



instituto politécnico de gestão e tecnologia

## MESTRADO EM GESTÃO

*Aplicação da metodologia Toyota Kata  
numa linha de montagem*

Débora Gomes da Silva

DISSERTAÇÃO

VILA NOVA DE GAIA

SETEMBRO | 2023

---

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE GESTÃO E TECNOLOGIA**

**Aplicação da metodologia Toyota Kata numa linha de montagem**

Débora Gomes da Silva

Aprovado em 09/05/2024

Composição do Júri

---

Presidente (Prof. Doutor Miguel Oliveira)

---

Arguente (Profª. Doutora Marlene Brito)

---

Orientador/a (Prof. Doutor Marco Ribeiro Lamas)

---

Vila Nova de Gaia

2024

**EDITAL N° 115**  
**PROVAS PÚBLICAS DE DISSERTAÇÃO**

Para os devidos efeitos se anuncia que no próximo dia 9 de maio de 2024, na Sala de Atos (nº17) desta Instituição, com o início às 17h00, irá decorrer a prova pública da defesa da Dissertação do 2º Ciclo, conducente ao grau de Mestre em "Gestão", no ano letivo de 2022/2023, pela Escola Superior de Gestão.

Candidato	Título
Débora Gomes da Silva	Aplicação da metodologia Toyota Kata numa linha de montagem

Júri	
Presidente	Prof. Doutor Carlos Miguel Oliveira
Arguente	Profª. Doutora Marlene Brito
Orientador	Prof. Doutor Marco Ribeiro Lamas

Vila Nova de Gaia, 3 de maio de 2024.



\_\_\_\_\_  
Prof. Doutor Carlos Miguel Oliveira  
Diretor da Escola Superior de Gestão



---

Tese de Mestrado realizada sob a  
orientação do Prof. Doutor Marco Lamas  
apresentada ao ISLA - Instituto Politécnico  
de Gestão e Tecnologia de Vila Nova de  
Gaia para obtenção do grau de Mestre em  
Gestão, conforme o Despacho n.º  
8476/2020.



---

Dedicatória

Dedico esse trabalho ao meu filho Bernardo.



---

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer a minha família que sempre esteve ao meu lado, me incentivando no trabalho e nos estudos, principalmente ao meu filho Bernardo, que sempre compreendeu a minha ausência.

Agradecer ao professor Marco Lamas pela orientação e contribuição para a realização desse trabalho.

Agradecer a empresa Caetanobus pela confiança em meu trabalho e a oportunidade de estar envolvida nesse projeto.



---

## **RESUMO**

*A proposta do referido trabalho é realizar um projeto piloto que visa estruturar, através da metodologia Toyota Kata, a implementação de um novo posto de operações onde devem ser realizadas pré-montagens de componentes a serem aplicados na montagem de autocarros em uma indústria de grande porte, situada no norte de Portugal, com o objetivo de reduzir o tempo de operação na linha de montagem e garantir um menor tempo de entrega do produto final, promovendo a aprendizagem organizacional e ampliando o conhecimento entre os membros da organização. O trabalho faz uma breve revisão bibliográfica sobre os conceitos de aprendizagem, aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento, aborda ainda o sistema Lean manufacturing e suas ferramentas, incluindo a metodologia Toyota Kata. Aplicando os conceitos e ferramentas propostas, verificou-se, após os experimentos, que a metodologia Toyota Kata é capaz de fomentar a gestão do conhecimento através da sua estrutura que promove o pensamento científico e desenvolve por meio da interação entre os indivíduos a aprendizagem organizacional.*

*Palavras Chaves: Aprendizagem Organizacional, Gestão do Conhecimento, Lean Manufacturing, Toyota Kata.*

## **ABSTRACT**

*The proposal of the mentioned work is to carry out a pilot project that aims to structure, using the Toyota Kata methodology, the implementation of a new operations station where pre-assemblies of components to be applied in the assembly of buses will be carried out in a large-scale industry located in northern Portugal. The goal is to reduce the operation time on the assembly line and ensure a shorter delivery time for the final product, promoting organizational learning and expanding knowledge among the organization's members.*

*The work provides a brief literature review on the concepts of learning, organizational learning, and knowledge management, and also addresses the Lean manufacturing system and its tools, including the Toyota Kata methodology. By applying the proposed concepts and tools, it was observed that, after the experiments, the Toyota Kata methodology is capable of fostering knowledge management through its structure that promotes, scientific thinking and develops organizational learning through interaction among individuals.*

*Key Words: Learning Organizational, Knowledge Management, Lean Manufacturing, Toyota Kata.*



---

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	1
2. APRENDIZAGEM .....	3
2.1. APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL.....	4
2.2. GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	7
3. LEAN MANUFACTURING.....	11
3.1. PRINCÍPIOS LEAN MANUFACTURING.....	12
3.2. DESPERDÍCIOS LEAN .....	14
3.3. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO - TPS .....	18
3.4. FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING.....	19
3.4.1. HOSHIN KANRI.....	20
3.4.2. JISHUKEN.....	21
3.4.3. KAIZEN.....	22
3.4.4. CICLO PDCA.....	23
3.5. TOYOTA KATA .....	25
4. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	31
5. METODOLOGIA DO TRABALHO .....	33
6. APLICAÇÃO DO PROJETO .....	33
6.1. ETAPAS DA METODOLOGIA.....	34
6.1.1. PLANEAMENTO.....	34
6.1.2. EXECUÇÃO .....	41
CONCLUSÃO .....	51
BIBLIOGRAFIA.....	53

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tríade do conhecimento. Elaboração própria, 2023.....	8
Figura 2 – Modelo SECI. Nonaka et al., (2014).....	10
Figura 3 – Princípios <i>Lean</i> . Elaboração própria, 2023. ....	13
Figura 4 – Atividades sem valor acrescentado numa linha de montagem. Liker, 2006.....	14
Figura 5 – Representação visual dos três desperdícios, Muda, Mura e Muri. Panneman, 2017. ....	16
Figura 6 – Casa do sistema Toyota de produção. Liker e Morgan, 2006. ....	18
Figura 7 – Ciclo PDCA. Elaboração própria, 2023.....	25
Figura 8: Os 4 passos para o <i>Kata</i> de melhoria. O autor, adaptado de Rother, 2009.....	26
Figura 9 - Categorias dos 4 passos para o <i>Kata</i> de melhoria. Adaptado de Rother, 2009.....	27
Figura 10– Gemba Academy, 2023. ....	28
Figura 11 – Gemba Academy, 2023.....	29
Figura 12 – Etapas de preenchimento do <i>Card</i> de experimento.....	29
Figura 13 – Card e perguntas de experimento, Mike Rother, 2009. ....	31
Figura 14 – Representação gráfica dos 4 passos do <i>Kata</i> aplicados ao projeto piloto parte I. ....	36
Figura 15 - Representação gráfica dos 4 passos do <i>Kata</i> aplicados ao projeto piloto parte II.....	36
Figura 16 – Gráfico aranha da classificação das tarefas. ....	39
Figura 17 – Representação da redução do tempo de montagem por etapa. ....	40
Figura 18 – Representação gráfica dos 4 passos do <i>Kata</i> aplicados ao projeto piloto parte III. ....	41

---

Figura 19– Gestão visual projeto piloto para posto de pré-montagem.....	42
Figura 20 – Sequência de etapas de execução da metodologia Toyota <i>Kata</i> , Gemba Academy, 2023.....	43
Figura 21 – Etapas Toyota <i>Kata</i> conforme ciclo PDCA, elaboração própria, 2023. .....	43
Figura 22 – Card de experimento preenchido parte I. ....	45
Figura 23 - Card de experimento preenchido parte II.....	46
Figura 24 - Card de experimento preenchido parte III. ....	47
Figura 25 - Card de experimento preenchido parte IV. ....	48
Figura 26 – Imagem do card de experimento preenchido na linha de montagem.	49



---

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Relação de postos de produção e tarefas de pré-montagem.....	35
Tabela 2 – Critérios para classificação das tarefas .....	37
Tabela 3 – Lista da classificação de cada tarefa.....	38



## INTRODUÇÃO

A aprendizagem organizacional pode ser considerada um dos principais pilares para constituir uma organização sustentável, as organizações direcionadas para o modelo de aprendizagem organizacional apresentavam respostas mais rápidas aos estímulos do mercado e aos novos desafios, propiciando maior vantagem competitiva (Alvarenga et al., 2007), nesse sentido acredita-se que uma empresa passa a ter melhores resultados quando entende que o capital humano é o maior recurso que podem ter, e apostam no desenvolvimento das pessoas.

A maneira como construir a aprendizagem organizacional pode ser um grande desafio para as organizações, sabe-se que o conhecimento é repassado de diversas maneiras, pode ser feito através de materiais didáticos como através da troca com pessoas mais experientes que possuem conhecimento prático, aquele difícil de passar para um papel. Se tornou evidente que as organizações direcionadas para o modelo de aprendizagem organizacional apresentavam respostas mais rápidas aos estímulos do mercado e aos novos desafios, propiciando maior vantagem competitiva (Alvarenga et al., 2007). A partir desse momento, os administradores perceberam a necessidade de criar informações para a capacitação dos seus colaboradores, com objetivo de torná-los detentores do conhecimento e tomadores de decisão, dedicando recursos para a gestão dessas informações, geradas através dos processos organizacionais, e para além de um recurso estratégico, o conhecimento passou a ser um bem intangível (Molina, 2017).

Logo, a gestão do conhecimento se tornou essencial para a sobrevivência das empresas, por criar, organizar e processar a informação com o intuito de gerar novos conhecimentos, assim como tornar explícito os conhecimentos já existentes, impedindo que seja mantido apenas no domínio individual e sim que seja compartilhada com a organização, para que não seja perdida (Nonaka et al., 2014). O conhecimento será um fator chave determinante para o sucesso ou fracasso organizacional e econômico. As organizações mais eficientes na economia do

conhecimento serão aquelas que reconhecem e melhor aproveitam o papel crucial que o conhecimento desempenha dentro e fora de sua organização (Servin, 2005).

A realização de um projeto se baseia em planear as etapas e revisitá-las para verificar os pontos que necessitam de melhoria e o que pode ser dado como concluído, para então seguir para os próximos passos. Esse planeamento e controlo das tarefas ao longo do projeto precisam do apoio de uma metodologia que sustente a efetivação das fases e mantenha a diretriz para o atendimento do escopo definido. A proposta para esse trabalho é utilizar a metodologia *Toyota Kata*, por ser uma metodologia que instiga o pensamento científico, logo, envolve uma comparação contínua entre o que prevemos que acontecerá a seguir, vendo o que realmente acontece e ajustando nossa compreensão e as próximas ações com base no que aprendemos com a diferença.

Como um propulsor da gestão do conhecimento e desenvolvimento em um novo posto de montagem em uma linha de produção com base sólida e robusta, o referido projeto tem como principal objetivo apresentar a metodologia *Toyota Kata* como uma ferramenta de disseminação do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem organizacional.

Para isso o trabalho é dividido em cinco capítulos, onde o primeiro capítulo traz uma revisão bibliográfica sobre os temas relevantes para o desenvolvimento do projeto, como aprendizagem, aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento. No segundo capítulo explana-se sobre Lean Manufacturing, suas ferramentas e por fim traz a abordagem da metodologia *Toyota Kata*. No capítulo três é apresentado o contexto onde o projeto decorre, dados da empresa e do processo, dados importantes para o entendimento da aplicação do projeto. Após a apresentação da empresa, no capítulo quatro, descreve-se sobre a metodologia do trabalho, para que no capítulo cinco seja explanado sobre a execução do projeto conforme metodologia proposta. O artigo finaliza com as conclusões retiradas da aplicação do projeto conforme a metodologia *Toyota Kata* e ainda apresenta propostas para trabalhos futuros.

## **2. APRENDIZAGEM**

Pode-se considerar a aprendizagem como um processo multideterminado, complexo e dinâmico, e para iniciar o entendimento do que é aprendizagem, é importante apresentar a origem da palavra, que derivada do latim *aprendhere*, tem o significado de pegar, agarrar, apoderar-se de algo (Nunes, A.I.; Silveira, R.N, 2015) e quando contextualizada representa a apropriação do indivíduo ao conhecimento, habilidades, valores e atitudes, adquiridos por meio de estudos, ensino ou experiência (Piletti, N.; Rossato, S.M., 2011).

Aprender é intrínseco ao ser humano, o desenvolvimento do indivíduo ao longo de sua vida é guiado pela aprendizagem, a aprendizagem é estabelecida como uma mudança observável no comportamento de um determinado organismo devido a regularidades no ambiente, como resposta a adaptação da espécie ao meio, sendo assim, a aprendizagem é um efeito dos acontecimentos (Houwer, J.; Hughes, S., 2020). Compreender o método de aprendizagem é evidenciar o meio pelo qual o sujeito se desenvolve, entende e contextualiza o mundo em que vive, a forma como se representa física e socialmente e como demonstra suas atitudes e comportamentos (Campos, 2014).

A aprendizagem é um processo de mudança, onde o sujeito produz modificações no ambiente, através de novos comportamentos gerados a partir do novo conhecimento, mostrando-se mais adaptável ao meio em que vive (Skinner., 1972), sendo um sistema complexo, a aprendizagem é construída no decorrer da vida e comprehende fatores individuais, biológicas e psicológicos, sofrendo alterações de acordo com o ambiente em que o indivíduo se desenvolve, como a cultura do lugar, os valores e crenças existentes no processo de socialização (Piovesan, et al., 2018). Um sistema de aprendizagem organizado, é capaz de ativar processos de desenvolvimento, existindo dois tipos de desenvolvimento, o atual, que é o nível de conhecimento que o sujeito possui naquele instante, e o desenvolvimento próximo, que é o patamar onde esse indivíduo pode chegar, que é quando as capacidades cognitivas do indivíduo entram em um processo de formação, onde ele é capaz de

aprender através do suporte de pessoas mais experientes, elevando assim seu nível de conhecimento (Vigotsky, 2007).

Além dos fatores psicossociais envolvidos no processo de aprendizado, é importante que o conteúdo a ser aprendido possua significado, o aluno precisa enxergar uma significância no que está sendo ensinado, para que aconteça a interiorização do conteúdo (Díaz, 2011), ou seja, que a aprendizagem ocorra de fato, e as respostas para “o que”, “porque” sejam atendidas e o processo ocorra de forma sólida e eficaz. O aprendizado é uma dinâmica pessoal, pois o indivíduo aprende apenas por si, não podendo aprender por outrem, além de ser um processo contínuo e acumulativo, o sujeito está sempre a aprender e a somar os conhecimentos e experiências, tornando o processo cada vez mais complexo, robusto e amplo (Campos, 2014) , por esse âmbito é possível afirmar que a aprendizagem individual é imprescindível para que ocorra a aprendizagem organizacional, contudo, é necessário que exista associação com o aprendizado coletivo, pois somente o aprendizado individual não é suficiente para promovê-la (Solf-Zárate, 2007).

