

**PADRONIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO NO SETOR DE ACABAMENTO
DE UMA EMPRESA DE BORRACHA: um estudo fundamentado na metodologia TWI**

***PRODUCTION PROCESS STANDARDIZATION INTO A FINISHING SECTOR OF A
RUBBER COMPANY: a study based on the TWI methodology***

William Souza Ferreira¹; Alessandro Ferreira Alves²

RESUMO

Este artigo científico aborda a utilização do método de treinamento com a metodologia TWI-JI. Para tanto, torna-se imprescindível a verificação dessa estrutura de treinamento e desenvolvimento de pessoas, que, desde o início de sua criação, traz resultados positivos às empresas que implementam seu formato. Assim, apoiamos-nos na teoria de conhecimento e na realização de um estudo de caso, cujo objetivo foi capacitar instrutores para que estes possam guiar colaboradores em operações, visando a padronização do processo operacional por meio da estrutura da metodologia TWI.

Palavras-chave: Padronização. Processo. Metodologia. Treinamento dentro da Indústria.

ABSTRACT

This scientific article aims to approach the use of a training method with the TWI-JI methodology. Therefore, it is essential to verify this structure of how to train and develop people, which since the beginning of its creation brings positive results to companies that implement its format. To this end, we support the knowledge base and the carrying out of a case study, which aims to train instructors to instruct employees in operations, aiming at the standardization of the operational process through the structure of the TWI methodology.

Keywords: Standardization. Process. Methodology. Train Within the Industry.

¹ Graduando do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: william.ferreira@alunos.unis.edu.br

² Doutor em Matemática Aplicada à Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: alessandro.alves@professor.unis.edu.br

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Características das empresas de produção de borracha.....	8
2.2 O trabalho padronizado	9
2.3 A metodologia TWI	9
3. METODOLOGIA	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Preparar o colaborador	14
4.2 Apresentar a operação de trabalho ao colaborador	15
4.3 Observar o desempenho de quem realiza o trabalho.....	15
4.4 <i>Follow-up</i>	16
4.5 Resultados dos treinamentos	16
5. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A metodologia *Train Within the Industry* (TWI) foi criada pela *National Defense Advisory Commission* (NDAC) para desenvolver habilidades de treinamento em operadores, durante a década de 1940, a fim de suprir as demandas da Segunda Guerra Mundial. Quando Adolf Hitler invadiu países europeus, houve a necessidade de se pensar em métodos de desenvolvimento industrial que, indiretamente, ajudassem no combate à Alemanha Nazista. Um dos primeiros programas de emergência criado foi o TWI. Este método foi aplicado em diferentes programas de desenvolvimento de áreas tangíveis ao chão de fábrica dos processos produtivos. Entre os programas, encontram-se os seguintes:

- a) *Job Instruction* (JI);
- b) *Job Methods* (JM);
- c) *Job Relations* (JR).

A ideia da metodologia TWI era treinar pessoas com maior experiência para instruir empregados (JI), melhorar os métodos atuais de trabalho (JM) e manter boas relações com os trabalhadores (JR). Após a Segunda Guerra Mundial, no Japão, também foi desenvolvido o método de Segurança no Trabalho, *Job Safety* (JS), que é um programa complementar, com foco na saúde e na segurança para os funcionários e parte ambiental. O JS proporciona uma base para que os líderes envolvam os colaboradores na identificação e na eliminação de perigos potenciais, juntamente com seu treinamento e conhecimento.

Os líderes e os supervisores treinados pelo método TWI eram, sobretudo, mestres, encarregados e operadores experientes. Ou seja, treinavam-se os mais experientes para que estes pudessem abordar pessoas que nunca haviam trabalhado na indústria, principalmente mulheres, homens com mais de 34 anos e trabalhadores administrativos, por meio de publicidades, como mostrado na Figura 1.

A Figura 1 – denominada de “*We can do it*” – foi originalmente produzida como uma propaganda de guerra dos Estados Unidos. A publicidade foi feita para atrair mulheres americanas para trabalharem na indústria durante a Segunda Guerra Mundial. Esse tipo de propaganda e a aplicação da metodologia TWI nas fábricas foram de suma importância para o combate às invasões nazistas.

