCIAS

AHMED, ABDELLA SIMEGNAW; AYELE, MILLION. In-Depth Analysis and Defect Reduction for Ethiopian Cotton Spinning Industry Based on TQM Approach. **Journal Of Engineering**. Ethiopia, p. 1-8. abr. 2020.

AGUILAR-VIRGEN, Q.; CASTAÑEDA-GONZÁLEZ, M.; MARQUEZ-BENAVIDES, L.; GONZALEZ-VAZQUEZ, J.; TABOADA-GONZÁLEZ, P. CONCURRENT Engineering Model for the Implementation of New Products in the Textile Industry: A Case Study. **Appl. Sci.** 2021, 11, 3584.

ATTIA, E., KHADER, K., & NADA, O. (2019). Mistake Proofing Cam Mechanism Through Six-sigma Process: Case Study on Clothes Printing Machines. **International Journal of Engineering**, 32(3), 438–444.

CALARGE, F. A., DAVANSO, J. C. **Conceito de dispositivos à prova de erros utilizados na meta do zero defeito em processos de manufatura**. Revista de Ciência & Tecnologia, vol. 11, nº 21 - pp. 7-18 - UNIMEP. Piracicaba, 2003.

CONSUL, JOSIEL TEIXEIRA. Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria. **Production: Brazilian Association of Production Engineering**. Porto Alegre, p. 678-690. jul. 2015.

COSTA NETO, PEDRO LUIZ DE OLIVEIRA. Uma visão da qualidade na cadeia têxtil em empresas de pequeno e grande porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. **Uma visão da qualidade na cadeia têxtil em empresas de pequeno e grande porte**. Rio de Janeiro: Enegep, 2008. p. 1-9.

DIEDRICH, HÉLIO. **Utilização de conceitos do sistema toyota de produção na melhoria de um processo de fabricação de calçados**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DUDEK-BURLIKOWSKA, M.; SZEWIECZEK, D. The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. **Journal Of Achievements In Materials And Manufacturing Engineering**. Gliwice, Polonia, p. 95-102. set. 2009.

HAKIM, ARIF RAHMAN; HELLYWARDG, JAMES. POKA YOKE TO PREVENT HUMAN ERROR AT MOULDING PROCESS OF INTEGRATED CIRCUIT ASSEMBLY. **Sigma Teknika: Journal of the Faculty of Engineering**. Andalas, Indonésia, p. 55-61. jun. 2021.

GHINATO, P. (1996). **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-in-time**. Caxias do Sul: EDUCS.

JASTI, Naga Vamsi Krishna; KODALI, Rambabu. An Empirical Study for Implementing Lean Principles in the Indian Manufacturing Industry. **Benchmarking: An International Journal**. India, p. 183-207. 13 fev. 2014.



KUMAR, BHAWESH; RAKESH; KUMAR, PRAKASH. Implementation of Poka Yoke in Needle Bearing Assembly Process. **International Journal Of Engineering Science Invention**. Dhanbad, Jharkhand, p. 1-10. nov. 2017.

LAZAREVIC, MILOVAN; MANDIC, JOVAN; SREMCEV, NEMANJA; VUKELIC, DJORDJE; DEBEVEC, MIHAEL. A systematic literature review of Poka-Yoke and novel approach to theoretical aspects. **Journal Of Mechanical Engineering**. Novi Sad, Serbia, p. 1-17. jul. 2019.

MÉDICO, JOSÉ VÁSQUEZ; POLO, JONATÁN EDWARD ROJAS; CASANYA, ALEXIA CÁCERES. Improved productivity indicators in a textile company through the synergy of Lean Manufacturing tools and socio-technical approach. **International Multi-Conference For Engineering, Education, And Technology: Innovation in Education and Inclusion**, Lima, Peru, v. , n. , p. 19-21, jul. 2018.

MISIUREK, B(2016). **Trabalho padronizado com TWI: eliminando erros humanos na produção e processos de serviço** . CRC Press, Nova York.

MOURA, A.R.; BANZATO, J.M. Poka-Yoke: a eliminação dos defeitos com o método à prova de falhas. São Paulo: **Iman**, 1996

MUNIZ JUNIOR, JORGE; POPADIUK, SILVIO; OLIVEIRA, STEFANO. Perspectiva gerencial sobre o compartilhamento do conhecimento operário em empresas automotivas. **Exacta: Engenharia de Produção**, São Paulo, p. 1-24, jun. 2021

NAZ, Attiya; YASMEEN, Rizwana; MALIK, Zain Iffat; MUSHTAQ, Sobia. Poka yoke application in textile industry. Paquistão: ., 2011. 25 p.

POSADA, JUAN GREGORIO ARRIETA; HERRERA, VICTORIA EUGENIA BOTERO; MARTÍNEZ, MARÍA JIMENA ROMANO. Benchmarking about Lean Manufacturing in the Textile Sector in Medellin. **Journal Of Economics, Finance And Administrative Science**. Colombia, p. 141-170. jun. 2010.

SAURIN, TARCISIO ABREU; RIBEIRO, JOSÉ LUIS DUARTE; VIDOR, GABRIEL. A framework for assessing poka-yoke devices. **Journal Of Manufacturing Systems**. Porto Alegre, p. 358-366. out. 2012.

SHIMBUN, N. (1989) Poka-yoke: Improving product quality by preventing defects. **Productivity Press**, Portland, OR.

SOUZA, ALESSANDRA MENEZES DE; SILVA, JADE ARAÚJO DA; SANTOS, MARIVIONE RIBEIRO DOS. **Aplicação do dispositivo poka yoke na redução de falha operacional no processo de montagem de componentes em superfície**. 2019. 10 f. Monografia (Especialização) - Curso de Lean Manufacturing, Faculdades Idaam, Manaus, 2019.

VIDOR, GABRIEL; SAURIN, TARCÍSIO ABREU. Método para a avaliação de sistemas de gestão de pokayokes: estudo de caso em um sistema de manufatura. **Revista Gestão Industrial**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 1-27, jun. 2010.

YASHINI, J.. An Analysis on Minimization of Product Error (Poka-Yoke) and Excess Work in Progress (TPM & OEE) in Textile Industry. **International Journal Of Research In Engineering: Science and Management**. India, p. 17-22. set. 2020.