## **2.1. APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL**

O indivíduo adulto despende a maior parte do tempo disponível dentro das organizações de trabalho, criando conexões entre os demais indivíduos, e conforme adquire novos conhecimentos, conecta os novos conteúdos com as suas experiências atuais ou do passado (Bruner, 2012). E é essa interação entre os membros da organização que, através do compartilhamento e construção, constitui a fonte do conhecimento (Nonaka et al., 2014).

A aprendizagem organizacional ocorre quando um determinado processo ou atividade se desenvolve por meio da criação e aquisição do conhecimento, direcionado para a melhora do desempenho e capacidades intelectuais dos indivíduos inseridos no contexto da organização, que por sua vez, trarão novas ideias e melhorias no processo, de maneira a fortalecer a vantagem competitiva,

Débora Gomes da Silva

aumentar a eficácia e eficiência das entregas e resultados da companhia, facilitando o alcance das metas e objetivos estratégicos (Rose, et al., 2009). Dessa forma é correto afirmar que a aprendizagem organizacional se torna um meio para a viabilização da gestão do conhecimento, pois promove a interação entre pessoas (Almeida, 2016). Para mais, a aprendizagem organizacional está diretamente vinculada a maneira como a organização gerencia as informações necessárias para o desenvolvimento das pessoas em relação ao negócio, ou seja, como os conhecimentos são gerenciados pela companhia e compartilhados com seus colaboradores (Chenhall, 2005).

Peter Senge popularizou a expressão *Learning Organization* a partir do livro “As cinco disciplinas”, fazendo com que algumas empresas constatassem o quanto primordial era se tornarem organizações que aprendem, Peter mostrou a aprendizagem organizacional como um dos principais pontos a serem desenvolvidos para se construir uma empresa de sucesso (Senge, 2011).

Abaixo são listadas as cinco disciplinas defendidas por Senge (2011), elas englobam o que é necessário para constituir uma organização que aprende:

- 1) Visão Compartilhada: É necessário que os objetivos da companhia estejam claramente definidos para todos os membros da equipe, e que todos estejam convencidos sobre eles, para que exista o compromisso com os resultados. Caso isso não ocorra cada área terá sua visão, sua maneira de trabalhar e consequentemente os seus objetivos, que podem ser divergentes e caminharem contra os objetivos da empresa.
- 2) Modelos Mentais: Essa disciplina trata de como moldar os atos e as decisões de cada colaborador aos objetivos da empresa. Entende-se que cada um traz consigo seus valores, preconceitos e crenças, que foram desenvolvidos por meio do ambiente e cultura em que cresceram, esses fatores criam o modelo mental de cada ser e influenciam diretamente na forma de pensar e sentir das pessoas, sendo determinantes no comportamento e refletindo na tomada de decisões. As empresas também possuem seu modelo mental, que é

percebido através de sua cultura organizacional, portanto é necessário que as diferenças sejam equilibradas para que as pessoas trabalhem juntas.

- 3) Domínio Pessoal: Apresenta como as competências e habilidades individuais devem ser trabalhadas para ampliar suas capacidades, e como um bom ambiente de trabalho se constrói em várias mãos, com a contribuição da empresa e do colaborador. Aqui se ressalta a busca pelo alinhamento entre objetivos pessoais e os da empresa, para que as duas partes cresçam e se desenvolvem.
- 4) Aprendizagem em equipe: Como o próprio nome diz, essa disciplina trata de unir forças entre os membros da equipe e buscar o resultado através da extração do que há de melhor em cada um.
- 5) Pensamento sistêmico: É quando o colaborador entende a empresa como um todo, interliga os processos, toma consciência do seu lugar de cliente e fornecedor interno, compreendendo seu papel na companhia.

Em suma, as cinco disciplinas devem andar juntas para que a construção de uma empresa que aprende, seja concretizada, segundo o autor, a quinta disciplina é a base para todas as outras, pois todo conhecimento e aprendizado deve ser gerenciado de forma sistêmica, ou seja, deve abranger o sistema como um todo, salvaguardando todos os processos (Senge, 2011).

Cabral (2000) complementa afirmando que o que sustenta a aprendizagem organizacional é a forma como as empresas gerenciam os conhecimentos e rotinas de suas atividades, de forma a desenvolver as habilidades de suas forças de trabalho, na busca do crescimento da organização. Além de promover o desenvolvimento organizacional, o processo de educação corporativa é essencial para a melhoria da competitividade das organizações, pois estrutura de forma sistêmica e robustas maneiras de construir a base do conhecimento dos colaboradores, desenvolvendo as competências necessárias e direcionando ao comportamento esperado, de forma a viabilizar o atingimento dos objetivos estratégicos da empresa (Frizzo, P.; Gomes, G., 2017).

Empresas que conseguem oferecer níveis elevados de aprendizagem organizacional em seus processos, proporcionam mudanças cognitivas e comportamentais nos seus colaboradores, promovendo o atingimento das metas e objetivos da organização de forma mais saudável e sustentável, pois os indivíduos estão inseridos no contexto e constroem uma melhor compreensão do seu entorno, por meio da aquisição do conhecimento e interpretação das informações, dessa forma pode-se dizer que a aprendizagem organizacional exerce influência no desempenho individual e também há uma forte relação entre aprendizagem individual e desempenho gerencial (Lengnick-Hall et al., 2011). Segundo (Frizzo, P.; Gomes, G., 2017) salientam a importância da aprendizagem para o desempenho organizacional, sendo o comportamento humano o fator interno mais importantes que determina o desempenho, eles afirmam ainda ser evidente que organizações que carregam o aprendizado como um processo intrínseco e aprofundam em sua disseminação têm maior probabilidade de prever eventos e tendências do mercado, são mais ágeis para solucionar questões quando se deparam a novos desafios, sendo assim, se mostram em vantagem competitiva a longo prazo em comparação com seus concorrentes.

## 2.2. GESTÃO DO CONHECIMENTO

Antes de abordar o tema gestão do conhecimento, é importante entender o grupo de conceitos que fazem parte desse assunto, o que é conhecimento e quais os tipos de conhecimento que são apresentados dentro do universo da gestão e voltados para dentro do contexto das organizações. O conhecimento sempre esteve na base das mudanças, é um dos principais pilares do desenvolvimento das sociedades, sendo considerado um produto da soma do exercício de uma tarefa realizada pelo indivíduo com a presença de algo que lhe desperta o interesse, logo, pode-se afirmar que “o conhecimento surge da reação do organismo a um estímulo conveniente” (Vilelas, 2020).

É importante tomar ciência que o conhecimento é formado em sua essência, de dois componentes, são eles o dado e a informação, o primeiro pode ser entendido como números e letras, inseridos em tabelas ou gráficos, o segundo é a interpretação

apropriada desses dados (Davenport, T.H.; Prusak, L., 2003), para que seja possível construir e determinar o conhecimento, é preciso que dados sejam concatenados e se transformem em informações, que por sua vez sejam contextualizadas (Drucker, 1999).

Para Barreto (1998) o conhecimento pode ser apresentado como componente indispensável de uma tríade entre informação, conhecimento e desenvolvimento, conforme figura 1.



Figura 1 - Tríade do conhecimento. Elaboração própria, 2023.

A informação é gerada ativamente por um indivíduo, podendo ser internalizada por outro, ao integrar essas informações o sujeito adquiri o conhecimento e se desenvolve, passando a gerar mais informações, por sua vez robustas e compostas, entrando assim em um círculo infinito de um comportamento de aprendizagem (Barreto, 1998). O indivíduo utiliza de uma imensa quantidade de conhecimentos em sua rotina, seja de trabalho, estudo ou lazer, nas diversas interações sociais ocorridas ao decorrer do dia. Dessa forma, o conhecimento se torna algo natural, intrínseco a vida humana, e é adquirido em ritmo nem sempre uniforme ao longo da vida (Vilelas, 2020). Saber gerenciar o conhecimento dentro das organizações é fator essencial no mercado de trabalho atual, pois proporciona à organização a

identificação, permanência, preservação, disseminação, criação, manutenção e aplicação desses saberes, saber transformar esses conhecimentos em ativos gera valor a empresa e permite a abrangência em larga escala internamente (Mattera, 2014).

Para (Nonaka et al., 2014), existem dois tipos de conhecimentos, sendo apresentados como tácito e explícito. O conhecimento tácito pode ser subjetivo, por ser internalizado no sujeito, é constituído pelas experiências do indivíduo, somado as suas crenças e cultura. Para Ribeiro (2012), esse tipo de conhecimento não pode ser facilmente concretizado para manuais e documentos, o que dificulta a transmissão e disseminação para outros elementos. Machado (2002) explica que essa dificuldade ocorre, pois, a atitude do conhecimento se dá de maneira natural ao indivíduo detentor do conhecimento, ou seja, sem a percepção e consciência da ação. Porém, (Nonaka et al., 2014) afirmam que é possível externalizar o conhecimento tácito, ainda que sujeito a subjetividades individuais, colocando-o em forma de texto. Por outro lado, o conhecimento explícito é facilmente transmitido através da organização de documentação e registos, sejam padrões, livros ou treinamentos, por vários meios de comunicação (Nonaka et al., 2014). Para Polanyi (1969) o conhecimento explícito pode ser traduzido por linguagens formais, manuais e equações matemáticas, porém “devem sempre apoiar-se em ser tacitamente entendido e explicado”.

A gestão do conhecimento é considerada um dos mais importantes recursos e a primordial fonte de criação de valor no que tange a estratégia das organizações, se destacando como um dos fatores principais para o crescimento de vantagem competitiva das empresas (Teece, D.J.; Al-Aali, A., 2011). Admite-se que a gestão do conhecimento obedece um fluxo de processo de: criar, adquirir, transferir, documentar e aplicar o conhecimento, que ocorre com base em quatro pilares, são eles: pessoas, processos, conteúdo e tecnologia (Nonaka et al., 2014).

Para Santos et all (2019) a gestão do conhecimento em um ambiente organizacional é fundamental, elas afirmam que o conhecimento é entendido

como recurso estratégico e passou a ser encarado como um ativo intangível, sua gestão tornou-se essencial, pois permite que o conhecimento seja compartilhado e disseminado entre as disciplinas organizacionais, servindo de base e possibilitando a geração de novos conhecimentos. As organizações podem se transformar em organizações do conhecimento criando diferenciação para vantagem competitiva.

Os esforços da gestão do conhecimento decorrem da criação de espaços e situações que proporcionem a mobilização do saber individual para o coletivo na forma de processos, manuais e padrões de operacionalização de seu negócio, bem como do know-how reconhecido pelos grupos de interesse da organização (Mattera, 2014). Uma forma de demonstrar o processo de transformar e transmitir o conhecimento pode ser visto dos quatro modos de conversão do conhecimento, através do modelo SECI, significando socialização, externalização, combinação e internalização, formando uma espiral do conhecimento, onde o conhecimento passa de individual para toda organização, como mostra figura 2. (Nonaka et al., 2014).

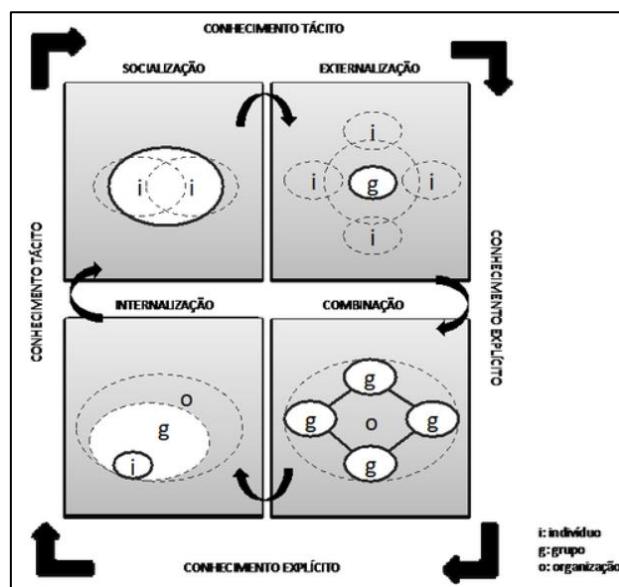


Figura 2 – Modelo SECI. Nonaka et al., (2014).

Onde a socialização é a transmissão de conhecimento de um indivíduo a outro, através de uma conversa, por exemplo, é a troca de experiência entre duas pessoas, gerando o conhecimento compartilhado. A externalização é a conversão do tácito para o explícito, originando o conhecimento conceitual, sendo apresentado em forma de analogias ou conceitos. Já a combinação cria o conhecimento sistêmico, onde os conhecimentos explícitos somam-se e constroem algo ainda maior. E por fim, a internalização, onde o conhecimento explícito se transforma em tácito, nesse momento é onde o sujeito se desenvolve por meio dos conhecimentos absorvidos, como por exemplo os cursos e treinamentos, esse modo está diretamente ligado a aprendizagem organizacional, pois é ele que gera o conhecimento operacional (Nonaka et al., 2014).

Dessa forma, pode-se dizer que a gestão do conhecimento não resulta apenas do fator humano, mas tem também como parte fundamental a estrutura organizacional propriamente dita e as tecnologias da informação, que fazem a interface entre pessoas, conhecimento e organização, sendo agentes diretos na disseminação desses conhecimentos, contribuindo assim para a consumação das ações estratégicas da empresa e de uma cultura organizacional forte, imutável e que se apresente favorável à prática da socialização do conhecimento e de um comprometimento com o processo (Valentim, M.L.P.; Zwaretch, N.S., 2007).

### **3. LEAN MANUFACTURING**

O termo *Lean Manufacturing* se tornou conhecido a partir de 1990 através do livro “A máquina que mudou o mundo”, de James Womack, Daniel Jones e Daniel Roos, consultores de produtividade que redigiram esse livro contando a história da indústria automobilística no mundo. No livro, eles contam como a filosofia praticada na Toyota num cenário após segunda guerra mundial veio transformar a indústria de um modo geral, mas principalmente a automotiva, ao longo dos anos seguintes.

Essa transformação deu-se através da aplicação dos conceitos de produção enxuta em um contexto até então voltado para produção em massa. Produzir para estoque e em grandes volumes não era uma possibilidade para a Toyota em meados do ano de 1955, dessa forma, os engenheiros Taichii Ohno e Shigeo Shingo, responsáveis pelas novas instalações da fábrica da Toyota em Nagoya, juntaram a conceção e noções existentes de produção vindas, maioritariamente, das indústrias de automóveis americanas com conceitos provenientes das filosofias e religiões asiáticas, dando origem então a um sistema de alta performance, onde produtividade e qualidade tornaram-se premissas, nasce então o TPS, Sistema Toyota de Produção, vindo a ser mundialmente difundido e aplicado com o nome de *Lean Manufacturing* (Womack, J.; Jones, D., 2003).

*Lean* significa fazer mais com menos, focar no aumento da produtividade, porém, com o mínimo de recursos possível e dentro do menor esforço, com menor uso de energia, tempo, espaço físico nas instalações, equipamentos, materiais e capital, e ao mesmo tempo atendendo exatamente as expectativas do clientes (Womack, J.; Jones, D., 2003).