Figura 1: Pôster de campanha para encorajar as mulheres a trabalhar na indústria



Fonte: adaptado de LeanTrix (2022)

O sucesso do programa da TWI está relacionado com os seus fundamentos, e a construção deste método foi fundamentada em uma ferramenta muito conhecida de resolução de problemas: o *Plan, Do, Check, Act* (PDCA). Como o próprio nome diz, o PDCA faz referência às quatro fases de um processo de gestão – o planejamento, a execução, a checagem e a ação.

O atual trabalho pretende discutir a aplicabilidade dessa metodologia para a execução das atividades e das operações em uma empresa de fabricação de borracha, onde a produção desses artefatos passa por vários processos de alta complexidade e interferências, desde o início da produção até o setor de acabamento – em que se encontra o produto final. O início do processo acontece em um laboratório que se assemelha a uma grande cozinha industrial, etapa em que equipamentos de grande porte misturam componentes químicos necessários para a produção da borracha. Nesse laboratório, também são feitos rigorosos testes de controle de qualidade do produto. A segunda etapa envolve o processo de extrusão, em que todos os componentes de borrachas, produzidos na fase anterior, são extrudados. Finalmente, na última etapa, o produto é acabado e se torna pronto para o consumo.

No setor de acabamento, estão localizados, em grande parte, os processos que possuem repetições de ciclos curtos. Esses processos são, muitas vezes, desenvolvidos por meio de operações não padronizadas, o que pode acarretar acidentes, falhas de qualidade no produto final, baixa eficiência na produtividade, entre outros. Nesse caso, a Metodologia TWI pode ser uma solução para a padronização da produção de produtos de borracha.

Este estudo se faz necessário por demonstrar a importância da padronização dos processos nas operações do setor de acabamento em uma empresa de borracha. De forma geral, pretendemos demonstrar que o colaborador, treinado de acordo com a metodologia TWI, torna-

se capaz de executar uma atividade de forma segura, correta e consciente. Tendo um padrão definido, os próprios colaboradores podem atuar de forma a melhorarem tal padronização. Assim, estes podem entrar em um ciclo virtuoso, em que melhorias e redução dos desperdícios sempre serão aplicados.

Além de encurtar a curva de aprendizagem, reduzindo o tempo de absorção das operações e das atividades em colaboradores novatos, a TWI também pode ser aplicada em colaboradores já treinados e que foram deslocados para uma nova função, situação na qual é necessário um novo treinamento. A metodologia motiva o desenvolvimento pessoal, o aprendizado de novas tarefas e a melhoria nas relações interpessoais. Em síntese, este trabalho se justifica por mostrar os inúmeros benefícios da padronização, a partir da metodologia TWI, aos resultados e às metas da empresa.

Os processos com repetições de ciclos curtos, na produção de produtos de borracha, envolvem operações não padronizadas. Tais operações, no entanto, podem gerar ineficiência operacional, algo que acontece porque informações desorganizadas atrapalham o fluxo de execução de atividades de uma empresa. Sabendo disso, no presente trabalho se pretende responder: *como a Metodologia TWI impacta na solução de problemas causados pelo trabalho não padronizado em processos de acabamento de produtos de borracha?*

É possível treinar colaboradores do setor de acabamento de uma empresa de borracha, por meio da metodologia TWI, a fim de implementar o trabalho padronizado e demonstrar como as operações podem ser feitas de maneira segura, correta e consciente, aderindo às metas da produção em um período de tempo determinado. Para isso, as seguintes etapas devem ser seguidas:

- a) Caracterizar a empresa de borracha;
- b) Definir vantagens do trabalho padronizado;
- c) Apresentar a metodologia TWI;
- d) Descrever a aplicação do método TWI no setor de acabamento da empresa de borracha;
- e) Descrever as etapas do treinamento dos colaboradores do setor de acabamento da empresa de borracha;
- f) Apresentar uma proposta de padronização dos processos do setor de acabamento;
- g) Acompanhar o desempenho dos colaboradores treinados pelos instrutores na metodologia TWI.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este tópico está dividido em três subseções: na primeira, apresentam-se as características da empresa de borracha; na segunda, discutem-se os fundamentos do trabalho padronizado; na terceira, aborda-se a metodologia TWI.

2.1 Características das empresas de produção de borracha

Na maioria das vezes, a produção da borracha é guiada por informações técnicas de um produto específico. O químico responsável pela produção do material deve se apoiar nas informações sobre a aplicação e a exposição de um produto para, então, formular adequadamente o processo produtivo da borracha.

