

PENSAMENTO A3: ferramenta de melhoria contínua aplicada em uma fábrica de luminárias

Larisse Ribeiro de Aquino Gonçalves

Roger Antonio Rodrigues

RESUMO

A empresa Toyota surgiu com um novo conceito de qualidade, no qual foi desenvolvido o sistema *lean*, que tem como sua principal característica a busca de melhoria contínua. Um modelo industrial que segue esta metodologia está sempre em busca de novas ideias e o pensamento A3 desenvolvido pela mesma empresa, irá auxiliar a criação de novas propostas para melhoria da qualidade. O pensamento A3 pode ser voltado para planejamentos ou estratégia, para mostrar status de uma atividade ou processo e pode ser aplicado para resolução de problemas, sendo o foco do estudo para a resolução de problemas. Partindo desse conceito, este trabalho tem como objetivo demonstrar e avaliar a aplicação de um relatório A3 desenvolvido em uma indústria de produção de luminárias, tendo como base para construção do relatório um problema de não conformidade proveniente de um erro no processo, buscando através deste relatório ações para sanar os defeitos e chegar a uma proposta de melhoria de qualidade nos produtos e processos na produção de luminárias. Para alcançar o objetivo proposto se faz necessário a criação de uma equipe multifuncional capacitada para análise de problemas e assim contribuir nas propostas e tomadas de decisão para que as incidências de não conformidades nos processos diminuam ou findem.

Palavras-chave: Pensamento A3. Qualidade. Não conformidades. Resolução de problemas.

1 INTRODUÇÃO

O pensamento A3 estudado é abordado por Sobek e Jimmerson (2006) que o define como uma ferramenta para relatar a atividade de coleta de informações, fornecer relatórios da situação do projeto e propor a solução de problemas. Esse relatório é utilizado pela *Toyota Motor Corporation* e é assim chamado porque é escrito em um papel de tamanho A3.

Partindo desse contexto, levanta-se um questionamento se é possível chegar a uma proposta de melhoria de qualidade nos produtos e processos de uma fábrica de luminárias através do pensamento A3.

Diante da ideia apresentada, a abordagem do pensamento A3 numa fábrica de luminárias se faz necessária para que seja possível facilitar a resolução de problemas e tomadas de decisão. Tendo uma equipe multifuncional capacitada para análise de problemas, as incidências de não conformidades nos processos tendem a diminuir.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar e avaliar a aplicação do pensamento A3 desenvolvido em uma indústria de produção de luminárias, tendo como base para construção do relatório um problema de não conformidade proveniente de um erro no processo, buscando através deste formulário ações para sanar os defeitos.

De acordo com a natureza do trabalho, esta pesquisa é considerada aplicada, pois tem uma aplicação prática para resolução de problemas e com uma abordagem qualitativa, Deslauriers (1991, p.58) afirma que na pesquisa qualitativa autor é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas, sendo o conhecimento do pesquisador parcial e limitado

Já o procedimento será usado para esse artigo a pesquisa-ação, que é realizada para resolução de um problema tendo o pesquisador envolvido na situação de modo colaborativo.

Para este trabalho, é importante ressaltar que o problema a ser analisado foi em uma indústria de montagem do ramo de luminárias, localizada na cidade de Varginha, Sul de Minas Gerais e, que serão analisadas as situações de não qualidade provenientes da má execução da atividade ou condição não conforme do material disponível para montagem. A coleta de dados teve como instrumentos a análise documental de relatórios A3 de solução de problemas, observação direta e registro das ações implementadas.

2 Sistema de produção enxuta

A Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*), também conhecida como Sistema Toyota de Produção, teve início pós Segunda Guerra Mundial, no Japão. Esse novo modelo gerencial foi estruturado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, que tiveram a percepção que a manufatura em massa não funcionaria no Japão e, então, adotaram uma nova abordagem para a produção, tendo como principal objetivo a eliminação de desperdícios.

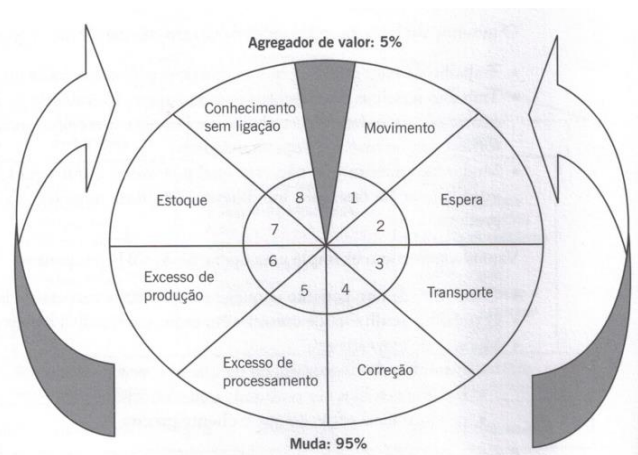
Para conseguir esse objetivo, técnicas como produção em pequenos lotes, redução de set up, redução de estoques, alto foco na qualidade, dentre outras, eram utilizadas, dessa

forma foi possível ampliar a capacidade produtiva e competir no cenário internacional (WOMACK, 1992).

De acordo com Ohno (1997), o conceito de Manufatura Enxuta é a eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida.