O pensamento *Lean* é um sistema de habilidades sociais para melhoria contínua. Com uma abordagem centrada no cliente, identifica, cria e desenvolve o valor em um fluxo produtivo, buscando a redução dos desperdícios em todos os aspectos e trazendo produtos de qualidade desde sua conceção, com tempos de produção e quantidades enxutas (Shah, R.; Ward, P.T., 2007).

### 3.1. PRINCÍPIOS LEAN MANUFACTURING

Um sistema enxuto de produção faz relação direta entre a criação de valor e a eliminação dos desperdícios, ao eliminar os desperdícios, restam as atividades que geram valor ao produto, de acordo com os princípios do *Lean Manufacturing*, o valor é estabelecido pelo cliente, que define o preço apropriado a ser pago por um determinado produto ou serviço, assim como o prazo a ser atendido (Alrashed, I. A.; Kang, P. S., 2017). O valor de um bem não pode ser confundido com o preço

Débora Gomes da Silva

que esse é ofertado, valor é o que se leva, preço é o que se paga, logo, pode-se dizer que o valor justo pelos atributos que o bem ou o serviço oferecem definirá o preço a ser pago (Pinto, 2013).

Identificar a cadeia e o fluxo de valor também fazem parte dos princípios *Lean*, perceber todas as atividades que envolvem a entrega do produto ou serviço e estabelecer um fluxo contínuo para que elas ocorram com garantias de prazo, custos e qualidade, é fator crucial para o atendimento dos conceitos difundidos pela filosofia (Melton, 2005), pois não é somente no chão de fábrica que os desperdícios acontecem, o planeamento para a entrega dentro do prazo, passa pelo desenvolvimento do produto e por toda cadeia de suprimento, da compra de matéria prima até a entrega do produto final (Womack, J.; Jones, D., 2003).

Ainda como parte dos princípios estão a produção puxada e a perfeição, o primeiro significa que o volume de produção deve ser estabelecido pelo cliente, para evitar estoque de produtos acabados, assim como a quantidade de matéria-prima em armazém, produto parado significa dinheiro parado. A perfeição por sua vez faz relação com a melhoria contínua, que busca reduzir os esforços, tempo de processamento, custos associados e falhas (Womack, J.; Jones, D., 2003). Os 5 princípios *Lean* são representados na figura 3.

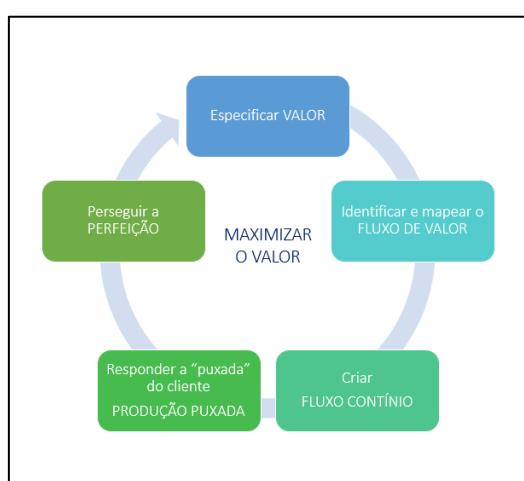


Figura 3 – Princípios *Lean*. Elaboração própria, 2023.

Débora Gomes da Silva

Atualmente, a comunidade *Lean Thinking* (Comunidade fundada em 2006 com o propósito de criar e transferir conhecimento do domínio da metodologia *lean* para as organizações empresariais) incorporou mais dois princípios que julgam ser fundamentais, são eles: Conhecer os *stakeholders* e atender as suas necessidades, não somente dos clientes e inovar constantemente, não somente entrar no viés de melhorar o processo existente, mas sim, de avaliar se aquele produto ou serviço não está ultrapassado (Pinto, 2013).

### 3.2. DESPERDÍCIOS LEAN

O *Lean* define como desperdício tudo aquilo que não agrupa valor ao produto. Todo processo realizado para transformar um material são classificados como valor acrescentado, já as movimentações de materiais e de operadores, a inspeção e o reparo das falhas de qualidade são consideradas como desperdícios (Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006). A figura 4 apresenta um exemplo de sequência de operações em uma linha de montagem de automóveis.

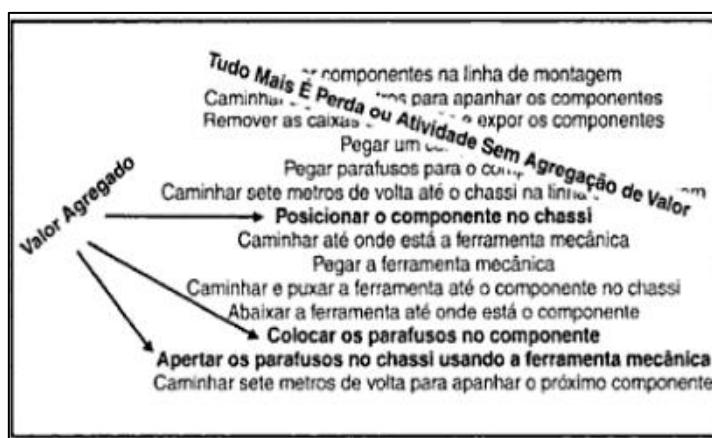


Figura 4 – Atividades sem valor acrescentado numa linha de montagem. Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006.

Percebe-se nesse exemplo que em um total de quatorze operações, apenas três delas, ou seja, 21%, acrescentam valor ao produto.

Ohno (1988), relacionou as perdas dentro dos conceitos *Lean* através de três vertentes, são elas:

MUDA – Desperdício que pode ser apresentado em forma de movimentações e tarefas desnecessárias, que não geram valor para o cliente. O muda ainda pode ser classificado como necessário e não necessário, isso significa que existem atividades que não agregam valor ao produto, mas ainda são necessárias para sua produção, como planeamento, testes, relatórios.

MURA – Desnívelamento da produção e da carga de trabalho, horas com alto volume e horas com espera, pode ser causada por falhas no planeamento, na programação da produção e na distribuição de tarefas.

MURI – Sobrecarga de operadores e/ou máquinas, quando é exigido ritmo acelerado, exigindo maior esforço do que pode ser suportado.

Muda é o obstáculo direto do fluxo, que acarreta tempos de espera no processo, mas apenas retirar o muda não irá trazer resultados efetivos de melhoria, pois há uma razão para ele estar lá e está diretamente relacionado com os outros dois, mura e muri, por isso todos devem ser levados em consideração quando realizado a análise de um fluxo de processo para melhorias (Panneman, 2017). A figura 5 auxilia no entendimento dos três M's ilustrando o que cada um representa.

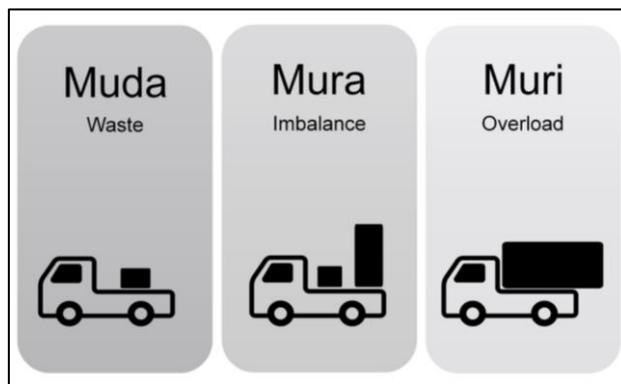


Figura 5 – Representação visual dos três desperdícios, Muda, Mura e Muri.

Panneman, 2017.

As sete categorias de desperdícios (muda), mais conhecidas, identificadas inicialmente são (Hicks, 2007; Melton, 2005; Ohno, 1988):

- Excesso de produção: Sendo considerado pelos autores o desperdício mais prejudicial, pois desencadeia os outros seis desperdícios, exigindo mais transportes e movimentações, gera mais stocks e consequentemente mais custos a organização. Isso ocorre quando a empresa produz para uma meta pré-estabelecida e não por demanda de mercado, produz além da capacidade do armazém e por vezes os produtos viram obsoletos pelo tempo de espera para vendas.
- Esperas: Esse desperdício também está vinculado a falta de nivelamento (mura) da produção, significa que não há um fluxo contínuo para o processo, onde ao contrário do excesso de produção, existe uma atividade em espera, seja por material, ferramentas, informações ou término de ciclo de uma máquina.
- Processamento inadequado: Aqui se apresentam todas as operações realizadas fora do sistema de produção, esforços adicionais que não agregam valor ao produto, tais como reprocessamento, inspeções extra, tarefas que não estavam previstas, como realizar uma furação a mais na peça.

- Transporte: Todo o tipo de movimentação desnecessária de matéria-prima, peças, produtos semiacabados ou produto final é um desperdício, por isso o fluxo do processo deve ser conhecido e estar bem desenhado para que se evite ao máximo grandes deslocamentos de materiais, mesmo se automatizado, ou seja, independente de operador, as movimentações desnecessárias de elementos de produção acarretam perda de tempo e dinheiro.
- Movimentações: As movimentações aqui referem-se aos deslocamentos de operadores para buscar peças ou ferramentas. Todo caminho percorrido pelo operador durante seu tempo laboral é considerado desperdício de movimentação. O operador deve ter os elementos para efetivar suas tarefas o mais perto possível de seu posto de trabalho, para isso é preciso ter organização no posto de trabalho e executar um layout que atenda a essas necessidades, com disposição de ferramentas e materiais dispostas de maneira prática e eficiente.
- Defeitos: O defeito ocorre quando o produto não cumpre com os requisitos necessários para atender aos necessidades dos clientes ou normas e diretrizes associadas, essas falhas geram custos para a organização por serem necessários reparos, que exigem tempo, mão-de-obra, por vezes hora-máquina e materiais. Quanto mais tardio sua identificação, maior o custo associado, o ideal é que essa falha nunca chegue ao cliente final. A falha pode estar vinculada a uma má definição do desenho do produto ou do processo, uma ferramenta ou métodos inadequados, portanto, para mitigar os defeitos é necessário conhecer o processo, analisá-lo a ponto de identificar meios de impedir que o defeito ocorra e se ocorrer, que seja identificado e corrigido.
- Stocks: O excesso de stock gera uma série de custos e interferências no processo, pois se há materiais em demasia, haverá necessidade física para isso, quanto mais área necessária, maior o custo. Ter muito material em stock aumenta o lead time das operações, pois atrapalha e atrasa a separação e movimentação de itens, seja para produção, seja para o cliente final ou no recebimento de materiais dos fornecedores, a situação ainda se agrava, pois, quanto mais itens em stock, maior o

número de pessoas necessárias para operacionalizar e maiores as chances de haver produtos obsoletos e com defeitos.

### **3.3. SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO - TPS**

Para além dos princípios *Lean*, o TPS fundamenta seus conceitos básicos em uma estrutura conhecida como “casa TPS”, sustentados em dois principais pilares que serviram de suporte ao planeamento e gestão deste sistema de produção (Pinto, 2013), são eles *Just in time* (JIT), que obedece um fluxo contínuo, onde cada processo produz apenas o necessário, e o Jidoka, que pode ser traduzido livremente como “automação com toque humano”, o conceito é que haja na linha de produção maneiras, de preferência automáticas, de parar a produção quando identificado um erro de processamento (Toyota, 2023).

O desenho de uma casa foi escolhido para representar a necessidade de haver distribuição de carga e força de maneira igual por toda estrutura, pois nenhum pilar pode ser mais forte que o outro, todas as partes precisam desempenhar por igual e trabalhar em conjunto uma com a outra para que a casa se mantenha em pé (Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006). A casa TPS é apresentada na figura 6.

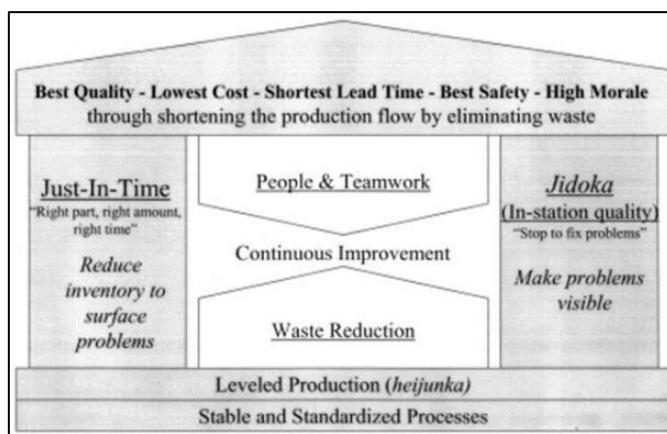


Figura 6 – Casa do sistema Toyota de produção. Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006, 2006.

O JIT relaciona os desperdícios explanados no capítulo anterior e busca o máximo de redução de inventário possível, já o Jidoka não permite que os erros avancem na linha de produção (Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006). Para além de eliminar ou mitigar os desperdícios e falhas no processo produtivo, ambos procuram melhorias no sistema, e através de ferramentas como o Kaizen e Jishuken trazer a melhoria contínua através da participação dos colaboradores, fomentando a aprendizagem organizacional por meio de suas técnicas de envolvimento das pessoas ao processo, permitindo que elas gerem e transformem ideias para reduções de custos e desenvolvimento do processo (Kehr, T.W.; Proctor, M.D., 2017).

Como alicerce, aparecem o Heijunka e a Padronização do Processo, o primeiro refere-se à produção nivelada, onde o balanceamento das tarefas está diretamente relacionada com takt time, o takt time sincroniza o ritmo de produção com o ritmo das vendas, logo, pode-se dizer que é o tempo necessário para produzir um produto por completo, com base na demanda do mercado (Gianato, 2000). Já o segundo, refere-se a criar um padrão para operação, independente dela ser direta ao fabrico ou montagem do produto, desde que essa atividade interfira no resultado, ou seja, na entrega do produto ao cliente, dentro do prazo e com a qualidade esperada de maneira cada vez mais fiável (Liker, J.K.; Morgan, J.M., 2006).

No topo da casa são apresentados os objetivos a serem alcançados, que são atender o cliente com a melhor qualidade dos produtos, nos menores custos e com tempo de entrega reduzido, e que internamente haja segurança nas operações, envolvimento e motivação por parte dos colaboradores, esses objetivos são sustentados pela estrutura do JIT, Jidoka, Heijunka, Padronização do processos e Kaizen (Kehr, T.W.; Proctor, M.D., 2017).