A borracha é formada pela junção de variados tipos de produtos químicos, orgânicos, inorgânicos, minerais, ativos, solvente, polares, apolares, entre outros. Ou seja, todos esses componentes devem ser perfeitamente associados e processados para que haja sucesso na fórmula final. A classificação dessa fórmula é a seguinte: elastômeros, cargas, plastificantes, auxiliares de processo, corantes, agentes de proteção, ativadores, agentes de vulcanização, aceleradores, inibidores, regenerados e outros (OLIVEIRA NETO; CHAVES; SACOMANO, 2010.) A fim de ilustrar tais produtos químicos, apresentamos a Figura 2:

Figura 2: Produtos químicos de composição da borracha



Fonte: elaborada pelo autor

2.2 O trabalho padronizado

O contexto de trabalho padronizado iniciou-se em meados da década de 1930, a partir do trabalho do engenheiro mecânico Taiichi Ohno (representado na Figura 3), no Japão.

Figura 3: O trabalho padronizado por Taiichi Ohno



Fonte: LeanTrix (2022)

Taiichi Ohno implementou um dos sistemas de produção mais revolucionários e inovadores que a indústria automobilística já presenciou, conhecido mundialmente como o sistema Toyota de produção. O engenheiro nomeou esse modelo de processo produtivo de *Lean Manufacturing* (produção enxuta). Basicamente, esse sistema produtivo visa a reduzir os desperdícios e os custos, além de ampliar a eficiência da produtividade, de modo que a empresa tenha os melhores resultados possíveis. Vale ressaltar também que o trabalho padronizado, como entendido dentro da filosofia *Lean Manufacturing*, tem seus pilares históricos de desenvolvimento fundamentados no TWI (HUNTZINGE, 2005).

2.3 A metodologia TWI

A metodologia TWI expande os treinamentos práticos, porque o método faz com que o instrutor treine o aluno eficientemente. Os treinos guiados pela metodologia TWI são rápidos e, em pouco tempo, as falhas diminuem e a empresa enxerga as melhorias. Basicamente, o instrutor que utiliza a metodologia TWI demonstra uma operação aos alunos, que repetem-na quatro vezes.

Os tipos de operação aplicados pelo treinador variam de acordo com o programa de treinamento. Como já foi mencionado na Introdução deste artigo científico, existem quatro tipos de programas de treinamento abarcados pela metodologia TWI. São eles: a) Job Instruction (JI); b) Job Methods (JM); c) Job Relations (JR); d) Job Safety (JS). Neste trabalho, será enfatizado o Job Instruction (JI), porque esse tipo de programa realmente instrui os operadores a executar uma atividade de forma padronizada.

Um treinamento fundamentado na TWI-JI segue quatro passos: (1) preparação do colaborador; (2) apresentação da operação de trabalho ao colaborador; (3) observação do desempenho do colaborador; (4) acompanhamento (*follow-up*) do colaborador. O Quadro 1 resume cada um desses passos.

Quadro 1: Os quatro passos para conduzir um treinamento TWI-JI

Fases do Manual TWI JI	Atividades a serem realizadas pelo Instrutor
1. Preparação do Colaborador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deixar o colaborador relaxado. 2. Apresentar o trabalho (usando a IT ou JBS). 3. Perceber o conhecimento do colaborador sobre o trabalho. 4. Incentivar o interesse do colaborador a aprender. 5. Garantir que o colaborador consegue observar toda a execução do trabalho.
2. Apresentar a Operação de Trabalho ao Colaborador	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação 1 – O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos principais. 2. Apresentação 2 – O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos principais e os aspectos fundamentais (<i>key points</i>). 3. Apresentação 3 – O instrutor executa o trabalho descrevendo os passos, aspectos e as suas razões para a execução.
3. Observar o Desempenho do Colaborador que realiza o Trabalho	<ol style="list-style-type: none"> 1. O colaborador realiza a atividade em silêncio. O Instrutor observa e corrige os erros. 2. O colaborador executa o trabalho e descreve os passos principais. 3. O colaborador executa o trabalho, descreve os passos principais e aspectos fundamentais. 4. O colaborador executa o trabalho, descrevendo os passos principais, aspectos e suas razões para a execução.
4. Follow-Up	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir as Tarefas a serem realizadas pelo colaborador. 2. Designar a quem o colaborador deve procurar ajuda. 3. Verificar o colaborador no trabalho periodicamente. 4. Encorajar questões por parte do colaborador. 5. Informar o colaborador que lentamente deixará de ser monitorizado.