Segundo Dennis (2008), tudo aquilo que gera desperdícios e que o cliente não esteja disposto a pagar é uma *Muda*, ou seja, o oposto de valor. Sendo assim, é necessário aprender a enxergar as *mudas*. Existem oito tipos diferentes de desperdícios, como na figura 1.

Figura 1- Oito Tipos de Desperdícios



Fonte: DENNIS, 2008

Movimento: componentes tanto humanos quanto mecânicos envolvidos. Os movimentos humanos estão relacionados a ergonomia, projetos ergonômicos mal feitos, afetam a produtividade, qualidade e segurança do indivíduo. Ela acontece quando o trabalhador precisa ir além de seus limites para mover ou verificar algo. O mecânico é quando uma máquina fica longe uma das outras, gerando perda de tempo na locomoção para realizar os processos. O certo seria locomover uma mais perto da outra.

Espera: perda de tempo por espera de matéria-prima, máquina ou processo que esteja esperando um terminar para iniciar outro.

Transporte: logística mal projetada causadora da não proximidade entre empresa, fornecedor e cliente.

Correção: produto, serviço e equipamento que precisam ser corrigidos ou para receber manutenção, gerando retrabalho e perda de esforços.

Excesso de Processamento: chamado também de gargalos de processos, são atividades desnecessários para agregar valor ao produto ou serviço.

Excesso de Produção: é tudo aquilo produzido e que não será vendido. Ex: excesso de mão-de-obra, combustível, maquinário, energia, espaço e etc.

Estoque: está ligado diretamente a manutenção de matéria-prima, onde se deve muita atenção ao se trabalhar com estoque de material necessário ou com margens de segurança.

Conhecimento sem Ligação: é quando ocorre a falta de comunicação dentro da empresa, ou com seus clientes e fornecedores. Gera a falta de criatividade e perdas de oportunidades.

Abordado então os oito tipos de desperdícios, serão tratados nos próximos tópicos as principais ferramentas utilizadas para o melhoramento dos processos produtivos com intuito de melhorar a qualidade dos produtos e serviços e eliminar desperdícios, tendo em vista que esses são os pilares da produção enxuta. Sabendo-se que a qualidade é uma grande diferenciação competitiva no mercado, aliados a custo, variedade, entre outros, veremos qual a importância desse quesito nas empresas.

3 A qualidade nas empresas

A empresa Toyota surgiu com um novo conceito de qualidade, no qual foi desenvolvido o sistema *Lean Manufacturing*, que tem como sua principal característica a busca de melhoria contínua.

O desenvolvimento e avanço industrial trouxeram grandes desafios para as organizações. A qualidade no produto é condição fundamental para manter um negócio e não só considerada como apenas uma vantagem competitiva. As organizações têm como missão garantir e assegurar que os produtos fornecidos aos clientes não possuam defeitos, fazendo com que haja total satisfação do cliente e criando assim sucesso nos negócios. “Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos” (SLACK et al., 2002).

Segundo Pujó e Pillet (2002) o objetivo da qualidade se define em satisfazer as imposições dos clientes, envolvendo todas as características e aspectos de um produto ou serviço que interferem na capacidade de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas.

Campos (1992) adiciona que um produto ou serviço com qualidade é aquele que irá atender perfeitamente as necessidades do cliente quanto a sua confiabilidade, acessibilidade, segurança, e tempo correto de acordo com as preferências do consumidor, sendo este quem define a boa qualidade.

A qualidade é definida por vários autores, porém com objetivo básico de atender as especificações para satisfazer os clientes.

4 Controle de qualidade

Juran (1998) (apud AGUIAR,2014) aborda três pilares fundamentais sobre a qualidade (chamado trilogia Juran) que auxilia a definição de qualidade e a forma de como utilizá-la numa organização. A trilogia Juran diz respeito ao planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria contínua.

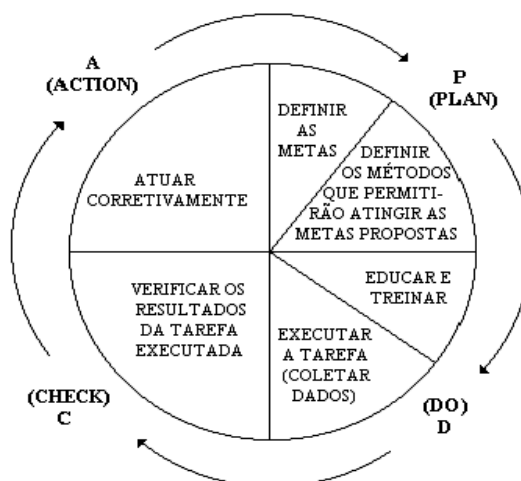
Aguiar (2014) define por controle da qualidade o processo de gestão universal para conduzir operações necessárias para a produção de bens e serviços, estabelecendo nelas estabilidade, ou seja, prevenindo mudanças não desejadas e mantendo o status de operação.

De acordo com Falconi (2014, p. 41) controle total é “o controle exercido por todas as pessoas da empresa, de forma harmônica (sistêmica) e metódica (baseada no ciclo do PDCA).”

