

Compartilhando conhecimento de manutenção por meio de uma abordagem sistematizada de experimentos, Toyota Kata

Steffan Macali Werner (UFSC) S steffan_m_w@yahoo.com.br

André Henrique da Cunha (UFSC) andrehdacunha@hotmail.com

Helio Aisenberg Ferenhof (UFSC) dm@gotroot.com.br

Fernando Antônio Forcellini (UFSC) forcellini@gmail.com

Resumo:

Com a necessidade de realizar a manutenção em um bem durável, uma geladeira, e sem recursos para a terceirização desta manutenção. Os participantes de um grupo de estudos observaram a necessidade de compartilhar o conhecimento de como realizar esta manutenção. Neste contexto, o presente artigo tem por objetivo compartilhar e disseminar o conhecimento para a realização da manutenção em uma geladeira, por meio de uma abordagem sistematizada em experimentos, com base na abordagem Toyota Kata. Utilizando ciclos de experimentações curtas para ensinar/capacitar os participantes a realizarem esta manutenção, além de registrar o conhecimento e o aprendizado a cada nova experimentação.

Palavras chave: Toyota Kata, Compartilhar Conhecimento, experimentos.

Sharing maintenance knowledge through systematized approach of experiments, Toyota Kata

Abstract

With the need to perform maintenance on a durable good, a refrigerator, and no budget for outsourcing this maintenance. Participants in a study group noted the need to share knowledge of how to perform this maintenance. In this context, the objective of this article is to share and disseminate the knowledge to perform the maintenance in a refrigerator, through a systematized approach in experiments, based on the Toyota Kata approach. Using short trial cycles to teach / enable participants to perform this maintenance, and to register knowledge and learning with each new experiment.

Key-words: Toyota Kata, Sharing Knowledge, experiments.

1. Introdução

A manutenção em um equipamento, corresponde a checagem e reparo de suas partes. Como possíveis benefícios de uma manutenção estão: o aumento da confiabilidade, correspondendo à previsibilidade no funcionamento do equipamento; o aumento do tempo de vida efetivo do equipamento; valor final maior, equipamentos bem mantidos são mais fáceis de vender; e o custo de operação menor, pois equipamentos com manutenção frequente funcionam de forma mais eficiente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2010).

Com a necessidade de realizar a manutenção de um bem durável, uma geladeira, em um grupo de pesquisa de uma universidade federal e, para realizá-la apenas um dos membros do grupo detém o conhecimento de como realizar esta manutenção. Notou-se a necessidade da disseminação de conhecimento de como realizar tal manutenção. Dada a dificuldade de compartilhar o conhecimento com a equipe (BEJARANO et al., 2005), e sabendo que a disseminação do conhecimento e a incorporação deste como conhecimento organizacional, ocorre por meio da internalização do conhecimento (NONAKA et al., 2000).

Neste contexto, o presente artigo tem por objetivo compartilhar e disseminar o conhecimento para a realização da manutenção em uma geladeira, por meio de uma abordagem sistematizada

em experimentos, com base na abordagem Toyota Kata.

Com esta abordagem sistematizada espera-se que o conhecimento de como realizar a manutenção, seja compartilhada com os membros do grupo de estudos por meio de experimentos, para que estes consigam realizar a manutenção da geladeira.

2. Fundamentação

2.1. Kata

O termo Kata, compreende as rotinas de ensino usadas para gerar o conhecimento, preservar e passar o know-how, tendo como significado “forma de fazer”. Ele se refere a forma ou padrão que pode ser praticada para desenvolver habilidades particulares e uma nova mentalidade (ROTHER, 2009).

O conceito Kata, é desdobrado a todos os níveis da organização, de modo que ela se oriente para a melhoria contínua. Sendo assim, o objetivo é desenvolver maneiras sistemáticas e científicas de desenvolver soluções em situações dinâmicas e incertas (ROTHER, 2009).

Destaca-se que a prática de Kata está fundamentada em dois conceitos: Kata de melhoria e Kata de coaching (ROTHER, 2009; BONAMIGO; WERNER; FORCELLINI, 2017).