Fonte: adaptado de SOARES (2021)

No primeiro passo, o treinador motiva o colaborador a aprender, ou seja, busca-se, primeiramente, despertar o interesse do aluno. Para isso, o treinador deve se atentar às experiências prévias do colaborador e correlacionar estas experiências com o novo aprendizado.

No segundo passo, o treinador deve executar uma atividade, descrevendo o que deve ser feito (os passos principais), como se deve fazer (*key points*) e quais as razões para se executar tal operação, como ilustrado no Quadro 2:

Quadro 2: Estrutura das Instruções de Trabalho e Folha de Divisão para condução de treinamentos utilizando a metodologia TWI-JI

PASSOS PRINCIPAIS	KEY POINTS	RAZÕES
É uma sequência lógica da operação que avança o trabalho.	Qualquer coisa que vai: 1. Fazer ou parar um trabalho; 2. Machucar o operador; 3. Facilitar o trabalho. Ex: “truque”, “macete”.	Razões para cada ponto-chave.
O QUÊ?	COMO?	POR QUÊ?
MÉTODO	MÃO DE OBRA	

Fonte: adaptado de MISIUREK; MISIUREK (2016)

É na segunda etapa que o treinador direciona os alunos à absorção de uma nova ideia. Em outras palavras, o instrutor deve demonstrar o valor da operação para que, então, o colaborador possa se dedicar a aprendê-la.

No terceiro passo, o treinador deve observar o trabalho do colaborador e corrigir possíveis erros. Após esta observação, o treinador determinará se o aluno estará apto a executar uma atividade.

No quarto e último passo, o treinador deve acompanhar o aluno, supervisionando seu trabalho com uma frequência pré-determinada, mas dando autonomia para que ele realize as operações individualmente (HUNTZINGE, 2005).

Como já citado, este trabalho aplicará os quatro passos da metodologia TWI-JI em colaboradores do setor de acabamento da empresa de borracha, a fim de demonstrar que este tipo de método é capaz de padronizar as operações produtivas e, conseqüentemente, melhorar resultados da empresa.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste artigo científico, foi realizado um estudo de caso em uma empresa que produz materiais de borracha. Especificamente, foram usadas técnicas de coleta de dados e feitas entrevistas e pesquisa de campo. O estudo foi realizado em uma empresa líder mundial no ramo de borracha, consolidada em território nacional, com plantas em diferentes regiões do país e com diversos clientes nacionais e internacionais. O projeto de pesquisa foi conduzido no ano de 2022, durante um período de nove meses em campo, com treinamentos dos colaboradores mais experientes da empresa, transformando-os em instrutores para condução de treinamentos no setor de acabamento durante o processo de lançamento de um projeto. Para registro, coleta e análise dos dados, foram feitos levantamentos quantitativos dos resultados dos colaboradores da empresa antes, durante e depois da aplicação dos treinamentos fundamentados na metodologia TWI-JI.

A metodologia de quatro passos, baseada no ciclo PDCA de Charles Allen para o trabalho de instruir, foi padronizada para ser conduzida em cinco sessões (com duas horas de duração cada). As duas primeiras sessões abordam a apresentação e o alinhamento do método de instrução desenvolvido, e as sessões restantes abarcam o momento de prática real do método. Todos os envolvidos deveriam utilizar esse método de ensinamento apresentado com os colaboradores novatos, para implantação real dos cenários apresentados e, então, retornar e descrever aos outros participantes o que aconteceu durante as sessões. Essa implementação na rotina era fundamentada no lema adaptado pelo método TWI, “Se o colaborador não aprendeu, o instrutor não ensinou” (HUNTZINGE, 2005).