### **3.4. FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING**

A manufatura enxuta tem um impacto positivo e significante na redução de custos, bem como na cultura corporativa (Hardcotp et al., 2021). Tem sido demonstrado que as organizações podem mudar a sua cultura organizacional, em parte como um

Débora Gomes da Silva

processo de adaptação aos princípios de aprendizagem e excelência organizacional, e que as organizações que implementam a filosofia TQM podem desenvolver uma cultura diferente daquelas que não o fazem (RZ, A.A.; Morita, H., 2013). Shingo (2019) afirma que as Ferramentas de Excelência não mudam as organizações, mas são utilizadas pelas pessoas dessas organizações como um meio para alcançar resultados e, nesse sentido, serão fortemente impactadas pelas crenças estabelecidas, pelos valores das pessoas. e formas de trabalhar. É precisamente esta especificidade cultural e humana que torna os programas de excelência tão potentes – mas é também o aspecto que representa o maior repto que têm de superar. A excelência requer motivação e engajamento das pessoas: liderança forte, comprometimento da alta administração e funcionários totalmente engajados e inspirados. O Modelo de Administração da qualidade e Excelência, conforme referido anteriormente (Balbastre, F.B.; Canet, M.T.G., 2011), tem sido considerado como um referencial que as organizações utilizam para desenvolver uma cultura organizacional que valorize a excelência.

São diversas as ferramentas existentes dentro do universo *Lean*, a literatura cita mais de 50 ferramentas que podem ser utilizadas em diferentes momentos e áreas da organização (Yahya et al., 2016). Para a melhor compreensão do projeto apresentado, será explanado sobre quatro ferramentas utilizadas dentro da organização em questão, sendo Hoshin Kanri, Jishuken, Kaizen e ciclo PDCA.

### 3.4.1. HOSHIN KANRI

Hoshin kanri é um termo japonês que significa (Ho) direção, (shin) agulha (kan) controle, (ri) lógica/raciocínio. O modelo desenvolvido pela Yogi Akao é baseado em uma abordagem de gestão de qualidade total e segue a filosofia da manufatura enxuta, que busca alinhar funções e atividades em todos os níveis organizacionais com objetivos estratégicos. Inicialmente, o modelo de gestão de políticas era visto como um modelo que visava “aumentar o grau de agilidade da empresa e reduzir o tempo de resposta às mudanças ambientais” (Thomaz, 2015), porém Akao (2011) acredita que seu modelo vai um passo além ao permitir a integração das

atividades de uma organização com objetivos estratégicos, todo planeamento organizacional e comunicação entre níveis sem que a organização perca o foco nas operações.

A gestão estratégica segue a diretriz do PDCA, e em um processo cílico decorre o planeamento e controlo das ações (Thomaz, 2015), de acordo com Witcher, B.J.; Butterworth R. (2002), o ciclo PDCA se transforma em um ciclo FAIR (Focus, Alignment, Integration e Review), que serve como base para trazer disciplina e autogestão para todos os níveis da organização.

O processo FAIR ocorre em duas fases, onde num primeiro momento é realizado a análise e revisão das metas do ano que decorreu, juntamente com as ações que aconteceram em virtude das metas, para que na segunda fase as saídas dessa primeira análise sejam compiladas com o que está desenhado para o ano corrente, dessa forma a estratégia é alinhada e desdobrada a todos os demais níveis (Thomaz, 2015).

O gerenciamento de políticas concentra-se em quatro tarefas principais: 1) Integrar as prioridades estratégicas nas operações diárias da organização; 2) Conduzir uma avaliação estruturada do progresso estratégico Ser consistente com o plano. Durante o processo de planejamento, são consideradas metas de médio e longo prazo, pois é com base nelas que as atividades diárias são traçadas. Nesse sentido, a gestão de políticas ganha vantagem por sua capacidade de alinhar todos os colaboradores de uma organização com sua estratégia e de alinhar os objetivos da organização com os objetivos individuais dos colaboradores (Tennant, C.; Roberts, P., 2001).

### **3.4.2. JISHUKEN**

A palavra Jishukan pode ser traduzido do japonês como “workshop de aprendizado mão-na-massa”, isso significa que a prática do Jishukan é

considerada como aprendizagem no ambiente de trabalho. Taiichi Ohno, vice-presidente da Toyota conduzia esses workshops na fábrica junto com sua equipa de engenheiros e gerentes em busca de melhorias para o processo (Marchwinski, C.; Shook J.,2006).

A prática do Jishuken ocorre por meio de grupos de trabalho que devem observar a execução de atividades em um determinado processo quando esse está a acontecer, ou seja, em tempo real, para que sejam identificadas melhorias de como fazer tal atividades, com base nos princípios do kaizen, o olhar deve estar voltado para diminuir desperdícios de deslocamentos e materiais, melhorar a qualidade da entrega final (Rytter, 2007).

Esses workshops são sempre pautados em uma meta, geralmente bastante arrojada e é estipulado um tempo para atingir essa meta, segundo Sadir et al., (2010) isso faz com que gere um estresse positivo, e o grupo trabalhe sobre essa pressão de tempo e resultado, tornando as pessoas mais alertas e focadas na atividade que estão a fazer.

As saídas do Jishuken são kaizens para a redução do tempo das atividades analisadas, esses kaizens podem incluir novas ferramentas para realizar a tarefa, métodos de execução da atividade, assim como a redefinição do fluxo do trabalho. O Jishuken é considerado uma excelente ferramenta para promover a aprendizagem organizacional, pois através da sua prática estimula a criatividade e a sinergia entre os membros da equipa, promovendo o compartilhamento de conhecimentos sobre o processo e produto. (Rytter,2007).

### **3.4.3. KAIZEN**

A palavra Kaizen é de origem japonesa que já é comum em muitas empresas ocidentais. Este termo refere-se ao processo de melhoria contínua dos métodos de trabalho padrão (Chen et al., 2001). É derivado das palavras japonesas Kai

(mudar) e Zen (ser melhor), que significa mudar para melhor. A palavra significa melhoria e envolve a todos os membros da organização, e com despesas relativamente pequenas. Segundo Coimbra (2009), a filosofia Kaizen é “ficar melhor” ou “melhoria contínua”. A filosofia Kaizen tem atraído o interesse de muitos pesquisadores porque aumenta a produtividade da empresa e contribui para uma produção de maior qualidade com o mínimo de esforço (Singh, J.; Singh, H., 2009).

Kaizen é um processo de melhoria altamente focado que visa fazer melhorias incrementais no desempenho de uma determinada função em um curto período de tempo. Quando uma empresa adota uma estratégia baseada em kaizen, ela se esforça para melhorar seus processos em etapas pequenas e contínuas, e promove a aprendizagem organizacional. Não é apenas uma melhoria em um ponto da vida de uma empresa, mas um compromisso com a excelência que deve ser continuamente testado e aprimorado dia após dia (Laraia et al., 1999).

Todos os colaboradores da organização fazem parte do processo Kaizen, e sua filosofia deve fazer parte do trabalho diário de todos os indivíduos, desde o nível básico até o topo, e inclui encontrar constantemente pequenas maneiras de melhorar o fluxo de trabalho, é uma estratégia baseada em certos princípios, sistemas e ferramentas. Os gerentes da empresa devem formular políticas com muito cuidado e clareza e desenvolver planos de implementação para executar a estratégia Kaizen (Imai, 2012).

#### **3.4.4. CICLO PDCA**

O PDCA é uma das mais convencionais ferramentas utilizadas no mundo, seguindo as diretrizes de Campos (2014) que assegura que o PDCA é uma ferramenta de controle de processo utilizada para solução de problemas, Vieira Filho complementa afirmando que o PDCA é um método para gerenciar decisões para a melhora das atividades em uma organização, se tornando uma ferramenta

importante e que contribui expressivamente para o atingimento de melhores resultados.

Segundo Campos (2014), o ciclo PDCA para busca da qualidade no processo pode ser descrito em 4 etapas bem definidas e distintas, são elas:

- Plan (Planejar): Definir o processo que necessita de melhoria, estabelecer os objetivos e os recursos necessários.
- Do (Fazer): Implementação do plano que foi desenhado, e acompanhamento do progresso.
- Check (Checar): Análise dos resultados por meio de monitoramento e medição (quando aplicável) os processos em relação aos objetivos, e reportar os resultados
- Act (Agir): Realizar ações para melhoria do desempenho quando necessário.

O ciclo PDCA pode ser observado na figura 7.

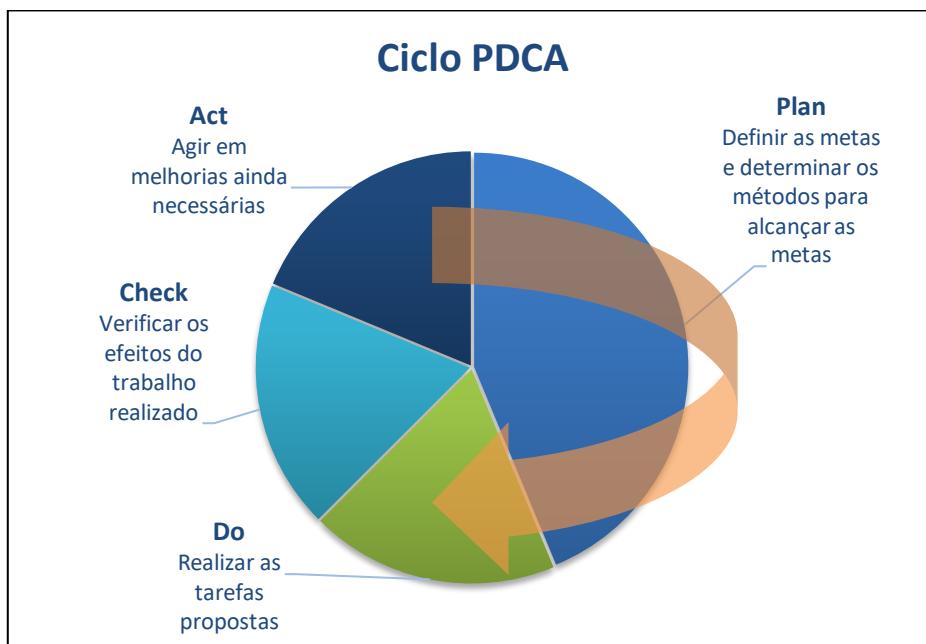


Figura 7 – Ciclo PDCA. Elaboração própria, 2023.

### 3.5. TOYOTA KATA

Toyota *Kata* é uma metodologia projetada para enfrentar o maior desafio do *Lean*, mudando a forma como pensamos, aprendemos e resolvemos problemas, esse processo impõe um sistema estruturado e sustentável de desenvolvimento de novos hábitos que possibilitam a melhoria contínua.

A palavra *Kata* tem origem japonesa, e é muito utilizada no mundo das artes marciais, mas para a Toyota, *Kata* significa “forma de fazer”, se consolidando por meio de rotinas estruturadas, praticadas com disciplina, para que o padrão se torne um hábito, essa metodologia institui referência de como as habilidades e mentalidade devem ser trabalhadas para o desenvolvimento do indivíduo, e a rotina de ensino garante a manutenção do know-how na organização. O aprendizado ocorre de maneira estruturada, até que os indivíduos executem as atividades de forma pouco conscientiosa, como andar de bicicleta por exemplo, dessa forma, pode-se dizer que o *Kata* traz uma nova mentalidade e como consequência, novos comportamentos (Rother, 2009).

O Toyota *Kata* tem como princípio o desenvolvimento do pensamento científico, que pode ser verificado através do comportamento quanto a abordagem de objetivos ou de problemas, quando o indivíduo reconhece que nunca sabe o bastante e pode estar errado, presume que as respostas não podem vir por deliberação e sim, precisam ser testadas e sabe apreciar as diferenças entre uma previsão e o que realmente acontece, tornando fonte de aprendizado, essa pessoa está praticando o pensamento científico, e é nesse sentido que o Toyota *Kata* avança (Defoe, 2021).

O ser humano tem uma tendência natural de chegar a conclusões baseado em fatos que decorrem em seu pensamento, fundamentado no background pré-definido e desenhado em seu cérebro, esse conhecimento vem carregado de crenças limitantes e gaps do desconhecido, fazer cientificamente segundo a metodologia Toyota *Kata*, significa colocar em prática o que se acredita, testar, e então verificar as diferenças entre os dois momentos, trabalhar com esses resultados, de maneira a desenvolver novos testes, até chegar ao objetivo (Antosz K.; Stadnicka D., 2017), e isso é possível seguindo os 4 passos apresentados na figura 8.



Figura 8: Os 4 passos para o *Kata* de melhoria. O autor, adaptado de Rother, 2009.

Os quatro passos são divididos em duas categorias, a do Plano e a da Execução, como demonstrado na figura 9. Na etapa de planeamento, existem três passos a serem seguidos, e estabelece-se perguntas para auxiliar na construção de cada um, incia-

Débora Gomes da Silva

se pela definição da meta objetivo, onde devem ser respondidas as questões: Qual o problema queremos resolver? Para onde queremos ir? Onde chegaremos com os resultados que buscamos? Como estará a empresa com os resultados que buscamos?

Num segundo momento é necessário entender a condição atual, que consiste em comparar a expectativa com a realidade, como deveria estar acontecendo o processo e como realmente está acontecendo, podem ser feita as perguntas: Como avaliamos nosso desafio? Qual a nossa forma atual de trabalhar? O que eu sei? Como eu sei disso? Qual é o meu limite do conhecimento?

Como última etapa da categoria do planeamento está a de estabelecer a condição alvo, ou seja, o que se espera depois dos experimentos? Onde setou me esforçando para ir a seguir? Que obstáculo preciso superar para chegar lá? O que precisarei aprender? Deve ser um passo mais próximo da meta objetivo. Na categoria execução, a diretriz é “faça”, nesse instante não interessa a perfeição, apenas colocar em prática o teste com os recursos existentes no presente, pois esse é o momento onde se identificam os obstáculos que devem ser removidos para alcançar o objetivo (Rother, 2009).



Figura 9 - Categorias dos 4 passos para o *Kata* de melhoria. Adaptado de Rother, 2009.

Cada experimento que acontece possibilita a amplitude do conhecimento, pois é através da experiência que se esgotam as perspetivas e surgem novas ideias e percepções sobre o problema que está a ser explorado, sendo assim, o conhecimento avança um pouco além do que estava estabelecido, a figura 10 representa o caminho que está a ser trilhado como degraus de evolução, e onde cada obstáculo que se apresenta traz consigo a possibilidade de aplicar os conhecimentos existentes e ampliar para o que ainda não se conhece, através do desenvolvimento e troca de ideias em busca do avanço e superação do obstáculo.

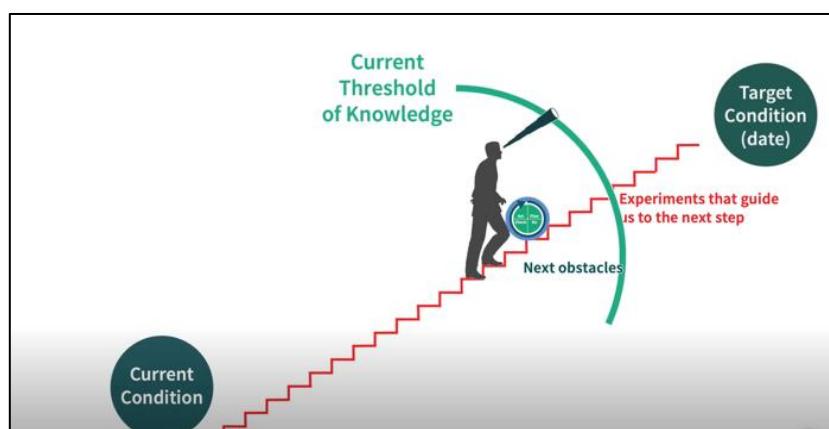


Figura 10— Gemba Academy, 2023.