2.1.1. Kata de melhoria

Kata de melhoria, visa fazer a melhoria contínua ser uma capacidade sistemática. Este deve ser aprendido pelos colaboradores afim de treinar e ensinar a toda a organização. Rother (2009) propõe quatro passos de Kata de melhoria. Sendo estes:

1. Definir qual é o desafio. Antes de uma equipe agir, ela deve identificar um desafio, que esteja geralmente na direção da visão no longo prazo da organização, focando no valor aos envolvidos.
2. Compreender a situação atual. Cuidadosamente, devem ser analisados os fatos e dados de onde você está agora.
3. Estabelecer a próxima condição-alvo. Definir onde você quer estar posteriormente. Uma condição-alvo descreve uma combinação de atributos que você quer, em uma data específica no futuro. Alcançar uma condição-alvo é uma tarefa de aprendizado, pois você não tem pleno conhecimento dos obstáculos para alcança-la.
4. Navegar da Condição atual até a Condição-alvo. A abordagem Kata de melhoria incorpora uma rotina sistemática e iterativa para navegar pela zona cinzenta imprevisível entre a condição atual e a condição-alvo. Conduzindo os ciclos PDCA (Plan, Do, Check, Act) como experimentos rápidos, as equipes aprendem conforme elas se esforçam para alcançar sua condição-alvo e adaptar-se baseadas no que estão aprendendo.

A representação conceitual das quatro etapas da abordagem Kata de melhoria pode ser verificada na Figura 1.

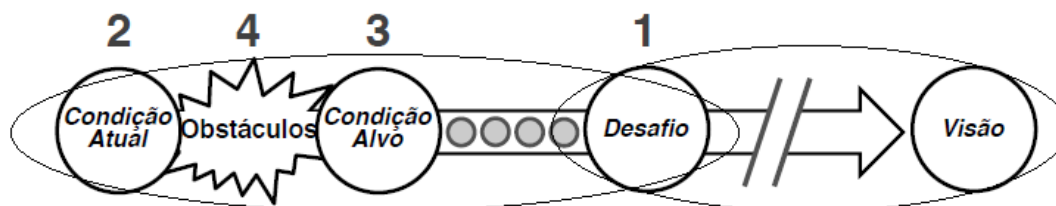


Figura 1: Quatro passos do modelo Kata de melhoria.
Fonte: adaptado de Rother (2009).

Conforme Rother (2009), a partir da visão e desafio (1), verifica-se a condição atual (2), em

seguida a próxima condição alvo (3) em seguida desenvolve-se ciclos de PDCA para tratar os problemas (obstáculos) para serem superados de modo a alcançar a condição alvo (4). A sistemática apresentada promove a orientação e envolvimento de todos os stakeholders para a visão estabelecida pela empresa (KOSAKA, 2013).

Cada ciclo de PDCA realizado em direção ao alvo, é um “degrau”, ou seja, um passo para a solução do problema, uma vez testada a propensa solução, pode-se verificar o que se aprendeu e o que pode influenciar no próximo “degrau” em direção a situação desejada (ROTHER, 2009).

2.1.2. Kata de coaching

Kata de coaching, é a maneira com a qual ensina-se a rotina de Kata de melhoria. O coach é o responsável por guiar o aprendiz pelo corredor do aprendizado. Como em esportes, artes marciais, um treinador experiente, que influencia o atleta (aluno) a praticar os novos comportamentos desejados. A presença do treinador favorece a prática do caminho de forma eficiente e eficaz para o processo de mudança de mentalidade e domínio do novo padrão (KOSAKA, 2013).

O coach deve garantir que o aprendiz está realizando os passos de Kata de melhoria, e ainda, deve ajudar o aprendiz a estabelecer as condições alvo que irão ser motivadoras e que trarão resultados para a empresa e para o aprendizado da equipe. A Figura 2 representa a relação entre Kata de melhoria e Kata de coaching.

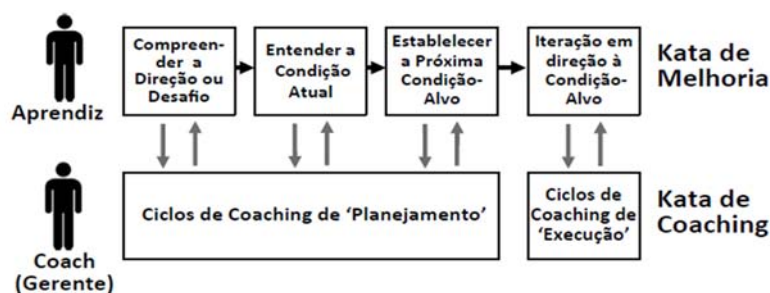


Figura 2 - Kata de melhoria e Kata de coaching.