Em diversas organizações a ferramenta PDCA (abreviação dos termos em inglês *Plan*, *Do*, *Check* e *Action*) serve como auxílio para controle da qualidade.

Juran (1998) e Campos (1992) apud Aguiar (2014) abordam os quatro passos do ciclo: planejar (P), fazer ou executar (D), verificar (C) e agir ou atuar corretivamente (A). Abaixo a figura 2 mostra a ilustração do ciclo PDCA.

Figura 2: Ciclo PDCA de controle de processos



Fonte: CAMPOS, 1992

Segundo Juran (1998), conforme citado por Aguiar (2014,p. 25)

Os ciclos de realimentação – como o ciclo PDCA – tem a finalidade de eliminar a não conformidade esporádica, em contrapartida, não tem a finalidade de atuar em área de desperdício crônico (ou problemas crônicos, sistêmicos). Para esses casos, ferramentas de gestão de melhoria de qualidade devem ser aplicadas.

A aplicação do PDCA bem como outras ferramentas que visam analisar e controlar um ciclo de um processo se fazem necessárias para melhoria da qualidade ou para tratar situações de não conformidades nas organizações.

5 Análise de não conformidades

As organizações cada vez mais devem garantir e assegurar que os produtos fornecidos tenham excelente qualidade, criando assim sucesso nos negócios e a satisfação do cliente. “Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, boa qualidade gera consumidores satisfeitos” (SLACK et al., 2002).

Porém ao longo de uma produção de um determinado produto podem ocorrer problemas, esses problemas podem ser gerados por diversas causas, ou causas que são recorrentes, e para isso as organizações precisam estar preparadas para saber lidar com esses problemas.

De acordo com Aguiar (2014), tais problemas em geral são registrados nas organizações industriais como não conformidades. Não conformidades nada mais é que o não cumprimento dos requisitos estabelecidos a bens e serviços produzidos.

Aguiar (2014) complementa que as consequências das não conformidades ou problemas ocorridos são inúmeros, como perda de tempo, de material, de homem-hora, aumento do número de reinspeções e retrabalhos, desperdícios, redução de produtividade, o que ocasiona as perdas financeiras.

No entanto uma produção com zero defeito é quase impossível. Cabe aos responsáveis pelo o processo e pela qualidade avaliar essas falhas e trabalhar para minimizar os erros, já partindo da concepção do produto, para que os problemas não venham a acontecer. Contudo, para as não conformidades que já aconteceram cabem ações de melhorias, e para que as ações sejam eficazes deve-se garantir o cumprimento de todos os procedimentos pelos operadores.

Embora a ocorrência das não conformidades seja algo ruim para as organizações, essas situações podem impulsionar o time estratégico e direcionar os esforços para repará-las, com isso garantir que as não conformidades não ocorram mais.

6 Ferramentas da qualidade

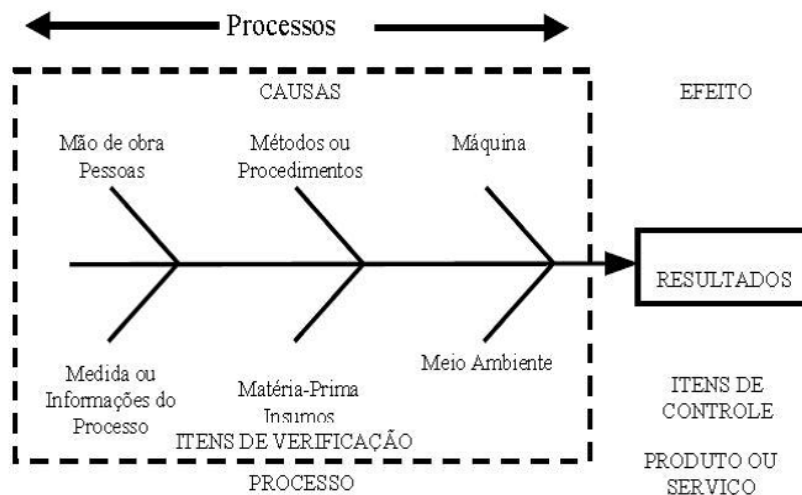
As ferramentas da qualidade auxiliam as empresas na resolução dos problemas. São vários tipos de ferramentas, e a partir do problema apresentado que se define qual ferramenta utilizar. Para o preenchimento do relatório A3 as ferramentas da qualidade são bastante úteis.

O *brainstorming* irá ajudar no levantamento de possíveis causas para um determinado problema, sendo essa, a parte inicial para iniciar o preenchimento de um relatório A3. Para Campos (2004) o *brainstorming* é uma técnica de geração de ideias em grupos, para reunirem seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, a fim de gerar ideias inovadoras que levem um determinado projeto adiante.

A ferramenta 5 Porquês geralmente é usada para solução de casos de não conformidades e tem o objetivo de identificar a causa principal de um problema, e é utilizada no campo de análise de causa raiz de um relatório A3. Para Seleme e Stadler (2008, p. 43) “a aplicação dos 5 Porquês tem como objetivo identificar a causa raiz de um problema. Ainda de acordo com os autores deve-se realizar a pergunta por quê quantas vezes forem necessárias, “estruturando o pensamento” para se identificar a verdadeira causa do problema, direcionando para ação que efetivamente o solucionara.”