Dessa forma, após cada experimento assume-se que a quantidade de conhecimento na condição inicial já não é o mesmo, e a condição atual sempre apresenta uma vantagem em relação a inicial pois é onde acontecer a aprendizagem e desenvolvimento, a figura 11 representa esse avanço do conhecimento.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

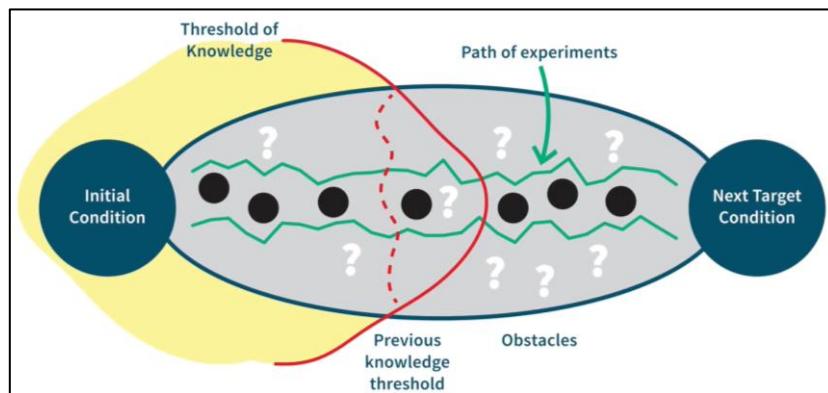


Figura 11 – Gembá Academy, 2023.

Para que esse avanço seja possível e para que os acontecimentos sejam regitados de forma a servirem de aprendizagem para os próximos projetos, a metodologia oferece como apoio para os experimentos um card com perguntas e uma tabela que deve ser preenchida a cada experimento, apresentada na figura 12.

EXPERIMENT PLAN & RECORD (Each row, left-to-right, is one experiment)					
Our Goal:	1	2	Team:	3	4
Coach:			Do the Experimentation!	5	6
Alcançar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	1	2	Equipe: Débora, Juliana, Renato, Tiago, Gomes		
What we plan to do next	What we predict will happen	What actually happened	What we learned		
Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa		
Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa		
Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa		
Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa	Realizar o maior tempo médio entre montagem final e finalização da tarefa		

Figura 12 – Etapas de preenchimento do *Card* de experimento.

O *card* funciona como PDCA dos experimentos a serem realizados para alcançar o objetivo. O preenchimento da tabela consiste em inserir o objetivo (1), esse mesmo que foi definido como intermediário anteriormente, passa a ser nesse momento, o

Débora Gomes da Silva

objetivo principal. Inserir os nomes das pessoas que fazem parte da equipa a executar as ações, assim como os mentores que irão acompanhar e guiar a equipa (2).

Na primeira coluna (3) “O que planeamos fazer?” deve ser preenchida a ação pretendida.

Na segunda coluna (4) “O que prevemos que irá acontecer” o que esperasse que aconteça quando a ação for realizada.

A ação é então executada e o grupo volta a se reunir para que preencher a 3 coluna (5) “O que realmente aconteceu”. Aqui deve ser descrito o que ocorreu, se foi diferente ou não do planeado.

Na quarta coluna (6) é onde a aprendizagem acontece e onde o conhecimento passa a ser tácito, devem ser inseridos o que foi aprendido com o experimento, é justamente a diferença entre o planeado e o realizado que trás a novidade, algo que ainda não era conhecido, seja um fluxo no processo, seja parâmetros dentro de um sistema, propriedades de material que não eram considerados, aprovações e testes necessários que não haviam sido elencados no planeamento, enfim, são inúmeras as possibilidades de aprendizado.

A figura 13 apresenta a interação entre a tabela a ser preenchida e as perguntas de reflexão a serem realizadas para que haja o desenvolvimento do projeto que está sendo aplicado, o card de questões acaba por auxiliar o grupo, pois apresenta a sequência de questionamentos a serem feitos e o uso do card garante que nenhuma pergunta será esquecida durante a execução do projeto.

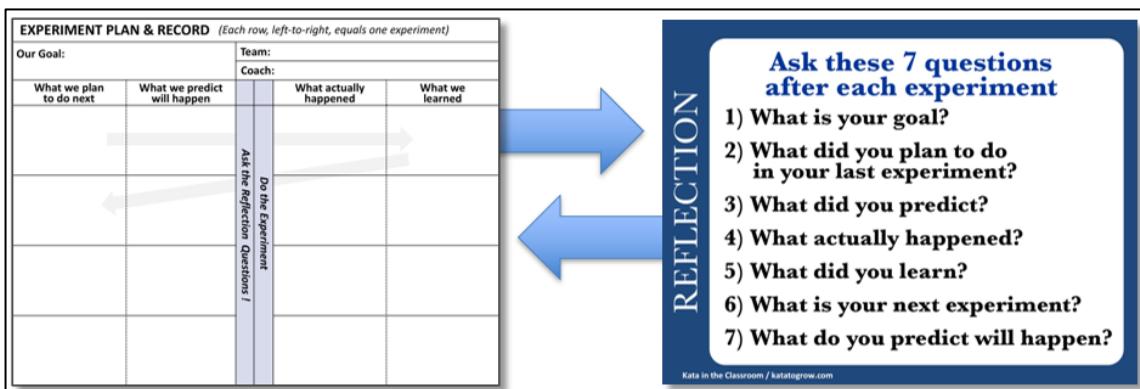


Figura 13 – Card e perguntas de experimento, Mike Rother, 2009.

#### 4. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Caetanobus é pioneira em fabricação de autocarros em Portugal, e a maior fabricante de autocarros e chassis dentro do território português, produzindo produtos com diferentes especificações para atender serviços de transporte urbano, turismo, aeroporto e miniautocarros. A maioria dos produtos destina-se a exportação e estão ao serviço de operadores de transporte por todo o mundo.

A primeira fábrica de autocarros foi constituída em 1946, com o nome “Martins, Caetano & Irmão Lda” e a parceiria com a Toyota nasce em 1968, três anos mais tarde, inauguram a instalação da primeira fábrica de carros da Toyota em Portugal, instalada e operante até os dias de hoje em Ovar. Já em 2010 a empresa investiu em sustentabilidade, dando início a fabricação de autocarros elétricos, em sua sede em Vila Nova de Gaia. A linha de autocarros a hidrogénio surge em 2018 com a ampliação da parceiria com a Toyota.

Atualmente a Caetanobus possui duas fábricas, a CBO (Caetanobus Ovar) que fabrica os chassis e os envia para CB (Caetanobus) a fábrica situada em Vila Nova de Gaia, onde são montadas as carroçarias, que passam pelo processo de pintura, e em seguida são movimentados para a área de acabamentos onde são montados os

componentes internos e externos ao autocarro, como portas, janelas, instalações elétricas e eletrônicas, bancos e periféricos.

Em CBO existem três linhas de produção, a linha 1 fabrica autocarros de turismo e miniautocarros, a linha 2 onde são montados autocarros elétricos e à hidrogénio e a linha 3 que produz autocarros para aeroporto. Cada linha de montagem possui 5 postos onde são distribuídas as atividades de forma uniforme, para que o autocarro avance a produção sempre no mesmo ritmo.

Para realizar a montagem dos componentes ao autocarro, muitas vezes é necessário realizar uma preparação anterior, o que denomina-se pré-montagem. As pré-montagens são realizadas em bancada junto ao bordo de linha e executadas pelo mesmo operador que irá montar o componente no autocarro.

A empresa adota a metodologia *Lean Manufacturing* para o desenvolvimento e controlo dos seus processos, os objetivos estratégicos da companhia são estabelecidos através de análise crítica da alta gestão e são direcionados e gerenciados através da ferramenta do Hoshin Kanri, por meio da ferramenta, são cascataeados para os demais níveis da empresa, dessa forma, garantem alinhamento das metas e o caminho a ser trilhado com todos os colaboradores.

Na fábrica o *Lean* é visto por todos os lados, na gestão visual impressa nos quadros das linhas de produção, que apresentam os resultados diários e servem para alertar a todos quanto o atendimento das metas da companhia, até práticas como o Jishuken e o Kaizen, que foram incorporados como programas contínuos na busca de melhorias.

O programa do Jishuken ocorre mensalmente e tem como objetivo reduzir os mudas existentes em determinados postos da linha de produção e dessa forma aumentar a produtividade da linha, diminuindo custos e potencializar ganhos. Um grupo multidisciplinar se forma para analisar uma série de atividades realizadas em um

determinado posto, com a missão de perceber cada segundo de trabalho do operador, através da análise de filmagens da execução da atividade e aplicação de conceitos da ferramenta, conseguem perceber onde há desperdícios de movimentação e processamento. Dessas análises surgem então as sugestões de melhoria, que se aplicáveis, se transformam em um kaizen.

O Kaizen se tornou intríseco à organização de tal maneira que foi difundido em um programa que abrange a todo o grupo Salvador Caetano, com setores e pessoas dedicadas a formações, apoio e avaliações dos kaizens preenchidos. As melhorias recebem pontuação consoante o impacto que representam e são automaticamente definidos como bronze, prata ou ouro. Os participantes concorrem por suas ideias e um comitê seleciona o campeão de cada categoria, as equipas vencedoras recebem prêmios monetários.

## **5. METODOLOGIA DO TRABALHO**

Esse trabalho tem como objetivo a execução de um projeto piloto que visa estruturar, através da metodologia Toyota *Kata*, a implementação de um novo posto de operações em uma linha de montagem de autocarros em uma fabricante portuguesa, onde devem ser realizadas pré-montagens de componentes a serem aplicados na montagem de autocarros.

Esse artigo possui também caráter bibliográfico por revisitar a literatura para entendimento da metodologia aplicada, assim como uma revisão sobre aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento, conceitos e ferramentas *Lean Manufacturing*.

## **6. APLICAÇÃO DO PROJETO**

Entende-se que as pré-montagens são mudas associadas ao processo, pois desvia o operador da sua função principal, aumentando deslocamentos, quebrando o ritmo

Débora Gomes da Silva

de trabalho e também aumentando o tempo de processamento do autocarro em linha.

Partindo desse princípio, um dos objetivos estipulados e incluídos dentro da matrix X do Hoshin Kanri, pela alta gestão da Caetanobus é criar um posto de pré-montagem que atenda as linhas de produção, o objetivo desse posto é retirar da linha de montagem as atividades que sejam externas ao autocarro.

O projeto foi organizado e executado com base na metodologia Toyota *Kata*, onde, entende-se como direção ou desafio a construção do posto de pré-montagem, sendo a linha 2 designada para dar início ao projeto. A parte de acabamentos é composta por 5 postos de montagem, sendo que os postos 2 e 5 não possuem nenhuma parte a ser pré-montada, portanto os postos afetados são 1,3 e 4.

## 6.1. ETAPAS DA METODOLOGIA

Conforme a metodologia Toyota *Kata*, o desenvolvimento do referido projeto também foi dividida em duas partes, planeamento e execução.

### 6.1.1. PLANEAMENTO

Na etapa do planeamento existem ainda três fases:

1) Compreender a direção ou desafio: Nessa etapa é necessário definir a direção a ser seguida, “Qual problema que queremos resolver?” e “Para onde queremos ir?” são as perguntas de partida. Sabe-se que o desafio é construir um posto de pré-montagem, mas para quantificar a meta e transformá-la em um objetivo mensurável foi preciso realizar uma análise de todas as tarefas realizadas ao longo dos 5 postos na linha de produção, segregando aqueles que não agregam valor ao processo de montagem, isto significa que, tudo aquilo que é realizado de forma paralela e não é

diretamente executada ao autocarro, como pré-montagens de componentes que podem ser feitas anteriormente e entregues aos montadores apenas para montagem no autocarro.

São no total 837 tarefas ao longo dos 5 postos que juntas somam 219 horas, sendo 28 pré-montagens que totalizam 7,5 horas, distribuídas conforme tabela 1.

Tabela 1 - Relação de postos de produção e tarefas de pré-montagem.

DE MONTAGEM	QTD DE PRÉ-MONTAGEM	TEMPO EM HORAS
1	14	04:14:21
3	10	02:16:56
4	4	01:08:11

Verificou-se que o tempo utilizado para realizar as pré-montagens (7,5 horas) correspondia a 3,5% do tempo total das atividades (219 horas), que foram somados a um fator de otimização de 10%, inferido a partir da experiência prática de pessoas responsáveis pelo processo, que assumem a melhora como consequência do aumento do foco em atividades diretas, dessa forma, a meta de reduzir o tempo total de montagem transformou-se em um objetivo tangível, onde convida a redução de 3,8% do tempo total de montagem na linha 2. Tem-se então o primeiro campo do planeamento preenchido, conforme mostra a figura 14.

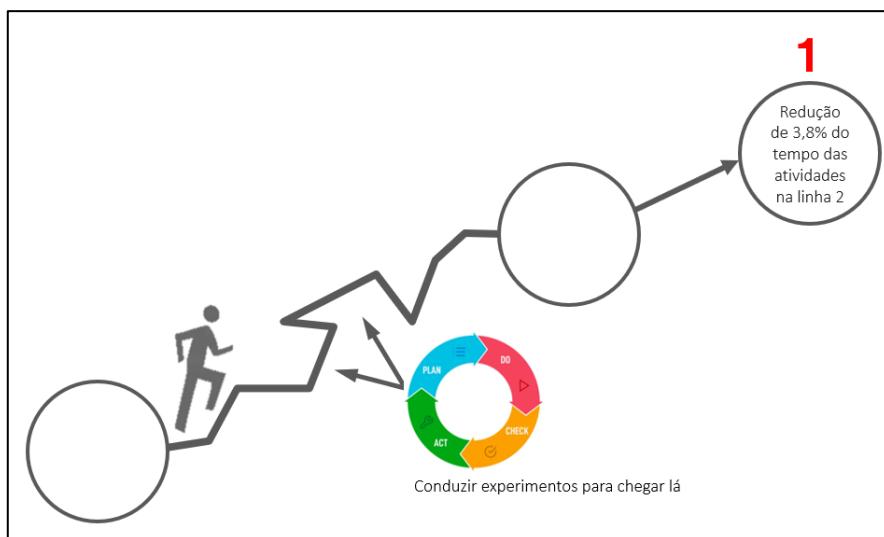


Figura 14 – Representação gráfica dos 4 passos do *Kata* aplicados ao projeto piloto parte I.

2) Verificar a Situação atual: A situação atual nada mais é que o total de tempo necessário para realizar as tarefas de pré-montagem, que correspondem 7 horas e 40 minutos, e logo tem-se a segunda parte do “gráfico” preenchida, conforme pode-se ver na figura 15.