Fonte: Rother (2014)

Kata de Coaching apresenta-se como um padrão de treinamento para ensinar e ajudar o aprendiz a internalizar a abordagem Kata de melhoria, de forma cíclica, ou seja, fazendo que as melhorias no sistema da organização não sejam apenas formadas por eventos ou ainda apenas recolher ideias dos colaboradores por meio de programas temporários da empresa. Estes ciclos são registrados em um storyboard, conforme Figura 3.

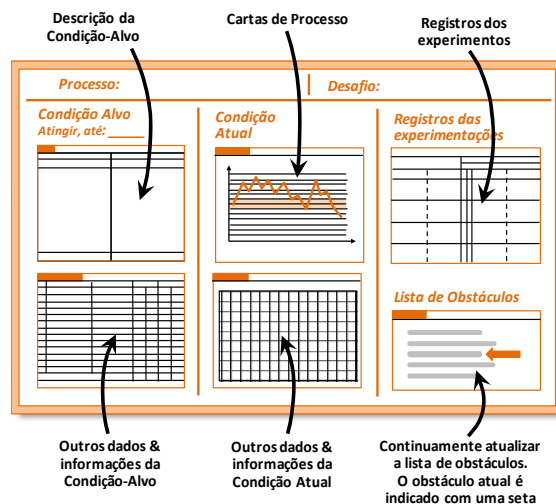


Figura 3: Storyboard do Aprendiz, utilizado nos ciclos coaching diários para apoiar o diálogo entre o Aprendiz e o Coach.

Fonte: adaptado de Rother e Aulinger (2017).

Para cada ciclo, Rother (2015) propõe cinco perguntas chave em que o coach faz para o aprendiz, conforme apresenta o Figura 4.

Frente	Verso
COACHING KATA As Cinco Questões 1) Qual é a condição alvo? 2) Qual é a condição atual agora? -----<i>(Vire o cartão)</i>-----> 3) Quais os Obstáculos que você pensa que estão impedindo você de alcançar a Condição Alvo? Qual deles você vai abordar agora? 4) Qual é o seu próximo passo (experimento)? O que você espera? 5) Quando poderemos ir e ver o que aprendemos por termos dado este passo?	Reflexão sobre o último passo tomado 1) O que você planejou no seu último passo? 2) O que você esperava? 3) O que realmente aconteceu? 4) O que você Aprendeu? -----> <i>Volte para a Questão 3</i>

Figura 4: Cinco perguntas para um círculo de treinamento

Fonte: Adaptado de Rother (2015)

Mesmo com esta sistematização há a dificuldade de compartilhar o conhecimento.

2.2. Compartilhar o conhecimento

Para o conhecimento, que sempre inicia no indivíduo, ter valor para a toda a organização, precisa ser facilmente acessível a todos os outros interessados (NONAKA, 1991). Segundo Wilson et al. (2007), a aprendizagem de grupo, traz a disseminação e o compartilhamento de conhecimento como um de seus processos fundamentais. O processo de aprendizagem de grupo é definido por Wilson et al. (2007) como as atividades por meio das quais indivíduos adquirem, compartilham e combinam conhecimento, por meio de experiências, um com o outro.

O desenvolvimento de grupos requer um processo de aprendizagem e para que este ocorra, o compartilhamento do conhecimento deve ocorrer entre os membros dos grupos, pois dessa forma são conhecidas informações, expectativas, rotinas e necessidades fundamentais para a satisfação de todos os envolvidos e para o alcançar os resultados esperados do projeto.

Neste sentido o conhecimento organizacional é a capacidade que uma organização tem de criar novo conhecimento, difundi-lo internamente e incorporá-lo aos produtos, serviços e sistemas, transformando conhecimento individual em organizacional (FERENHOF; RABELO; SELIG, 2012).