O diagrama de causa e efeito é utilizado no A3 para classificação dos problemas levantados. De acordo com Campos (2004) e Corrêa (2005) o diagrama se assemelha a uma espinha de peixe. Sua estrutura nos permite visualizar as prováveis causas dos problemas, classificando em seis tipos distintos, que é conhecido também como 6M, apresentado na figura 3.

Figura 3: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Mariani, 2005

Desta forma as causas de um problema ficam evidentes e de forma mais clara. Esta ferramenta pode se agregar com o brainstorming, que irá auxiliar na obtenção de um melhor resultado.

Uma das ferramentas que auxilia um plano de ação é o método 5W2H. Para Campos (2004), o 5W2H é uma ferramenta gerencial que tem o objetivo de criar ações táticas elaboradas e fornece perguntas básicas, mas ao mesmo tempo fundamentais que servem como base para a realização de um plano de ação. As perguntas a serem feitas compõem a sigla da ferramenta 5W2H, que corresponde as iniciais em inglês do *checklist* a ser feito.

- *What* – O que será feito;
- *Who* – Quem fará;
- *When* – Quando será feito;
- *Where* – Onde será feito;
- *Why* – Por que será feito;
- *How* – Como será feito;
- *Howmuch* – Quanto irá custar.

Como forma de gerenciamento dessas ferramentas o relatório A3 é uma ferramenta completa que envolve o uso de todas as ferramentas acima e que força uma comunicação muito concisa sobre um problema.

7 Relatório A3

Segundo Dennis (2008), o relatório A3 é uma das ferramentas de comunicação mais eficazes da Toyota e pode ser destinado para planejamento, acompanhamento da situação, para propostas e para solução de problemas, ele é chamado assim porque é escrito em um papel de tamanho A3.

Para Sobek e Smalley (2010) o A3 é uma ferramenta completa que busca estabelecer uma estrutura concreta para implementar a gestão PDCA, ao mesmo passo que ajuda os autores do relatório a uma compreensão mais profunda do problema, e ideias diversificadas de como atacar o problema ou encontrar novas oportunidades.

Shook (2008), relata que um relatório A3 não deve ser apenas um relatório que trabalhe metas e problemas de maneira isolada e estática, e sim uma narrativa padronizada que compartilhe a história completa, relacionando elementos específicos, sequenciando os fatos e informando as causas. Para execução de tais tarefas deve-se seguir uma ordem cronológica de análise dos dados.

Para preenchimento do relatório A3, o quadro abaixo demonstra de forma resumida os passos a serem seguidos.

Quadro 1- Passos para preenchimento do A3

Título:	nome do problema, tema ou projeto
Líder:	identifica que lidera a solução do problema ou projeto
Background:	explica a importância do problema ou projeto para o negócio
Estado atual:	descreve o que é conhecido atualmente do problema ou projeto
Estado desejado:	identifica a saída desejada
Contra-medidas:	as ações propostas que nos levam do estado atual ao estado desejado
Confirmação do efeito:	KPI's que nos ajudam a quantificar as mudanças e melhorias e checar a efetividade das nossas ações
Follow up das ações:	criar um processo de revisão e aprendizado através do follow up e antecipar problemas restantes
Assinaturas:	mostrar o comprometimento

Fonte: O Autor, 2018.

Na definição do título é importante escolher um título que define bem o que quer demonstrar no relatório. Contendo as informações gerais de forma resumida.

O líder será a pessoa responsável por conduzir a resolução do problema ou projeto e também responsável pela cobrança das ações.

No campo *background* terá as informações do porquê o problema ou projeto é relevante para confecção de um relatório, e demonstrar os efeitos que refletem na organização. Esta seção estabelece o contexto do negócio e explica porque é importante para o negócio endereçar este projeto/problema.

No estado atual demonstra-se a situação presente, na forma qualitativa, que requer um mapeamento ou alguns tópicos explicando o estado e da forma quantitativa, representado através de um gráfico ou tabela que mostre os indicadores atuais. Porém primeiramente é preciso entender a situação atual, entendimento de qual, o que é o problema e quando ele ocorreu. Para isso precisa-se buscar o problema onde ocorreu (*gemba*), e verificar a situação com todos os envolvidos em busca de informações. De acordo com Sobek e Smalley (2010) ir ao *gemba* e poder observar e entender como o sistema funciona é a maneira mais eficaz de verificar e atualizar a imagem mental que representa com mais fidelidade a realidade.

Na descrição do estado desejado é necessário um mapeamento da situação que se deseja chegar e um gráfico ou tabela que mostre os indicadores.

Para um A3 de resolução de problemas é necessário identificar a causa raiz. Cabe a equipe realizar observações e experimentos na busca pela causa raiz, sendo aquela que se for resolvida não voltará a acontecer problemas futuros. Geralmente as ferramentas mais utilizadas são espinha de peixe e 5 porquês.

Em sequência, deve-se criar medidas para correção e visualizar o estado futuro. A partir da causa raiz encontrada, deve-se criar medidas para prevenir a recorrência do problema. Com a criação das medidas para correção pode se ter uma visualização do estado futuro, que deve ser representado graficamente, ilustrando como deve ser o novo processo ou procedimento e saber como ele irá operar depois que as medidas forem implementadas.