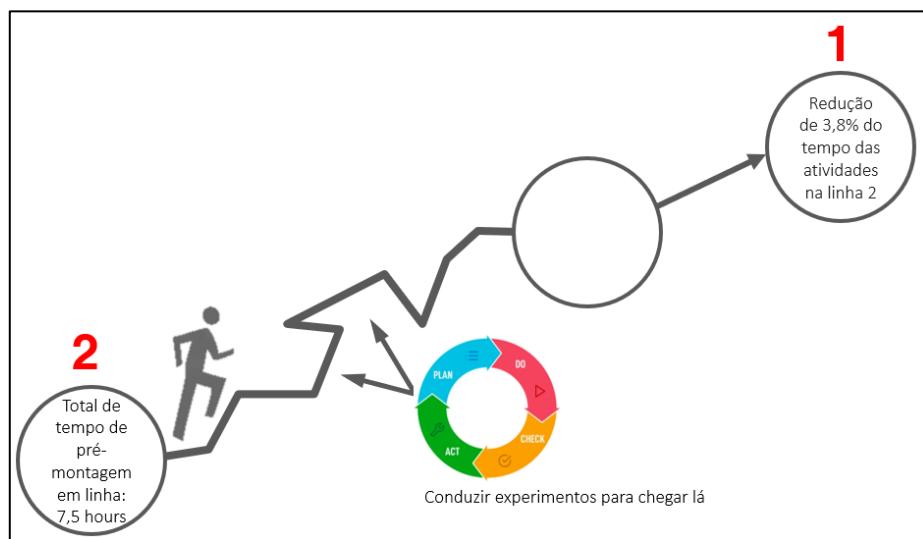


Figura 15 - Representação gráfica dos 4 passos do *Kata* aplicados ao projeto piloto parte II.

Esse é momento de analisar “onde estamos” e “o que temos”, portanto, a partir da lista de tarefas de pré-montagem, uma análise de risco foi realizada, com base em três critérios: Padronização, que foi avaliada conforme a existência dessa atividade para todos os modelos de autocarros ou não; Dificuldade de realizar a tarefa (complexidade da operação) e risco de qualidade, esses critérios foram classificados conforme tabela 2.

Tabela 2 – Critérios para classificação das tarefas

Criteria	1	2	3
Standardization	Standard	Variable standard	No Standard
Task difficult	Easy	Medium	Difficult
Quality risk	Low	Medium	High

As tarefas foram classificadas conforme os três critérios e os dados foram inseridos em uma tabela, conforme apresentado na tabela 3. Assumiu-se que todas as atividades que tivessem uma pontuação de dois ou menos, seriam consideradas como fazíveis.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

**Tabela 3 – Lista da classificação de cada tarefa**

Nº	Posto	Descrição da Pré-Montagem	Standardization	Task difficulty	Quality Risk
1	POSTO 1	Acabamentos tampas e cantos da frente - montar fechos quadros	1	1	1
2	POSTO 1	Montar piscas laterais	1	1	2
3	POSTO 1	Preparação extractores	1	1	1
4	POSTO 1	Pré-Montagem dos Faróis Frente	1	2	2
5	POSTO 1	Pré-Montagem dos Faróis Traseiros	1	2	2
6	POSTO 1	Preparação do microswitch	1	1	1
7	POSTO 1	Revest. int., tejadilho - Preparação chapas	2	2	3
8	POSTO 1	Preparação perfil Revest. int. tejadilho	2	2	3
9	POSTO 1	Grelhas AC - Preparação	2	1	1
10	POSTO 1	Aparelho dest., lateral entrada de passageiros	2	1	2
11	POSTO 1	Aparelho dest., lado do motorista- Pré-montagem	2	1	2
12	POSTO 1	Aparelho dest., trás - Pré-montagem	2	1	2
13	POSTO 1	Aparelho dest., frente - Pré-montagem	2	1	2
14	POSTO 1	Pré-Montagem altifalantes	1	1	2
15	POSTO 3	Chapa antena - Colocar fita	2	1	1
16	POSTO 3	Forra Interior Pilar A - Colocar fita + colar perfil de borracha	1	1	1
17	POSTO 3	Montagem Inferior Zona motorista - perfil de remate inferior porta motorista - Pintar de preto	2	1	1
18	POSTO 3	Aplicação das forras da caixa abastecimento H2 - Limar topos + aplicar fita + aplicar borracha	2	1	1
19	POSTO 3	Aplicar da Forra Apar destino Lateral da entrada de passageiros - Aplicar espuma	1	1	1
20	POSTO 3	Aplicar da Forra Apar destino Lateral do lado do motorista - Aplicar espuma	1	1	1
21	POSTO 3	Ligar Fechadura Elétrromagnética	2	1	1
22	POSTO 3	Montar monitor CCTV	2	2	1
23	POSTO 3	Aplicação das forras inferior e superior dos tubos de aquecimento – Colocar fita	2	1	1
24	POSTO 3	Montagem Componentes Armário Motorista - Chapa "L" – colocar fita	1	1	1
25	POSTO 3	Pré montagem moedeiro	2	2	1
26	POSTO 4	Montar Botões de chamada de rampa	2	1	1
27	POSTO 4	Tapa pés - Pré Montagem	1	3	2
28	POSTO 4	Monitor - Pré montagem	2	2	2

Essa tabela deu origem a um gráfico aranha, apresentado na figura 16. Através do gráfico pode observar que a maioria das atividades se encontram dentro da classificação 2.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

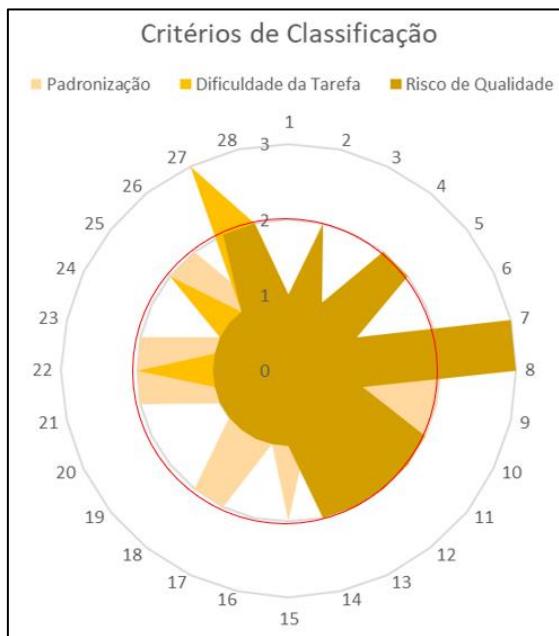


Figura 16 – Gráfico aranha da classificação das tarefas.

Das 29 tarefas, 3 foram classificadas com valor superior a 2, dentre elas, a tarefa número 27 só recebeu nota 3 no quesito “Dificuldade da tarefa”, após análise crítica das dificuldades relacionadas a atividade, constatou-se que com um plano de formação e acompanhamento, era possível encaixar a tarefa ao novo posto.

Já para as tarefas 7 e 8 que receberam classificação 3 para “Risco de qualidade” verificou-se que o risco estava associado a demasiada movimentação de chapas de aço de grandes dimensões, sendo decidido que essas tarefas seriam reavaliadas após implementação das demais atividades, portanto foram realocadas para uma quarta e última fase do processo.

Entendeu-se que era necessário fasear o projeto em etapas para que houvesse tempo de acompanhamento e correção das falhas que surgiriam durante o processo, sendo assim, ficaram estipulados quatro fases, onde cada uma é composta das atividades de um determinado posto de montagem, seguindo respectivamente a ordem: posto 1, posto 3 e posto 4. A quarta etapa é exclusiva para a reavaliação das atividades 7 e 8.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

Dessa forma apresenta-se na figura 17, o gráfico com o tempo total a ser eliminado em cada etapa, ou seja, o tempo total eliminado em cada posto de montagem que transfere suas atividades de pré-montagem para o posto criado para tal, até atingir o objetivo final de redução de 3,7% do tempo de processamento da linha 2.

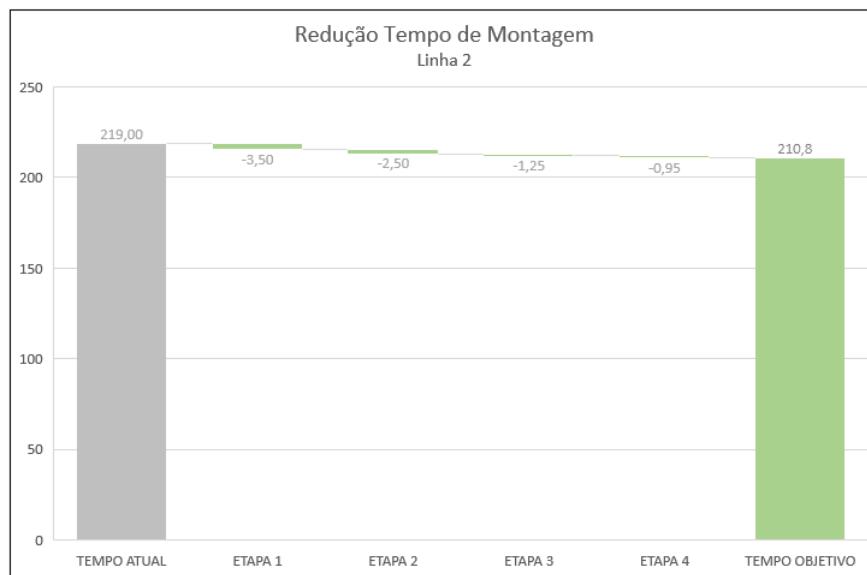


Figura 17 – Representação da redução do tempo de montagem por etapa.

Após essas definições, tem-se o “gráfico” completo, e encerra a fase de planeamento com as três etapas do compreendidas, conforme mostra a figura 18.

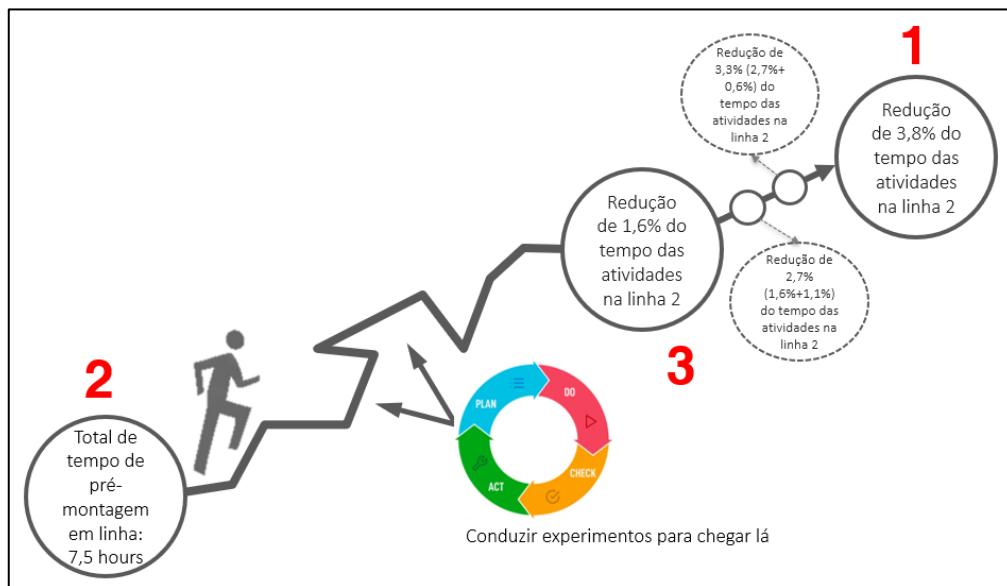


Figura 18 – Representação gráfica dos 4 passos do *Kata* aplicados ao projeto piloto parte III.

#### 6.1.2. EXECUÇÃO

A fase da execução iniciou-se com a montagem de um quadro para gestão visual, fixado junto ao futuro posto de pré-montagem, no quadro foram disponibilizados todas as figuras até agora mencionadas, o mapa com os objetivos, as tarefas que estão contidas em cada um dos quatro steps, o quadro do PDCA dos experimentos e as perguntas chaves, conforme apresenta figura 19.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

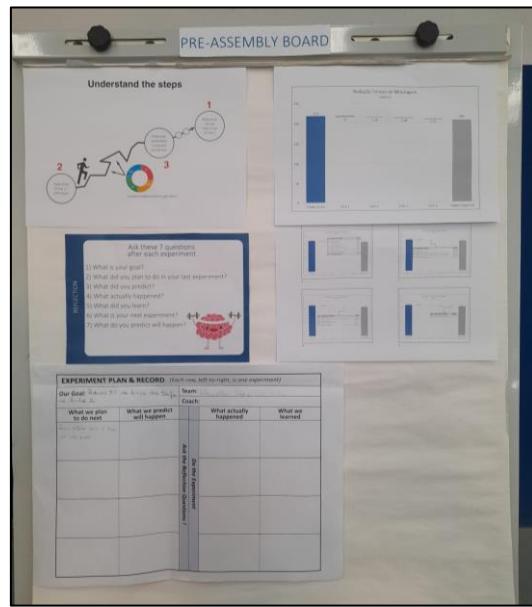


Figura 19– Gestão visual projeto piloto para posto de pré-montagem

A etapa de execução do projeto segundo a metodologia Toyota *Kata*, decorre do preenchimento da tabela de experimentos, seguindo a sequência de etapas conforme apresentada na figura 20.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

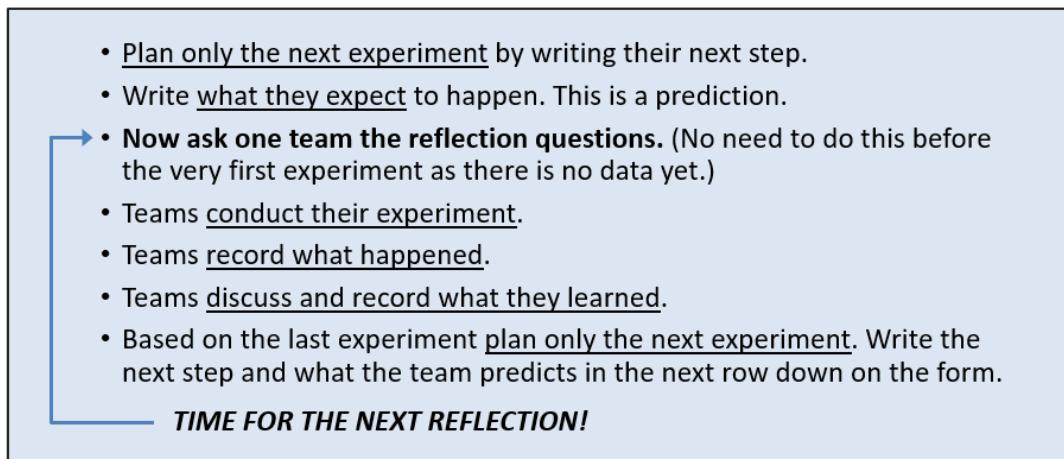


Figura 20 – Sequência de etapas de execução da metodologia Toyota Kata,  
Gemba Academy, 2023.