O crescimento deste conhecimento é descrito por Nonaka e Takeuchi (2004) em sua espiral do conhecimento que ocorre de maneira iterativa em uma constante busca em socializar ou compartilhar, externalizar ou difundir, combinar e internalizar o conhecimento existente.

O conhecimento organizacional é uma propriedade coletiva de um conjunto de processos de uso da informação, por quais as pessoas desenvolvem novos conhecimentos e o utilizam para a ação (CHOO, 2003).

3. Método

Para o compartilhamento do conhecimento para a manutenção da geladeira. Uma pesquisa-ação foi realizada, em que a rotina da abordagem Toyota Kata foi seguida. A pesquisa-ação tem como objetivo técnico a resolução do problema em si e o objetivo científico a produção ou o

desenvolvimento de conhecimento (TRIPP, 2005). Assim o objetivo técnico é a realização da manutenção na geladeira e o objetivo científico é compartilhar o conhecimento de como realizar a manutenção para os participantes do grupo de estudos.

O grupo de estudos, fica alocado em uma universidade federal, tendo 22 participantes. Um dos participantes fez a doação de uma geladeira para melhorar o conforto do grupo, porém a mesma necessitava manutenção para prolongar sua vida útil. Como o grupo não possui recursos, os participantes ficaram encarregados de realizar a manutenção necessária no equipamento.

Cada ciclo de experimentação foi registrado no storyboard, conforme Figura 3. Inicialmente o aprendiz registra a condição atual, a condição alvo, e os obstáculos que estão impedindo-o de alcançar a condição alvo. Com isto ele define o que planeja fazer para atacar um obstáculo, o que espera desta sua ação. Após cada ciclo o aprendiz registra o que aconteceu e o que aprendeu antes de falar novamente com o coaching.

4. Resultados

No grupo, 3 participantes se disponibilizaram para realizar esta manutenção, porém só 1 integrante possuía conhecimento de como realizar a manutenção na geladeira. Assim a abordagem Toyota Kata foi iniciada com este membro que detém o conhecimento no papel de coach.

4.1. Primeiro Ciclo de Kata

Inicialmente foi definido como desafio/visão ter a geladeira em funcionamento pleno, sem problemas de eficiência e com uma aparência adequada para o ambiente de trabalho. Desta forma seguindo a metodologia, a condição atual da geladeira foi diagnosticada e os resultados foram descritos no storyboard, Quadro 1. Na sequência a condição alvo foi estabelecida e escrita no storyboard, os obstáculos que nos impediam de ter a condição alvo foram identificados. O obstáculo “falhas na funilaria” foi selecionado para ser atacado no primeiro ciclo, com isto uma ação foi planejada e foi descrito o que se esperava com a realização desta ação.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de lataria; Não ter ferrugens na lataria; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Problemas de eficiência por ferrugem na lataria; Borrachas instaladas inadequadamente; Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas
		O que aconteceu?	O que aprendeu?
		Obstáculos: Furos na lataria Borrachas de vedação colocadas inadequadamente Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas	

Quadro 1: Storyboard primeiro ciclo

Após estas definições, o primeiro ciclo de coaching foi realizado em que os aprendizes contaram/explicaram ao coach o storyboard. Com o aval deste, começaram o primeiro ciclo de experimentação, realizando a ação proposta.

4.2. Segundo Ciclo de Kata

Com a realização do experimento, os participantes registraram no storyboard a nova condição, o que aconteceu e o que aprenderam Quadro 2. Neste registro, verificou-se que a instalação inadequada das borrachas de vedação não está mais presente como condição da geladeira. As partes foram desmontadas e limpas. Observou-se ainda que seria necessário reparar partes da superfície metálica da geladeira, devido a degradação por oxidação. Desta forma as ações para o segundo ciclo foram descritas no storyboard e após houve o ciclo de coaching.

Processo: Manutenção da Geladeira	Desafio: Geladeira funcionando e conservada
-----------------------------------	---

Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de ferrugem e oxidação nas superfícies metálicas; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Problemas de eficiência por ferrugem e oxidação; ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície metálica para fazer o nivelamento	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las
		Obstáculos: Furos na lataria ~~Borrachas de vedação colocadas inadequadamente~~ Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria	

Quadro 2: Storyboard segundo ciclo

Durante o ciclo de coaching, foi questionado pelo coach como seria realizada a preparação da superfície. Os aprendizes relataram os seguintes procedimentos: remover a oxidação (ferrugem); preparar a massa plástica conforme embalagem; aplicar a massa plástica para a correção das imperfeições; e lixar massa plástica para nivelamento. Após estas explicações, a ação planejada foi colocada em prática, realizando o terceiro ciclo de experimentos.