O passo seguinte é criar um plano de implementação. Tendo as medidas de correção estabelecidas e o estado futuro bem definidos deve-se criar ações com prazo determinado e responsável pela ação. A implementação faz parte de qualquer proposta de solução de problema, ela consiste de tarefas estabelecidas para realizar as medidas corretivas propostas, dos responsáveis por cada tarefa e de quando essa atividade será completada. Para auxiliar na execução das tarefas é feito um plano de ação, onde se define prazos, os responsáveis e acompanha o status das tarefas. Existe também a ferramenta 5W1H (*Who, What, Where, When, Why e How*) que auxilia no acompanhamento das ações.

Essas atividades devem ser acompanhadas e cobradas pelo responsável do A3. O acompanhamento tem como benefícios determinar se o que foi implementado teve algum efeito, se o aprendizado sobre o método A3 gerou o real entendimento da situação atual.

Sempre que as ações forem executadas é necessário dar follow up das ações e sempre seguir o máximo do que foi planejado. Caso os resultados sejam satisfatórios, as mudanças são estabelecidas como processo padrão e os resultados são disseminados. Espera-se que os problemas não voltem a acontecer e se possível antecipar problemas restantes.

No anexo A está exposto o modelo que deve ser preenchido o relatório A3 de solução de problemas.

8 Materiais e métodos

De acordo com a natureza do trabalho, esta pesquisa é considerada aplicada, pois tem uma aplicação prática para resolução de problemas, neste caso, aplicados a uma fabricação de luminárias. Quanto a sua abordagem, a pesquisa se classifica como qualitativa. Deslauriers (1991, p.58) afirma que na pesquisa qualitativa autor é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto

de suas pesquisas, sendo o conhecimento do pesquisador parcial e limitado. O objetivo da pesquisa é produzir novas informações mais aprofundadas e ilustrativas. Já o procedimento será usado para esse artigo a pesquisa-ação, que é realizada para resolução de um problema tendo o pesquisador envolvido na situação de modo colaborativo. Define Thiollent (2008, p.14):

A pesquisa ação é um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Para este trabalho, é importante ressaltar que o problema a ser analisado, será em uma indústria de montagem do ramo de luminárias, localizada na cidade de Varginha, Sul de Minas Gerais e, que serão analisadas as situações de não qualidade provenientes da má execução da atividade ou condição não conforme do material disponível para montagem. A coleta de dados terá como instrumentos a análise documental de relatórios A3, observação direta e registro das ações implementadas.

9 RESULTADOS

A partir do questionamento sobre a proposta de melhoria de qualidade através do pensamento A3, este estudo tem como objetivo demonstrar e avaliar a aplicação de um relatório A3.

O problema em questão foi identificado pela inspeção final da qualidade, sendo uma causa recorrente e proveniente de má execução de uma operação. A não conformidade gerada é identificada como: “Falta de parafuso na placa de Led das luminárias BN300B, BY451P, BMS952 e BRP371”. A partir do registro do problema, foi criada uma equipe multifuncional, formada por engenheiros, operadores de produção, líderes e estagiários. Onde eram realizadas reuniões com frequência de três vezes na semana, até a conclusão do relatório.

A ausência do parafuso na luminária pode comprometer na dissipação de calor do componente, afetando na vida útil do material e causando maiores danos ao cliente final.

O preenchimento do relatório A3 teve início em 15 de agosto de 2018, com objetivo de levantar dados sobre o problema, traçar meios e fins para eliminar a falta de parafusos utilizados na fixação dos módulos de Led da carcaça da luminária. A previsão de término do relatório é dezembro de 2018.

No apêndice A é apresentado o relatório A3 preenchido pela equipe, contendo informações de *background*, estado atual, objetivo e estado desejado, análise da causa raiz, plano de ação e método de checagem.

O relatório A3 não possui *follow up* das ações, pois as mesmas não foram concluídas. Porém a medida que as ações são implantadas, pode se perceber a melhoria da qualidade nas linhas de produção. Os apontamentos de *product quality* preenchido pelos operadores após a inspeção da luminária no teste final, mostra uma queda de 30% dos erros por falta de parafuso nos Leds, e se espera que ao final da implantação das ações não tenha mais registros dessa não conformidade.

A principal ação a ser implantada para eliminação dessa não conformidade, será um gabarito eletrônico para parafusamento, no qual o mesmo irá identificar a presença do parafuso metálico, através do contato. Caso não haja a presença do componente o gabarito irá acionar uma luz de Led vermelha, como forma de identificar e alertar que ainda não foi finalizada a operação. Será feito o balanceamento dos postos de trabalho, realizando a divisão das atividades de acordo com o tempo estabelecido, bem como a verificação da qualidade dos parafusos junto ao fornecedor, definindo a especificação e identificação correta dos mesmos.

O apêndice B mostra as ações estabelecidas com o intuito de extinguir o problema de falta de parafuso na placa de Led. Ao final de todas as ações concluídas será possível responder o questionamento levantado, se as não conformidades irão ser sanadas por completo. Porém tem-se a certeza que os problemas foram amenizados.