É possível transcrever essas etapas fazendo alusão ao ciclo PDCA, conforme figura 21.

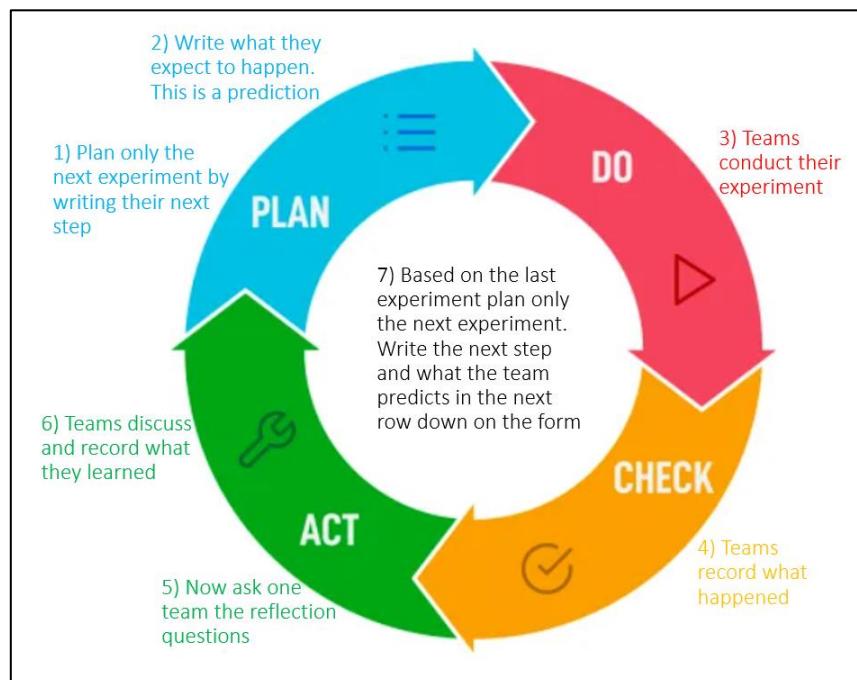


Figura 21 – Etapas Toyota Kata conforme ciclo PDCA, elaboração própria, 2023.

## **Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem**

Com base no ciclo apresentado acima e com o auxílio da tabela de experimentos, as tarefas foram sendo planeadas e executadas, conforme a metodologia ensina, onde a cada ação planeada são apontados o que se espera e observados o que realmente aconteceu e o que se aprendeu após a efetivação da ação. As figuras 22, 23 24 e 25 apresentam os referidos quadros.

EXPERIMENT PLAN & RECORD <i>(Each row, left-to-right, is one experiment)</i>				
<b>Our Goal:</b> Redução de 3,8% do tempo das atividades na linha 2	<b>Team:</b>			<b>Coach:</b>
	<b>What we plan to do next</b>	<b>What we predict will happen</b>	<b>What actually happened</b>	
Verificar códigos dos componentes/conjuntos a serem montados e passar para Engº de processo para criar o posto e inserir no roteiro em SAP	Ter relação de códigos dos itens a serem consumidos em cada step e encaminhar aos responsáveis por inserir a lista no SAP	Componentes inseridos dentro de kits completos: peças que precisam ir para a linha de montagem na mesma estrutura de itens que necessitam ir para pré-montagem. Necessário separar	Para próximos projetos, considerar desde a criação e alocação do código em lista técnica o local de montagem	<b>Ask the Reflection Questions!</b>  <b>Do the Experiment</b>
Comunicar equipa de logística para identificar necessidade de flowracks e carros de movimentação, assim como planejar o tempo de entrega das peças (devem ser entregues com antecedência à data atual)	A equipa de logística desenvolver flowracks para armazenamento e movimentação das peças e kits. Planos de entrega de peças atualizado para o inicio do projeto	Utilização de flowracks já existentes, por mais que não dedicados, auxiliaram no processo	Nem sempre precisa ter o perfeito para começar a fazer algo!	
Fazer reserva dos componentes via SAP para a realização dos testes	Ter todos os componentes para realizar primeiro teste	Falta de componentes específicos em armazém, logo, não tem-se todos os materiais necessários para todas as pré-montagens	A falta de materiais pode ser comum. Como ação para mitigar as perdas de produção por falta de material está reorganizar a ordem das tarefas	
		Dificuldades em termos de movimentação e armazenamento para peças do step 4	Para peças maiores, realizar a avaliação das necessidades com antecedência. * Postergar o step 4 para após implementação do posto de pré-montagem para tarefas step 1, 2 e 3	

Figura 22 – Card de experimento preenchido parte I.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

EXPERIMENT PLAN & RECORD <i>(Each row, left-to-right, is one experiment)</i>				
Our Goal:		Team:		
		Coach:		
What we plan to do next		What we predict will happen	What actually happened	What we learned
Ask the Reflection Questions!	Redução de 3,8% do tempo das atividades na linha 2	Ter relação de códigos dos itens a serem consumidos em cada step e encaminhar aos responsáveis por inserir a lista no SAP	Componentes inseridos dentro de kits completos: peças que precisam ir para a linha de montagem na mesma estrutura de itens que necessitam ir para pré-montagem. Necessário separar	Para próximos projetos, considerar desde a criação e alocação do código em lista técnica o local de montagem
	Comunicar equipa de logística para identificar necessidade de flowracks e carros de movimentação, assim como planejar o tempo de entrega das peças (devem ser entregues com antecedência à data atual)	A equipa de logística desenvolver flowracks para armazenamento e movimentação das peças e kits*. Planos de entrega de peças atualizado para o início do projeto	Utilização de flowracks já existentes, por mais que não dedicados, auxiliaram no processo	Nem sempre precisa ter o perfeito para começar a fazer algo!
	Fazer reserva dos componentes via SAP para a realização dos testes	Ter todos os componentes para realizar primeiro teste	Falta de componentes específicos em armazém, logo, não tem-se todos os materiais necessários para todas as pré-montagens	A falta de materiais pode ser comum. Como ação para mitigar as perdas de produção por falta de material está reorganizar a ordem das tarefas
			Dificuldades em termos de movimentação e armazenamento para peças do step 4	Para peças maiores, realizar a avaliação das necessidades com antecedência. * Postergar o step 4 para após implementação do posto de pré-montagem para tarefas step 1, 2 e 3

Figura 23 - Card de experimento preenchido parte II.

As primeiras ações são relacionadas a operações informáticas, adequar o sistema para a correta distribuição das peças nos postos de montagem e pré-montagem é fator fundamental para o projeto.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

EXPERIMENT PLAN & RECORD <i>(Each row, left-to-right, is one experiment)</i>				
<b>Our Goal:</b> Redução de 3,8% do tempo das atividades na linha 2	Team:			
	Coach:			
<b>What we plan to do next</b>	<b>What we predict will happen</b>		<b>What actually happened</b>	<b>What we learned</b>
Organizar formação em todos os postos para o operador do posto de pré-montagem	Uma agenda com dias definidos para a formação em cada posto de montagem		Necessidade de adequar a agenda do operador com o que estava disponível de tarefa a ser realizada no posto de montagem	Apesar da agenda não ser dispensável, é necessário acompanhamento diário (ao início do dia e após a refeição) para designar o operador para o sítio onde há tarefas a aprender
Fazer relação de ferramentas necessárias e solicitar em ferramentaria	Fazer relação de ferramentas necessárias e solicitar em ferramentaria		Dificuldade de relacionar ferramentas com o código descrito na listagem; Falta de ferramentas na ferramentaria	Prever com antecedência as ferramentas necessárias, nesse caso gerou desconforto de ter que pedir ferramentas emprestadas para executar as atividades
Recolher as peças da reserva e Fazer montagem dos componentes no posto de pré-montagem	Realizar a montagem dos kits no posto de pré-montagem		Falta de ferramentas e itens de consumo e kanban, como parafusos e fitas. Esses não estavam contemplados na listagem passada para engº e logística	Para futuros projetos avaliar além das listas técnicas de engenharia, validar os itens de consumo junto com engº de processos e produção
		<b>Ask the Reflection Questions!</b>		Falta de peças necessários para montagem. Códigos necessários não estavam contemplados na lista
				Para futuros projetos validar as partes do conjunto com engenharia de produto

Figura 24 - Card de experimento preenchido parte III.

Após garantir o destino dos componentes via sistema as etapas a seguir colocou em prática as ações de formar o operador nas tarefas e coletar as peças para executar as montagens diretamente no posto de pré-montagem.

## Aplicação da metodologia Toyota Kata em uma linha de montagem

EXPERIMENT PLAN & RECORD <i>(Each row, left-to-right, is one experiment)</i>					
<b>Our Goal:</b> Redução de 3,8% do tempo das atividades na linha 2		<b>Team:</b>			
		<b>Coach:</b>			
<b>What we plan to do next</b>	<b>What we predict will happen</b>			<b>What actually happened</b>	<b>What we learned</b>
				Não foi possível realizar tarefa de "pré-montagem do tapa-pernas" do posto 4, diretamente no posto de pré-montagem, pois é necessário rebiteadeira e gabari, que devem permanecer na linha de produção	Deve haver análise de risco e consequente plano para tarefas críticas
Criar uma instrução de trabalho para cada atividade	28 instruções de trabalho feitas			7 instruções de trabalho, sendo 5 já existentes Não acompanhar na íntegra as tarefas fez com que as instruções não fossem feitas	Ter uma pessoa dedicada a construção das instruções é fundamental para a robustez do processo
Preencher matriz de habilidades para o posto	Ter no documento os conhecimentos e habilidades do operador que está a trabalhar no posto			Matriz de habilidades preenchida conforme as formações realizadas pelo operador junto a montagem	Matriz de

Figura 25 - Card de experimento preenchido parte IV.

A parte final dos experimentos contem ações voltadas a transformar tácito o conhecimento que até então foi vivenciado.

O quadro dos experimentos foi preenchido manualmente, conforme a ocorrência das ações, e disponibilizado fisicamente como parte do quadro de gestão visual do projeto, e está representado pela figura 26.

EXPERIMENT PLAN & RECORD (Each row, left-to-right, is one experiment)				
Our Goal:		Team: Dihana, Nelson, Paula Paula, Tiago Gomes		
What we plan to do next		What we predict will happen		Coach: Gláucia, Hugo
Ask the Reflection Questions!	Do the Experiment	What actually happened	What we learned	
Realizar e tirar tempos dos postos de montagem (pós-pis) e os resultados na linha.	Acompanhar a realização das tarefas p/ prever tempos, ferramentas, disponibilidade de funcionários.	Na montagem real saídas com antecipação, mas possivelmente mais tarde.	Na montagem real saídas com antecipação, mas possivelmente mais tarde.	Na saída, conjuntos a cada vez, não trabalham conjuntamente modulos, nem mesmo conseguem sair a mesma altura - um feito sempre para o mesmo setor e a si permanecer.
Ter lista dos códigos de pós-pis que vão para a montagem para evitar os erros.	Ter relação de saídas tardias p/ funcionários pós-montagem.	Estava atrasado dentro da saída com mais prazo.	Estava atrasado dentro da saída com mais prazo.	Para menos prazo, melhorar espaço para saídas tardias, deixar tempo para compreensão.
Fazer piloto da PM com todos os PM no posto 01 e 02.	Colocar um rotativo todos os postos de teste as Tarefas de PM resultados posto 01 e 02.	Tarefa de PM da PM 01 é feita de forma tardia e só é feita depois de outras tarefas p/ PM.	Tarefa de preparação de chapas e peças ficou retrasada (entrelaçadas), esperando a montagem.	Ligar análise critica dos processos incluindo manutenção da montagem.
Desmoto operadores mais tardios.	Operadores acompanhavam tarefas de PM mais prestes.	Operadores acompanhavam tarefas de PM mais prestes.	Operadores acompanhavam tarefas de PM mais prestes.	

Figura 26 – Imagem do card de experimento preenchido na linha de montagem.

A principal dificuldade encontrada no decorrer dos experimentos foi a não uniformização dos itens em lista técnica, isso quer dizer que, notou-se que a composição em SAP dos conjuntos de peças a serem montados para formar um componente nem sempre estavam completos e por vezes tinham itens a mais do que o necessário, a construção desses kits em sistema não foi pensada para esse fim, e só foi possível notar quando as peças já estavam disponíveis para realizar o teste.

Outra dificuldade encontrada foram os atrasos na linha de produção por falta de componentes, devido a esses atrasos houve a necessidade de ampliar o teste piloto, tanto em quantidade de ordens de produção quanto abrangência de posto de montagem, dessa forma o tempo total para validação das tarefas e das correções necessárias as listas de peças se estendeu mais que o planeado.

O fato dos recursos humanos serem limitados e estarem dedicados ao acompanhamento da concretização das primeiras três etapas fez com que a quarta etapa fosse postergada para um segundo momento, pois essa fase exigiria dedicação exclusiva para a confecção de carros de transporte, planeamento do espaço físico e de ferramentas especiais para movimentação das peças no posto de trabalho, logo, uma decisão gerencial foi tomada, que a etapa quatro fosse retomada assim que as etapas 1, 2 e 3 estivessem devidamente implementadas, a acontecer de maneira automática e sem maiores problemas. Dessa forma o projeto não conseguiu cumprir todas as etapas, não sendo possível atingir o valor de 3,7% de redução conforme esperado.

Outro ponto importante a mencionar e que não foi realizado dentro do tempo planeado e que apresenta forte impacto na robustez do processo de gestão do conhecimento foi a não criação das instruções de trabalho, por outro lado, como fator positivo, afirmar-se que o operador responsável pela execução das tarefas teve apoio dos líderes dos postos de montagem quanto ao aprendizado das atividades e permaneceu mais tempo a realizar as tarefas com acompanhamento e auxílio, adquirindo portanto, as habilidades e conhecimentos necessários para a correta execução das tarefas.

## **CONCLUSÃO**

Trazer o pensamento científico para dentro das organizações é o maior objetivo do Toyota *Kata*, através das suas ferramentas busca desenvolver os processos e as pessoas inseridas nele para dar sustentação a execução das ações e garantir a gestão do conhecimento entre os membros da organização. O conhecimento é ampliado a cada novo experimento e é quando se leva as experiências a exaustão que surgem as novas ideias sobre o problema que está sendo explorado, e a cada degrau que se avança, tem-se um maior conhecimento do processo, dessa forma ocorre a evolução e superação do obstáculo (Gemba Academy, 2023). Isso torna-se evidente no decorrer do projeto piloto proposto nesse trabalho, comprova-se que a metodologia Toyota *Kata* sustentou as fases de implementação da maneira que lhe era proposto, possibilitando maior conhecimento do processo. A forma faseada de execução fez com que as etapas acontecessem de maneira sustentável e possibilitaram um acompanhamento e reação quanto aos problemas e dificuldades que apareciam, realizar a análise crítica após cada ação, ajudou a tomar as medidas necessárias para correção, de uma forma mais eficiente.