As sessões de treinamentos foram realizadas como está apresentado no Quadro 3:

Quadro 3: Sessões de treinamentos com os colaboradores para a formação de Instrutores TWI-JI

Sessões	Dias	Duração
Sessão 1. Apresentação da metodologia e utilização de exemplo de operação com a metodologia de quatro passos TWI.	2ª feira	2 horas
Sessão 2. Construção da folha de divisão e instrução operacional do exemplo da operação da sessão 1.	3ª feira	2 horas
Sessão 3. Elaboração das folhas de divisão em processos reais.	4ª feira	2 horas
Sessão 4. Elaboração da instrução operacional na sala de treinamento.	5ª feira	2 horas
Sessão 5. Treinamentos no chão de fábrica, com as instruções operacionais elaboradas com a base da metodologia de quatro passos TWI.	6ª feira	2 horas

Fonte: elaborado pelo autor

De tal modo, grupos de colaboradores experientes – líderes de produção da atual empresa do ramo de produção de artefatos de borracha – foram treinados no modelo da metodologia TWI, seguindo o padrão de cinco dias, em sessões de duas horas diárias de treinamento, que foram divididas em teóricas e práticas.

Seguindo o padrão que o TWI requer, um treinamento só é considerado como tal quando uma pessoa ensina outra por meio da metodologia TWI. Assim, a documentação é a base para que um treinamento possa ser conduzido, pois o registro divide as atividades, com os passos principais, aspectos fundamentais e razões, padronizando a melhor maneira de se realizar uma determinada operação.

Destaca-se que, se houve a absorção do treinamento pelo colaborador, estes foram submetidos a uma folha de avaliação, para que cada um dos passos da metodologia TWI fosse novamente abordado por esse instrutor. Além disso, foi recolhida a amostragem de um exemplo confeccionado durante as sessões do período de treinamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A finalidade da metodologia de quatro passos é padronizar o processo de habilitação conduzido por um Instrutor TWI. A instrução TWI encontra o método de trabalho padrão em uma determinada operação, e os benefícios alcançados com a padronização das operações foram muitos, tais como:

- a) Definir um modo de trabalho padronizado entre os turnos, que está relacionado diretamente à estabilização e à predição no processo;
- b) Produzir melhores resultados, pela escolha do modo de trabalho conhecido (colaboradores experientes, áreas de suporte confeccionam e definem o método de trabalho), gerando uma menor taxa de desperdício de produção;
- c) Possibilitar a rotatividade dos colaboradores entre as operações devido à polivalência construída pelos treinamentos conduzidos pelos instrutores;
- d) Diminuir erros por meio de uma maior conscientização do colaborador (ênfase nas razões dos aspectos fundamentais).

É importante também ressaltar: os benefícios em que a metodologia de quatro passos traz às habilidades interpessoais de um instrutor TWI; o processo de conscientização do colaborador treinado, devido a essa estrutura separada em quatro fases; e a correlação cronológica entre os passos importantes, os aspectos fundamentais e as razões para os aspectos fundamentais. Nessa relação, os passos importantes podem ser considerados como um gatilho para a ação e permitir a evolução dessa operação; já os aspectos fundamentais explicam cada detalhe sobre como realmente realizar essa evolução dos passos importantes e das razões, mostrando o real motivo pelo qual cada um dos aspectos fundamentais descrito foi realizado dessa maneira.

4.1 Preparar o colaborador

O primeiro passo do treinamento é a preparação do colaborador, para que ele possa criar afinidade com o instrutor, já que geralmente é comum que a pessoa esteja ansiosa e não demonstre confiança durante os treinamentos. Devido a isso, uma boa abordagem para amenizar esses efeitos é a criação de uma atmosfera positiva no início do treinamento. Outro ponto essencial é apresentar qual será a atividade a ser treinada e checar se o colaborador possui experiências ou habilidades relacionadas a tarefa. Assim, o instrutor saberá como apresentar as operações, seja de maneira mais detalhada ou objetiva. O quarto ponto se faz importante ao

gerar interesse no aluno quanto à atividade. Demonstrando a real finalidade daquela operação ao aluno, este iniciará a conscientização. Por fim, no último ponto importante do primeiro passo, antes de o treinamento prático começar, o colaborador deve ser posicionado em um determinado campo visual, que facilitará o entendimento da atividade que estiver sendo executada, a partir da mesma perspectiva do instrutor.