10 CONCLUSÕES

Fica evidente que a filosofia *Lean* traz grandes resultados quando são colocadas em prática suas técnicas, sendo possível a eliminação de desperdícios e ganhos na qualidade.

O preenchimento do relatório A3, embora pareça simples necessita do entendimento de outras ferramentas que fazem parte do pensamento *Lean*, tais como, 5 porquês, diagrama de causa e efeito, 5W2H, *brainstorming*, entre outras. Por isso é de grande importância a presença de um líder para conduzir a equipe, sendo esse líder responsável por fiscalizar e cobrar para que as ações sejam realizadas, e posteriormente avalie a efetividade das mesmas.

É importante não só o envolvimento do líder, mas também de todo o time operacional, tático e gerencial que compõe a equipe multifuncional. E para que os resultados se tornem visíveis é importante incorporar o pensamento A3 na cultura da empresa, fazendo com que

todos os colaboradores se capacitem na solução de problemas e na busca de melhoria contínua.

Vale ressaltar que para o artigo presente foi utilizado o A3 voltado para resolução de problemas, mas há possibilidade de aplicação das outras modalidades de relatórios A3, como o de estratégia e planejamento, para o alinhamento das atividades e funções com os objetivos estratégicos da empresa, e o A3 de status, utilizado para acompanhar a situação atual que se encontra uma atividade e mostrar o que foi feito até o momento, quais melhorias foram geradas e em que ponto necessita de melhoria. Sendo que todos os relatórios têm como objetivo principal simplificar o modo de como tratar a situação levantada, de forma visual e rápida.

Para a criação do relatório A3 de solução de problemas, foi selecionado um problema de qualidade na produção de luminárias e a partir daí foi iniciada as discussões com o objetivo de encontrar a causa raiz do problema e assim estabelecer ações para correção do mesmo.

No entanto foram concluídas apenas 40% das ações estabelecidas. Desta forma o objetivo proposto no início do trabalho “é possível chegar a uma proposta de melhoria de qualidade nos produtos e processos de uma fábrica de luminárias através de um relatório A3”, não foi possível ser concluído.

Contudo, conforme dito anteriormente, os apontamentos de *product quality* demonstram a redução de 30% de erros no processo relacionado a não conformidade estudada.

Diante das oportunidades de aplicação que o tema permite, esse trabalho deve ser considerado como uma colaboração inicial para a difusão do uso do pensamento A3 nas organizações, tendo em vista que é uma ferramenta fácil de apresentar e eficiente na transmissão de informações. Vale ressaltar que seu uso não se restringe apenas ao caso empregado neste trabalho, podendo esta ser usada em diversas situações.

ABSTRACT

The Toyota company came up with a new concept of quality, in which the Lean system was developed, whose main characteristic is the search for continuous improvement. An industrial model that follows this methodology is always in search of new ideas and the A3 thought developed by the same company will help to create new proposals for quality improvement. A3 is a tool for reporting the activity of collecting information, providing project status reports and proposing problem solving, and is so called because it is written on A3 size paper. Based on this concept, this paper aims to demonstrate and evaluate the application of an A3 report developed in a luminaire production industry, based on the construction of the report, a problem of non-conformity arising from an error in the process, searching through this report actions to remedy the defects and reach a proposal of quality improvement in the products and processes in the production of luminaires. In order to achieve the proposed objective, it is necessary to create a multifunctional team capable of analyzing problems and thus contribute to the proposals and decision making so that the incidences of nonconformities in the processes diminish or end.

Keywords: *A3 thinking. Quality. Unconformities. Troubleshooting.*

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.C. **Análise de causa raiz: levantamento dos métodos e exemplificação.** 2014. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial.

CAMPOS, V.F.; **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** 7. ed. Belo Horizonte: Bloch, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC - Controle da Qualidade Total, no estilo japonês.** 8. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004, 256p.

CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e de Operações.** São Paulo: Atlas, 2005, 446 p.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 192 p.

DESLAURIERS J. P. **Recherche Qualitative.** Montreal: McGraw Hill, 1991.

FALCONI; **TQC Controle da Qualidade Total.** 9 ed. Nova Lima, 2014.

MARIANI, ANTONIO CELSO. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso.** Disponível em: <[http://www.google.com.br/search?hl=ptBR&q=METODO%20PDCA%20E%20FERRAMENTAS%20DA%20QUALIDADE&spell=1&sa=XHYPERLINK"http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2005_enegep](http://www.google.com.br/search?hl=ptBR&q=METODO%20PDCA%20E%20FERRAMENTAS%20DA%20QUALIDADE&spell=1&sa=XHYPERLINK)>. Acesso em 20 junho, 2018.

OHNO, Taichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

PUJO, P.; PILLET, M. **Control by Quality: Proposition of a Typology.** Quality Assurance, 2002, 99-125.

SELEME, Robson & STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade: as Ferramentas Essenciais.** Curitiba: IBPEX, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2.d. São Paulo: Atlas, 2002.

SHOOK, J. *Toyota's Secret: The A3 Report*. MIT Sloan Management Review. Vol. 50 Nº4. 2008.


SOBEK II, D. K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2010. 192 p.