Apesar de não ter sido possível transformar o conhecimento tácito em explícito através de instruções de trabalho nesse primeiro momento, pode-se afirmar que a aprendizagem organizacional foi uma das principais saídas desse projeto, pois conforme Rose et al., (2009) a aprendizagem organizacional ocorre no desenvolvimento de um processo, através da criação e aquisição de conhecimento; e através da interação entre as pessoas, acaba por se tornar um meio de viabilizar a gestão do conhecimento (Almeida, 2016). Pode se afirmar que o conhecimento foi amplamente difundido e compartilhado entre os membros da equipa, por meio da socialização, uma vez que socializar é compartilhar, a aprendizagem é alcançada através da observação, imitação e prática. O objetivo da socialização é construir uma infraestrutura de conhecimento por meio de uma rede de conexões entre as pessoas, fornecendo espaço, tempo, ferramentas e incentivos para interagir e colaborar, melhorando assim o estado atual da empresa (Brito, 2020). Essa

interação e sinergia entre as equipas foram fundamentais para a execução de todas as etapas do projeto.

Durante a análise da lista dos componentes ficou evidente que para cada nova série a entrar em linha de produção se faz necessário uma prévia avaliação dos itens que compõem os kits para pré-montagem, pois muitos foram os ajustes necessários entre a primeira lista solicitada para o que realmente era necessário para a montagem. Como sugestão fica a construção de desenhos de montagens no momento da criação da lista técnica, onde com antecedência já se tenha todos os elementos necessários para a montagem, e dessa forma não impacte negativamente a eficiência do posto com atrasos por falta de peças. Nesse sentido, a equipa de engenharia de desenvolvimento precisa juntar-se a equipa de manufatura na conceção dessas listas técnicas.

A realização desse projeto através da metodologia *Toyota Kata* proporcionou enorme aprendizado, desse modo, seria interessante que a metodologia fosse aplicada para o desenvolvimento de outros projetos dentro da organização e fosse gerenciada através de uma plataforma online que gerasse um banco de dados com as lições aprendidas, contribuindo assim para o desenvolvimento da aprendizagem dentro da organização e a gestão do conhecimento, trazendo maior eficiência aos processos inseridos no contexto de novos projetos e permitindo a organização se manter competitiva dentro do cenário atual, pois em tempos turbulentos no ambiente de negócios, o maior bem de uma organização se encontram no conhecimento dos seus colaboradores e na capacidade da empresa em se organizar e inovar coletivamente. Para Frizzo, P. e Gomes, G. (2017), a organização que recebe ou cria uma nova informação, que compartilha com sua equipe de colaboradores, e dá-lhes a liberdade de interpretar e trabalhar com os dados de forma a transformá-la em conhecimento, e sabe retê-la, apresenta um perfil voltado a inovação, e está sujeita a ter mais mudanças em seus processos e nas suas decisões gerenciais.

## BIBLIOGRAFIA

Akao, Y. (1991). *Hoshin Kanri: Policy Deployment for Successful TQM*. (1st. ed). Productivity Press.

Almeida, V. (2016). *O ensino de química e o desenvolvimento da aprendizagem a partir da relação entre as TICs e a experimentação em sala de aula* (Tese de Doutorado, Instituto de química programa de pós-graduação em química). Universidade Federal de Goiás.  
<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5739/5/Tese%20Vitor%20de%20Almeida%20Silva%20-%202016.pdf>

Alrashed, I. A., & Kang, P. S. (2017). *Applying lean principles to health economics transactional flow process to improve the healthcare delivery*. IEEE International. <https://dora.dmu.ac.uk/bitstream/handle/2086/20684/Ibrahim%20Alrashed%20PhD%20Thesis%20March%202020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Alvarenga, R.C.D.N, Barbosa, R.R., & Pereira, H.J. (2007). Gestão do conhecimento ou gestão de organizações da era do conhecimento? Um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 12(1). 5-24. DOI: [10.1590/S1413-99362007000100002](https://doi.org/10.1590/S1413-99362007000100002).

Antosz K., & Stadnicka D. (2017). Lean Philosophy Implementation in SMEs – Study Results. *Procedia Engineering*, 182, 25-32. DOI:[10.1016/j.proeng.2017.03.107](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.107)

Barreto, A. (1998). Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. *Ciência da Informação*, 27(2), 122-127. <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/792/822>.

Balbastre, F.B., & Canet, M.T.G. (2011). The strategy formation process in the EFQM Excellence Model: A critical review and new perspectives. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(7), 727-742. DOI:[10.1080/14783363.2011.585773](https://doi.org/10.1080/14783363.2011.585773)

- Brito, N. (2020, 16 Setembro). Gestão do Conhecimento e Socialização. <https://www.linkedin.com/pulse/gest%C3%A3o-do-conhecimento-e-socializa%C3%A7%C3%A3o-nathalie-brito/?originalSubdomain=pt>
- Bruner, J. (2006). *Livro da Psicologia* (1st ed). Globo.
- Cabral, A. C. A. (2000). Aprendizagem organizacional como estratégia de competitividade: Uma revisão da literatura. In: S.B. Rodrigues & M.P. Cunha (org.) *Estudos organizacionais: novas perspectivas na administração de empresas: uma coletânea luso-brasileira.* (pp 227-247). Iglu.
- Campos, V. F. (2014). *TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. (9<sup>a</sup> ed). Falconi.
- Chen, J., Dugger, J., & Hammer, B. (2001). A Kaizen Based Approach for Cellular Manufacturing Design: A Case Study. *The Journal of Technology Studies*. 27(2). 19-27. DOI:10.21061/jots.v27i2.a.3
- Chenhall, R.H. (2005). Integrative strategic performance measurement systems, strategic alignment of manufacturing, learning and strategic outcomes: an exploratory study. *Accounting, Organizations and Society*. 30(7). 395-42. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361368204000662>
- Coimbra, E. (2009). *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains* (1st ed). Kaizen Institute.
- Davenport, T. H., Prusak, L. (2003). *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual.* (10<sup>a</sup> ed). Elsevier.
- Defoe, Tracy. (2021, 18 Agosto). Lean Leadership Podcast Episode 05: Tracy Defoe – Learning Together with Toyota Kata. <https://www.youtube.com/watch?v=oVeVIQ2dbXo>.
- Díaz, Félix. (2011). *O processo de aprendizagem e seus transtornos.* (1<sup>a</sup> ed). EDUFBA.

- Drucker, P. (1999). *Desafios gerenciais para o século XXI*. (1<sup>a</sup> ed). Pioneira.
- Frizzo, P., & Gomes, G. (2017). Influência da aprendizagem organizacional e da inovação no desempenho organizacional de empresas do setor vinícola. *Ibero-Americana de Estratégia*. 16(2). 35-50.
- Gemba Academy (2023). <https://www.gembaacademy.com/school-of-lean/toyota-kata>.
- Ghinato, P. (2000). Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In Adiel T. de Almeida & Fernando M. C. Souza. (Ed.), *Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações* (2º capítulo). UFPE.
- Lengnick-Hall, C. A., Beck, T. E., & Lengnick-Hall, M. L. (2011). Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management. *Human Resource Management Review*, 21(3), 243–255.
- Hardcopp, R., Gensheng, J.L., & Shah, R. (2021). Lean production and Operational Performance: The influence of organizational Cultures. *Internacional Journal of Production Economics*, 235(8). DOI:[10.1016/j.ijpe.2021.108060](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108060).
- Hicks, B. J. (2007). Lean information management: Understanding and eliminating waste. *International Journal of Information Management*. 27(4). 233-249.
- Houwer, J., & Hughes, S. (2020). *The Psychology of Learning: An Introduction from a Functional-Cognitive Perspective* (1<sup>st</sup> ed). The MIT Press.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy* (1st ed). McGraw-Hill.
- Kehr, T. W., & Proctor, M. D. (2017). People Pillars: Re-structuring the Toyota Production System (TPS) House Based on Inadequacies Revealed During the Automotive Recall Crisis. *Quality and Reliability Engineering International*. 33(4). 687-930. DOI:[10.1002/qre.2059](https://doi.org/10.1002/qre.2059).

Laraia, C., Moody, E., & Hall W., (1999). *The Kaizen Blitz – Accelerating Breakthroughs in Productivity and Performance* (1<sup>st</sup> ed). The Association for Manufacturing Excellence.

Liker, J. K., Morgan, J. M. (2006). The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development. *Academy of Management Perspectives*. 20(2). DOI:[10.5465/AMP.2006.20591002](https://doi.org/10.5465/AMP.2006.20591002).

Machado, A. C. M. & Desideri, P. E. S. (2002, outubro 23 - 25). *As dificuldades na difusão do conhecimento tácito nas organizações*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPROM, Curitiba.

Marchwinski, C., & Shook J. (2006). *Lexico Lean, A Graphical Glossary for Lean Thinkers*. (5<sup>th</sup> ed). Lean Enterprise Institute.

Mattera, T.C. (2014). Gestão do Conhecimento na prática. In: Souto, L.F. (Ed.), *Gestão da informação e do conhecimento: práticas e reflexões*. (pp.199-220). Interciênciacia

Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing. *Chemical Engineering Research and Design*. 83(6), 662–673.

Molina, M.C., (2017). Contribuições das Licenciaturas em Educação do Campo para as políticas de Formação de Educadores. *Educação & Sociedade*, 38(140). 587-609.

Nonaka I., Kodama M., Hirose A., & Kohlbacher F., (2014). Dynamic fractal organizations for promoting knowledge-based transformation – A new paradigm for organizational theory. *European Management Journal*. 32(1). 137-146. DOI:[10.1016/j.emj.2013.02.003](https://doi.org/10.1016/j.emj.2013.02.003).

Nunes, A. I., & Silveira, R. N. (2015). *Psicologia da Aprendizagem* (3.<sup>a</sup>ed.). Universidade Estadual do Ceará – EdUECE.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: beyond large-scale production*. (1<sup>st</sup> ed). Productivity Press.

Panneman, T. (2017). *Lean Transformations - when and how to climb the four steps of Lean maturity.* (1<sup>st</sup>. ed). Panview.

Pinto, João P. (2013). *Pensamento Lean: A filosofia das organizações vencedoras.* (6<sup>a</sup> ed.). Lidel.

Piletti, N., & Rossato, S.M. (2011). *Psicologia da aprendizagem: da Teoria do condicionamento ao Construtivismo.* (1<sup>a</sup> ed.). Contexto.

Piovesan, J., Ottoneli JC.; Bordin, J.; & Piovesan L. (2018). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem.* (1<sup>a</sup> ed.). NTE.

Polany, M. (1969). The logic of tacit inference. In M. Grene (Ed.), *Knowing and Being: Essays by Michael Polanyi.* (pp.140- 44). The University of Chicago Press.

Ribeiro, R. (2012). Tacit Knowledge Management. In Evan, S., Stone, D. & Feist, Greg (ed.) *Tacit Knowledge: New Theories and Practices: Special Issue of Phenomenology and the Cognitive Sciences.* (337-366).

Rytter, N. (2007, June 17 to 20). *Lean Process Improvement Activities: Bridging Short Term Outcomes and Long-Term Sustainability.* Proceedings of the 14th International Annual EurOMA Conference Managing Operations in an Expanding Europe EurOMA, Ankara Turquia.

Rose, R.C., Kumar, N., & Pak, O.G. (2009). The effect of organizational learning on organizational commitment, job satisfaction and work performance. *Journal of Applied Business Research.* 25(6). 55-66.  
DOI <https://doi.org/10.19030/jabr.v25i6.995>.

Rother, M. (2009). *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results* (1<sup>st</sup> ed.). McGraw Hill.

Rother, M. (2018). *Improvement Kata and Coaching Kata Practice Guide* (1<sup>st</sup> ed.). McGraw Hill.

RZ, A.A., & Morita, H. (2013, October 16-18). *Relationship between National Culture, Organizational Culture, TQM Implementation and Performance in Indonesia*. Asian Network for Quality Congress. Bangkok.

Sadir, M.A., Bignotto, M.M., & Novaes, L.M.E. (2010). Stress e qualidade e vida: Influências e algumas variáveis pessoais. *Paidéia*. 20(45). <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2010000100010>.

Santos, V.C.B. dos; Damian, I.P.M.; & Valentim, M.L.P. (2019). A Cultura Organizacional como Fator Crítico de Sucesso à Implementação da gestão do Conhecimento em Organizações. *Informação & Sociedade: Estudos* 29(1). 51-66.

Senge M. P. (2011). *A Quinta Disciplina: Arte e prática da organização que aprende* (26<sup>a</sup> ed). Best Seller.

Servin, G.; & De Brun, C. (2005). *ABC of knowledge management*. NHS National Library for Health: Specialist Library.

Shah, R., & Ward, P.T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management* 25(4). 785-805. DOI:[10.1016/j.jom.2007.01.019](https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.019).

Shingo, S. (2019). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*, (1<sup>st</sup> ed.). Routledge.

Singh, J., & Singh, H. (2009). Kaizen Philosophy: A Review of Literature. *IUP Journal of Operations Management. Hyderabad* 8(2). 51-7.

Skinner, B.F. (1972). *Tecnologia do ensino*. Herder.

Solf-Zárate, A. (2007). La organización que aprende. Addison-Wesley *Persona* 10(10).29-47. DOI:[10.26439/persona2007.n010.912](https://doi.org/10.26439/persona2007.n010.912).

Teece, D.J. & Al-Aali, A. (2011). Knowledge assets, capabilities, and the theory of the firm. In Easterby-Smith, M., & Lyles, M.A. (Ed.). *Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management* (pp. 505-54). DOI:[10.1002/9781119207245.ch23](https://doi.org/10.1002/9781119207245.ch23).

Tennant, C., & Roberts, P. (2001). Hoshin Kanri: Implementing the Catchball Process. *Long Range Planning*. 34(3). 287-308. DOI:[10.1016/S0024-6301\(01\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(01)00039-5).

Thomaz, M. (2015). *Balanced ScoreCard e Hoshin Kanri - Alinhamento Organizacional da Estratégia* (1<sup>a</sup> ed.). Lidel.

Toyota. Toyota Production System. (2023). Obtido 07 de julho de 2023, de <https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system>.

Valentim, M.L.P & Zwaretch, N.S. (2007). *Informação, conhecimento e inteligência organizacional* (2<sup>a</sup> ed.). FUNDEPE.

Vigotsky, L.S. (2007). *A formação social da mente*. (7<sup>a</sup> ed.). Martins Fontes.

Vilelas, J. (2020). *Investigaçāo, o processo de construção do conhecimento* (3<sup>a</sup> ed.). Sílabo.

Witcher, B.J.; & Butterworth R. (2002). Hoshin Kanri: Policy Management. Japanese-Owned UK Subsidiaries. *Journal of Management Studies* 38(5). 651-674. DOI:[10.1111/1467-6486.00253](https://doi.org/10.1111/1467-6486.00253).

Womack, J. & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation* (2nd ed.). Free Press.

Yahya, M.S, M. Mohammad, B. Omar, & E. F. Ramly. (2016). A review on the selection of lean production tools and techniques. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* 11(12). 7721–7727.