4.2 Apresentar a operação de trabalho ao colaborador

Nesse segundo passo, o objetivo principal é transferir informações de uma atividade em parcelas, para que ela possa ser facilmente compreendida e, assim, evitar o deslize que corriqueiramente é feito pelos instrutores ao repassar muitas informações ao mesmo tempo e de uma única vez. Ao transferir as informações, o instrutor divide as apresentações de uma operação em três repetições:

- a) Apresentação 1: descrevendo somente os passos principais;
- b) Apresentação 2: descrevendo os passos principais e os aspectos fundamentais;
- c) Apresentação 3: descrevendo os passos principais, aspectos fundamentais e as razões para os aspectos fundamentais.

4.3 Observar o desempenho de quem realiza o trabalho

No terceiro passo, o instrutor deve observar se o colaborador consegue realizar a operação sozinho. A primeira realização da operação pelo colaborador já permite que o instrutor analise se ele é capaz de executar a atividade, e qualquer erro que ocorrer deve ser corrigido imediatamente. Na segunda realização, o colaborador executa a atividade descrevendo os passos principais. Durante a terceira realização, repetindo os passos principais, acrescenta os aspectos fundamentais. A última realização deve abordar os dois tópicos anteriores e acrescentados das razões para os aspectos fundamentais, para que o instrutor possa confirmar se o colaborador está realizando a operação de forma consciente. Vale ressaltar que o colaborador em treinamento não necessita descrever cada um dos tópicos repassados pelo instrutor no segundo passo com as mesmas palavras, pois a intenção é comprovar que ele entende a série de como a operação é performada. Caso o instrutor não tenha certeza de que o colaborador possa realizar a operação sozinho mesmo após essas demonstrações, ele deve pedir ao aluno que execute a tarefa mais algumas vezes.

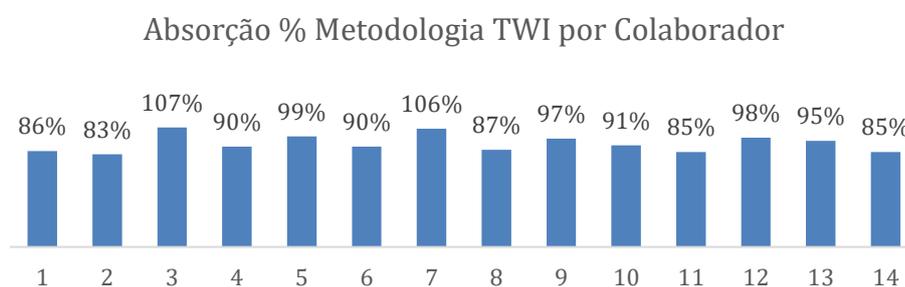
4.4 Follow-up

Esse último passo é geralmente esquecido ou não realizado nos treinamentos práticos, e na maioria das vezes, o colaborador é deixado sozinho na sua estação de trabalho. Porém, com a metodologia TWI, o instrutor deve acompanhar o colaborador com uma frequência maior no início, após o treinamento, para que, posteriormente, reduza essa frequência de verificações. A definição de atividades a serem executadas, assim como a apresentação de algum colaborador já treinado e experiente na área, para que este possa ser consultado e ajudar, também motivam o colaborador a fazer perguntas em caso de dúvidas e dificuldades, já que pessoas em treinamento costumam ser tímidas e ter medo de questionar.

4.5 Resultados dos treinamentos

Recapitulando os objetivos da abordagem do intuito do treinamento com a metodologia TWI, temos alguns resultados alcançados em um desenvolvimento de projeto, durante um período de lançamento, em que foram treinados 14 colaboradores para transformarem-se em instrutores TWI. Alguns dos percentuais ultrapassam os 100%, devido ao fato de os quesitos avaliados terem pesos, de acordo com a avaliação:

Gráfico 1: Percentual de domínio sob a metodologia TWI por instrutor TWI.



Fonte: elaborado pelo autor.