4.3. Terceiro Ciclo de Kata

Os participantes registraram a nova condição atual da geladeira, assim como o que aconteceu em relação ao planejado e o que aprenderam, Quadro 3. Durante o transcorrer deste ciclo os aprendizes ao aplicar a massa plástica, depararam-se com um problema de sua secagem rápida. Mesmo seguindo as instruções da embalagem, após a mistura da massa com o catalizador, na devida proporção, havia pouco tempo para aplicar a massa antes da mesma enrijecer/secar. Com isto o acabamento da aplicação da massa plástica não ficou conforme o planejado. Sendo previsto para o novo ciclo uma nova aplicação com novas orientações.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de lataria; Não ter ferrugens na superfície externa de metal; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Massa plástica aplicada para corrigir buracos, necessitando de acabamento Problemas de eficiência por ferrugem nas partes metálicas; ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria ou superfícies metálicas	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não se obteve um acabamento adequado	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador
		Obstáculos: Furos na lataria ~~Borrachas de vedação colocadas inadequadamente~~ Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria	

Quadro 3: Storyboard terceiro ciclo

No ciclo de coaching, com os aprendizes apresentando os resultados do ciclo, o coach observou a necessidade de orientá-los para o uso do catalizador. Em que, conforme a experiência do coaching, o catalisar deve ser utilizado em quantidade menor que a descrita na embalagem do

produto, facilitando assim o modelamento antes do enrijecimento/secagem da massa. Com esta nova instrução do coach, os aprendizes iniciaram o novo ciclo de experimentação.

4.4. Quarto Ciclo de Kata

Na segunda aplicação da massa plástica, os participantes obtiveram êxito em seu acabamento, assim os buracos e as imperfeições da lataria foram cobertos. Estes resultados foram devidamente registrados no storyboard, Quadro 4. Assim como a nova atividade planejada pelos participantes.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas ferrugem ou oxidação nas partes metálicas; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Massa plástica aplicada para corrigir buracos, necessitando de acabamento; ~~Problemas de eficiência por ferrugem na lataria;~~ ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria 4- Lixar a superfície para a pintura	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente 4- Superfície pronta para receber a pintura
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não se obteve um acabamento adequado 3- A massa plástica foi aplicada e os buracos foram cobertos e as imperfeições na lataria foram ajustadas.	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador 3- A utilização de uma quantidade menor de catalizador na massa, tornou mais fácil o seu modelamento
		Obstáculos: ~~Furos na lataria~~ ~~Borrachas de vedação colocadas inadequadamente~~ Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria	

Quadro 4: Storyboard quarto ciclo

A nova atividade corresponde a lixar para o emparelhamento da massa para realizar a pintura da geladeira. Após o ciclo de coach deu-se início ao novo ciclo de experimentação.

4.5. Quinto Ciclo de Kata

Após a execução do quarto ciclo os aprendizes ao preencherem o storyboard, haviam descrito como condição atual que a superfície estava pronta para a pintura. Descrevendo assim que sua ação executada saiu como o planejado. Porém, na inspeção do coach, o mesmo diagnosticou que a superfície estava irregular ou muito áspera para a pintura necessitando um melhor acabamento por parte dos aprendizes. Assim, os aprendizes fizeram as alterações no storyboard, Quadro 5.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas ferrugem ou oxidação nas partes metálicas; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Massa plástica aplicada para corrigir buracos, necessitando de acabamento ~~Problemas de eficiência por ferrugem na lataria;~~ ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente 4- Superfície pronta para receber a pintura 5- Superfície pronta para receber a pintura

	ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	4- Lixar a superfície para a pintura 5- Lixar a superfície até não haver imperfeições para a pintura	
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não se obteve um acabamento adequado 3- A massa plástica foi aplicada e os buracos foram cobertos e as imperfeições na lataria foram ajustadas. 4- A superfície foi lixada, porém não estava com o acabamento suficiente para a pintura	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador 3- A utilização de uma quantidade menor de catalizador na massa, tornou mais fácil o seu modelamento 4- Deve-se utilizar lixas para acabamento antes da pintura, para não apresentar imperfeições e riscos
		Obstáculos: ~~Furos na lataria~~ ~~Borrachas de vedação colocadas inadequadamente~~ Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria	

Quadro 5: Storyboard quinto ciclo

A nova ação planejada ficou estabelecido lixar novamente até não haver mais imperfeições ou riscos na lataria.