SOBEK II, D.K; JIMMERSON,C. **Relatório A3: ferramentas para melhorias de processo**. Publicado em 30/11/2006. Disponível no site <https://www.lean.org.br/artigos>. Acesso em 06/05/2018.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008. p14.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D., **A Máquina que Mudou o Mundo**, 5 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda. 1992.

ANEXO A - FORMULÁRIO A3 DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

FORMULÁRIO A3 PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMA NOME DO PROBLEMA		LÍDER: TIME: COACH: INICIADO EM: DD/MM/AA	REVISADO EM: DD/MM/AA	STATUS VAV:  BMS-BSLD-QUA-XXX-TP- VRG Rev: 00
1. BACKGROUND		5. PLANO DE AÇÃO		
2. ESTADO ATUAL				
3. OBJETIVO E ESTADO DESEJADO		6. MÉTODO DE CHECAGEM E INDICADORES		
4. ANÁLISE DE CAUSA RAÍZ		7. FOLLOW UP DAS AÇÕES		
		8. FINALIZAÇÃO Data de finalização: DD/MM/AA Assinaturas: _____ Líder _____ Coach _____ Stakeholder		

APÊNDICE A – FORMULÁRIO A3 DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS PREENCHIDO

FORMULÁRIO A3 PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMA
Falta de parafuso na placa de LED das luminárias BN300B, BY451P, BMS952 e BRP371

LIDER: Larisse
TIME: Larisse/Marco/Rafael/Carlos/Henrique/Ezequiel/Josiane/Silvano/Gabriel/Gustavo
COACH: Fernanda Rovada
INICIADO EM: 15/08/18

STATUS VAV: 
OS-E-CL-328-013
Rev: 01

1. BACKGROUND

As luminárias BRP371, BY451P, BMS 952 e BN300B, representam uma grande falta da produção anual no setor de luminárias, sendo, em 2017, produzidas 28293 unidades da luminária BRP371, 6807 unidades da luminária BY451P, 10415 unidades da luminária BMS952 e 4174 unidades da luminária BN300B.

O parafuso, na fixação da placa de LED, tem a função de manter a correta dissipação de calor gerado pelo módulo. A má fixação do módulo pode comprometer a dissipação de calor do componente e diminuir a vida útil do mesmo, fazendo com que as características primárias das luminárias sejam afetadas.

2. ESTADO ATUAL

Durante o período de Q2 o problema de falta de parafuso nas placas de LED foi recorrente em algumas luminárias, sendo detectada pela inspeção de outgoing. As características do problema e influencia nos PPMs estão listados abaixo:

A036/18: BMS952, taxa de falha 5,55% (PPM antes: 2596ppm /PPM depois: 3180ppm) – 1 peça retrabalhada
 A144/18: BY451P, taxa de falha 2% (PPM antes: 5079ppm /PPM depois: 5307ppm) – 1 peça retrabalhada
 A171/18: BRP371, taxa de falha 0,09% (PPM antes: 5653ppm /PPM depois: 5980ppm) – 1 peça retrabalhada
 A190/18: BN300B, taxa de falha 4,16% (PPM antes: 5458ppm /PPM depois: 5605ppm) – 1 peça retrabalhada
 A203/18: BY451P, taxa de falha 3,03% (PPM antes: 5373ppm /PPM depois: 5941ppm) – 1 peça retrabalhada
 A231/18: BY451P, taxa de falha 6,60% (PPM antes: 6591ppm /PPM depois: 6599ppm) – 1 peça retrabalhada
 A231/18: BN300B, taxa de falha 1,47% (PPM antes: 6246ppm /PPM depois: 6285ppm) – 1 peça retrabalhada

3. OBJETIVO E ESTADO DESEJADO

Eliminar a falta de parafusos que fixa os módulos de LED na carcaça da luminária até o fim de dezembro/2018

4. ANÁLISE DE CAUSA RAIZ

5 Porquês

1.1	Not seguir ordem da montagem operacional	6.1	Parafuso soltando da peça
1.2	A forma de montar não é clara	6.2	Parafusos com medida divergentes do padrão
1.3	Porque as imagens, identificando a sequência está na peça	6.3	Parafuso velho utilizado
5.1	Ponto acumulado	6.4	Não há uma especificação do parafuso
5.2	Not em balanceamento	6.5	Parafuso soltando da peça
5.3	Not em alinhado a parafuso	6.6	Furo da peça rogado
5.4	Ponto acumulado	6.7	Torque não monitorado
5.7	Parafusos que não encaixam nos operários	6.8	Módulo ajustado torque excessivo
5.8	Ponto acumulado	6.9	Faixa de torque eficiente para converção
5.9	Parafusos que não encaixam	9.1	Operador não revisou sua operação
5.10	Parafusos que não encaixam	9.2	Controlador não revisou sua operação
5.11	Not em ordem para parafusos toda a luminária	9.3	Furo do componente varia em peças
5.12	Not em ordem para parafusos toda a luminária		
11.2	Inspeção operacional com itens pequenos, dificuldade na visualização		