4.6. Sexto Ciclo de Kata

Após os aprendizes lixarem novamente as peças, estas ficaram aptas a pintura. Os resultados e o aprendizado foram registrados no storyboard, assim como as alterações na condição atual, Quadro 6.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de lataria; Não ter ferrugens na lataria; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Massa plástica aplicada para corrigir buracos, ~~necessitando de acabamento~~ Peças prontas para a pintura ~~Problemas de eficiência por ferrugem na lataria;~~ ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria 4- Lixar a superfície para a pintura 5- Lixar a superfície até não haver imperfeições para a pintura 6- Pintar as peças da geladeira	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente 4- Superfície pronta para receber a pintura 5- Superfície pronta para receber a pintura 6- Peças da geladeira pintada
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não se obteve um acabamento adequado 3- A massa plástica foi aplicada e os buracos foram cobertos e as imperfeições na lataria foram ajustadas.	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador 3- A utilização de uma quantidade menor de catalizador na massa, tornou mais fácil o seu modelamento 4- Deve-se utilizar lixas para

		4- A superfície foi lixada, porém não estava com o acabamento suficiente para a pintura 5- As peças foram lixadas até não apresentarem mais irregularidades e brilho	acabamento antes da pintura, para não apresentar imperfeições e riscos 5- Para dar o acabamento nas peças, é necessário utilizar lixas com menor granularidade.
		Obstáculos: ~~Furos na lataria~~ ~~Borrachas de vedação colocadas inadequadamente~~ Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas ~~Nivelar a superfície da lataria~~	

Quadro 6: Storyboard sexto ciclo

Com as peças prontas para a pintura, foi estabelecido como ação a pintura das peças da geladeira, iniciando assim, o sétimo ciclo.

4.7. Sétimo Ciclo de Kata

Neste ciclo os aprendizes realizaram a pintura da geladeira. Porém, o fato dos aprendizes nunca terem pintado antes e a tinta utilizada ter alto custo, o processo não poderia ser feito caso o mesmo não ocorresse conforme o planejado. Por este motivo antes dos motivos, o coach instruiu os aprendizes antes da ação ocorrer e acompanhou a ação dos aprendizes. Os resultados deste ciclo foram registrados no storyboard, Quadro 7.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de oxidação ou ferrugem nas partes metálicas; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: Geladeira desmontada; Massa plástica aplicada para corrigir buracos, ~~necessitando de acabamento~~ ~~Peças prontas para a pintura~~ ~~Problemas de eficiência por ferrugem na lataria;~~ ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria 4- Lixar a superfície para a pintura 5- Lixar a superfície até não haver imperfeições para a pintura 6- Pintar as peças da geladeira 7- Montar as peças da geladeira	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente 4- Superfície pronta para receber a pintura 5- Superfície pronta para receber a pintura 6- Peças da geladeira pintada 7- Geladeira montada e funcionando
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não obteve-se um acabamento adequado 3- A massa plástica foi aplicada e os buracos foram cobertos e as imperfeições na lataria foram ajustadas. 4- A superfície foi lixada porém não estava com o acabamento suficiente para a pintura 5- As peças foram lixadas até não apresentarem mais irregularidades e brilho 6- As peças foram pintadas com a supervisão do coach	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador 3- A utilização de uma quantidade menor de catalizador na massa, tornou mais fácil o seu modelamento 4- Deve-se utilizar lixas para acabamento antes da pintura, para não apresentar imperfeições e riscos 5- Para dar o acabamento nas peças, é necessário utilizar lixas com menor granularidade. 6- A necessidade do acompanhamento de alguém que conheça o procedimento,

		quando o mesmo tem alto custo e riscos na execução.
	Obstáculos: Furos na lataria Borrachas de vedação colocadas inadequadamente Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria Montar a geladeira	

Quadro 7: Storyboard sétimo ciclo

Com o acompanhamento do coach, os aprendizes conseguiram pintar as peças da geladeira. Assim foi atribuído como próxima ação, a montagem da geladeira.