5. PLANO DE AÇÃO

ID	Descrição	Prioridade	Status				Assinatura	Data
			Plano	Em Andamento	Finalizado	Cancelado		
1	Realizar treinamento para os operadores sobre a importância de seguir a ordem da montagem e a forma correta de montar as luminárias.	Alta						
2	Verificar a especificação do parafuso e garantir que todos os parafusos utilizados tenham a mesma medida.	Alta						
3	Implementar uma faixa de torque eficiente para converção.	Alta						
4	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
5	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o alinhamento dos parafusos.	Alta						
6	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
7	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
8	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
9	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
10	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
11	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
12	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
13	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
14	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
15	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
16	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
17	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
18	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
19	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
20	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
21	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
22	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
23	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
24	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
25	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
26	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
27	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
28	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
29	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						
30	Implementar um sistema de controle de qualidade para verificar o torque aplicado em cada peça.	Alta						

6. MÉTODO DE CHEGAGEM E INDICADORES

#	Indicador	Unidade	Estado Atual (Início do M3)	Condição Desejada	M3										Diferença Target X	Saving	Análise	
					M3/24	M3/25	M3/26	M3/27	M3/28	M3/29	M3/30	M3/31	M3/32	M3/33				M3/34
1	Outgoing	# Ocs	10	0														

7. FOLLOW UP DAS AÇÕES

#	Problema	Causa	Ação	Responsável	Prazo	Status

8. FINALIZAÇÃO

Data de finalização: DD/12/18
 Assinaturas:
 Lider _____ Coach _____ Stakeholder _____
 Pontuação: ① ② ③ ④ ⑤

APÊNDICE B – PLANO DE AÇÃO A3 DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este plano de ação deve ser criado nesta aba e colado no formulário A3 - campo Plano de Ação.

PLANO DE AÇÃO

Legenda para Linha do Tempo:

- Planejamento da Ação
- ↑ Ação Em dia
- ↘ Ação Adiantada
- ↙ Ação Atrasada

Legenda para Status:

- Ação Planejada
- ◐ Ação Executada
- Ação foi Efetiva
- ◑ Ação Não Efetiva
- ⊗ Ação Cancelada

Legenda para Avaliação:

- Em dia ou melhor
- ▲ Crítico! Necessita melhorias
- ✖ Problema! Ação necessária

#	Ação	Responsável	Prazo Início	Prazo Fim	MC37	MC38	MC39	MC40	MC41	MC42	MC43	MC44	MC45	MC46	MC47	MC48	Status	Avaliação				
1	Aumentar a imagem e texto na I0	Larisse	Wk 37	Wk 44	→												○	●				
2	Fazer I0 para 10 postos	Henrique	Wk 37	Wk 42											↑	○	●					
3	Identificar pessoas fora do takt time/ Verificar quais são as dificuldades de cada um/ Propor o treinamento de acordo com a dificuldade/ Treinar e acompanhar o operador	Ezequiel	Wk 37	Wk 39	→																◐	▲
4	Verificar porque parafuso é de qualidade assegurada	Stela	Wk 37	Wk 43	→												○	●				
5	Verificar a possibilidade de dispositivo que conta parafusos de forma automática	Carlos	Wk 37	Wk 39	→																⊗	●
6	Testar método para pegar parafuso individualmente durante o processo produtivo	Larisse	Wk 37	Wk 38	→																◐	●
7	Divulgar balanceamento oficial das luminárias	Larisse	Wk 37	Wk 45	→												○	●				
8	Team líder fazer uma reciclagem com os operadores comunicando que não pode haver saída da linha sem comunicação	Silvano	Wk 37	Wk 38	→																●	●
9	Acionar o team líder de outra linha para tomar uma decisão	Ezequiel	Wk 37	Wk 39	→																⊗	●
10	Comunicar aos operadores se alguém sair da linha, outro operador fazer a atividade, respeitando os parâmetros de qualidade e registrar no quadro h/h o motivo se houver perda	Josiane	Wk 37	Wk 38	→																◐	●
11	Solicitar a especificação dos parafusos para o fornecedor e criar documentação técnica no padrão Simity	Hans	Wk 37	Wk 42	→												○	●				
12	Solicitar tabela de torque para diferentes tipos de materiais	Alex Beraldo	Wk 22	Wk 41											↙	○	▲					
13	Verificar especificação do parafuso e validar ponteiros utilizados atualmente	Carlos	Wk 37	Wk 45	→												○	●				
14	Criar um controle de checagem e de troca de bits de parafusadeiras de forma semanal	Carlos / Josiane	Wk 37	Wk 43	→												○	●				
15	Verificar se desenho apresentam cota crítica nos furos da placa	Hans	Wk 37	Wk 40	→																◐	●
16	Identificar na instrução operacional quais furos devem utilizar o parafuso passante	Larisse	Wk 37	Wk 42	→												○	●				
17	Criar um dispositivo que verifique a presença de parafusos na placa	Carlos	Wk 37	Wk 46	→												○	●				
18	Atualizar balanceamentos para itens que estão com seus balanceamentos desatualizados	Larisse	Wk 37	Wk 39	→																●	●
19	Verificar se há sequência de parafusamento claro para o operador na instrução operacional e atualizar caso não esteja de fácil visualização	Larisse	Wk 37	Wk 38	→																●	●
20	Criar novo layout de instrução operacional, aumentando letras e imagens para facilitar o entendimento para o operador	Larisse	Wk 37	Wk 41											↙	○	●					