4.8. Oitavo Ciclo de Kata

Com a montagem da geladeira, esta foi religada para os testes de funcionamento. O aprendizado desta rodada foi registrado no storyboard, conforme Quadro 8.

Processo: Manutenção da Geladeira		Desafio: Geladeira funcionando e conservada	
Condição Alvo: A geladeira não ter perda de eficiência por problemas de oxidação ou ferrugem nas partes metálicas; Estar com as borrachas de vedação corretamente posicionadas e limpas; Apresentar boa aparência	Condição Atual: ~~Geladeira desmontada;~~ ~~Massa plástica aplicada para corrigir buracos, necessitando de acabamento~~ ~~Peças prontas para a pintura~~ ~~Problemas de eficiência por ferrugem na lataria;~~ ~~Borrachas instaladas inadequadamente;~~ ~~Aparência inadequada para o ambiente devido ao estado de conservação, com ferrugens e manchas~~ A geladeira não apresenta perda de eficiência por problemas de lataria; Não há ferrugens na lataria; As borrachas de vedação estão corretamente posicionadas e limpas; A geladeira apresentar boa aparência.	O que planeja? 1- Desmontar a geladeira para limpar as peças 2- Preparar a superfície da lataria para fazer o nivelamento 3- Realizar uma segunda aplicação da massa plástica para nivelar a lataria 4- Lixar a superfície para a pintura 5- Lixar a superfície até não haver imperfeições para a pintura 6- Pintar as peças da geladeira 7- Montar as peças da geladeira	O que espera? 1- Ter as peças da geladeira separadas e limpas 2- Ter a superfície nivelada 3- Nivelar a lataria adequadamente 4- Superfície pronta para receber a pintura 5- Superfície pronta para receber a pintura 6- Peças da geladeira pintada 7- Geladeira montada e funcionando
		O que aconteceu? 1- A geladeira foi desmontada, sem dificuldades e as peças foram limpas 2- As peças foram preparadas, porém a aplicação da massa plástica não obteve-se um acabamento adequado 3- A massa plástica foi aplicada e os buracos foram cobertos e as imperfeições na lataria foram ajustadas. 4- A superfície foi lixada porém não estava com o acabamento suficiente para a pintura 5- As peças foram lixadas até não apresentarem mais irregularidades e brilho 6- As peças foram pintadas com a supervisão do coach 7- A geladeira foi montada, as borrachas posicionadas e foi religada.	O que aprendeu? 1- A necessidade de separar as peças/parafusos e nomeá-las para lembrar como remontá-las 2- Para preparar a massa plástica deve-se utilizar uma quantidade menor de catalizador 3- A utilização de uma quantidade menor de catalizador na massa, tornou mais fácil o seu modelamento 4- Deve-se utilizar lixas para acabamento antes da pintura, para não apresentar imperfeições e riscos 5- Para dar o acabamento nas peças, é necessário utilizar lixas com menor granularidade. 6- A necessidade do acompanhamento de alguém que conheça o procedimento, quando o mesmo tem alto custo e riscos na execução. 7- Com a marcação das peças no primeiro ciclo, foi fácil remontá-la, e os aprendizes sentem-se aptos a realizar uma nova manutenção sozinhos.

		Obstáculos: Furos na lataria Borrachas de vedação colocadas inadequadamente Aparência "feia", devido a ferrugem e manchas Nivelar a superfície da lataria Montar a geladeira
--	--	--

Quadro 8: Storyboard oitavo ciclo

Esta rodada foi apenas de resultados, por ter atingido a condição, considera-se realizada a manutenção desta geladeira.

5. Análises

A pesquisa-ação com a proposta de deixar os participantes do laboratório aptos a realizarem a manutenção de uma geladeira e a realização da manutenção em si foi realizada, conforme Figura 5. Dentre os ciclos de aprendizado observou-se que a utilização da abordagem Toyota Kata possibilitou o registro e o acompanhamento das atividades realizadas assim como do desenvolvimento dos participantes.



Figura 5: Antes e depois da manutenção na geladeira

Como benefício desta abordagem, o campo relacionado as reflexões, em que os participantes destacam o que aprenderam em relação ao realizado, apresenta destaque. Como as interações do coach após a execução planejada no ciclo 2, em que mesmo seguindo as instruções de uso o trabalho não ocorreu conforme o planejado. A experiência do coach auxiliou neste momento, sendo um diferencial no aprendizado dos participantes.

A ação planejada no Ciclo 5 também ocorreu em virtude do papel do coach. Para os participantes o processo estaria finalizado. Porém, segundo a experiência do coach, caso a geladeira fosse pintada com a condição que estava o acabamento não ficaria bom, apresentando manchas e ranhuras na pintura.

No ciclo 6 houve uma orientação do coach antes do processo e um acompanhamento durante o mesmo. Este acompanhamento do coach fez-se necessário devido ao fato a tinta ter alto custo e não poderia ser refeito a pintura caso esta não fosse feita adequadamente.

6. Conclusões

Os objetivos de nivelar o conhecimento entre os participantes do grupo de estudo de como realizar a manutenção e a manutenção em si da geladeira foram realizadas com sucesso. A

abordagem Toyota Kata possibilitou a externalização do conhecimento tácito, facilitou o compartilhamento de conhecimento e a cada giro de ciclo completado, um obstáculo foi superado e o aprendizado de como superá-lo foi internalizado dentre os participantes de forma simples e dinâmica.

Os participantes após o experimento, consideram-se aptos a realizarem uma nova manutenção, em objetos que necessitem restauração da lataria. Fato que comprova a internalização do conhecimento, pois fica evidente que aprenderam, adquiriram o know-how, durante estas experimentações.

Destaca-se que a maior contribuição deste trabalho é apresentar a abordagem Toyota Kata, como meio para conseguir compartilhar conhecimento. Neste trabalho em si, o conhecimento necessário para a realização da manutenção de uma geladeira, por intermédio de ciclos de experimentação. Espera-se que futuros trabalhos, utilizem a abordagem para externalizar conhecimento tácito em explícito nas mais diversas áreas.

Referências

BEJARANO, V. C.; PILATTI, L. A.; DE CARVALHO, H. G.; OLIVEIRA, A. C. *Gestão do conhecimento organizacional: equipes e comunidades de prática como estruturas complementares*. In: COBENGE-XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. 2005.

BONAMIGO, A.; WERNER, S. M.; FORCELLINI, F. A. *Modelo teórico de referência para a implementação e perenidade do programa 5S a partir do conceito Kata*. Anais - VII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2017. p. 156-169.

CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. Senac São Paulo, 2003.

FERENHOF, H. A.; RABELO, R. A.; SELIG, P. M. *Aspectos Emocionais na Gestão de Stakeholders: Entendendo a inter-relação humana e seus impactos nos projetos*. MundoPM (Curitiba), v. 8, p. 40, 2012.

KOSAKA, D. *Kata: criando a cultura da melhoria contínua*. 2013. Disponível em: <http://www.lean.org.br/comunidade/clipping/clipping_265.pdf> Acesso em 21 jul. 2017.

NONAKA, I. *The Knowledge-Creating Company* Harvard Business Review November-December. 1991.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Elsevier Brasil, 2004.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. SEI. *Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation*. Long range planning, v. 33, n. 1, p. 5-34, 2000.

ROTHER M. *Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results*. New York: McGraw Hill; 2009.

ROTHER, M. *Improvement Kata Handbook*. 2015. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~mrother/Handbook/Practice_Guide.pdf>. Acessado em: 15 de agosto de 2017.

ROTHER, M.; AULINGER, G. *Toyota Kata Culture - Building Organizational Capability and Mindset Through Kata Coaching*. New York, McGraw Hill, 2017.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Operations management*. Pearson education, 2010. ISBN 0273731602.

TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005.

WILSON, J. M.; GOODMAN, P. S.; CRONIN, M. A. *Group learning*. Academy of Management Review, v. 32, n. 4, p. 1041-1059, 2007.