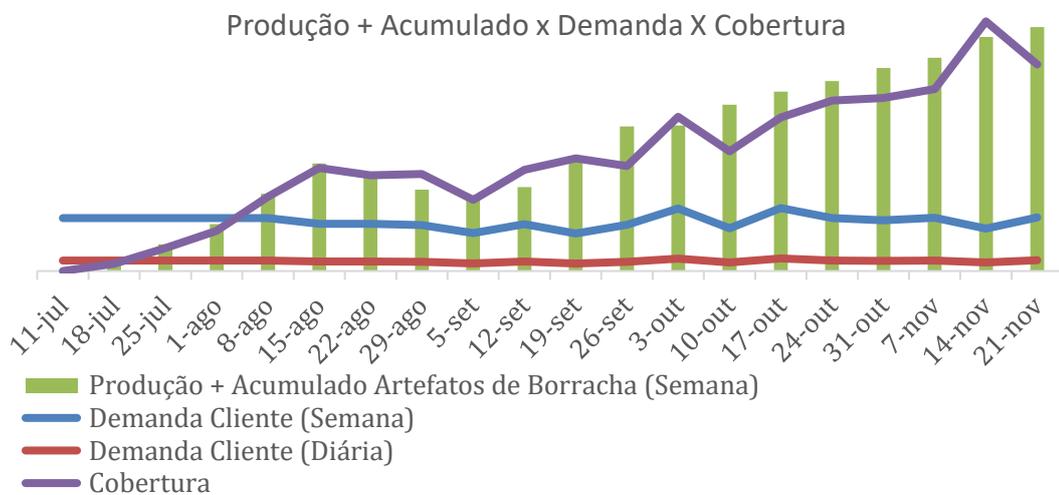
A empresa de artefatos de borracha passou por um período de contratação de colaboradores, que, desde sua integração na empresa, passando por todos os departamentos e obtendo as informações necessárias, tiveram seu acolhimento no chão de fábrica por outros colaboradores já existentes, agora instrutores TWI. Foram realizados cerca de 250 treinamentos *On job Training* (treinamento na estação), de acordo com as documentações confeccionadas pelo time multifuncional com envolvimento das áreas de Segurança, Qualidade, Processo e

Produção. Os colaboradores foram acompanhados individualmente, e auditorias de verificações foram realizadas, assim como entrevistas sobre a compreensão e a consciência das operações que estavam sendo realizadas.

Vale ressaltar que esse projeto foi negociado com o cliente, sendo que a empresa antecessora, antiga responsável pelo produto, possuía ainda um volume deste, cobrindo, assim, parte da demanda do cliente. Por isso temos as linhas de demanda do cliente iniciando sempre com um valor acima da produção da empresa de artefatos de borracha.

A seguir temos os dados gerais de três produtos diferentes que foram produzidos para um projeto de desenvolvimento:

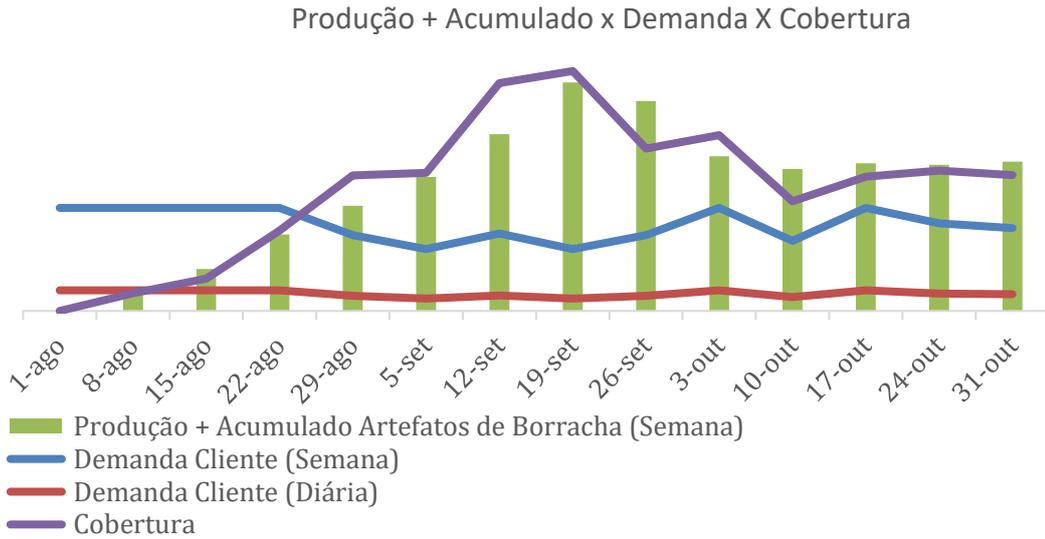
Gráfico 2: Curva de *ramp up* produto 1.



Fonte: elaborado pelo autor.

Temos no primeiro gráfico de *ramp up* os valores reais da curva de aprendizado dos colaboradores, ou seja, podemos observar que com o passar das semanas o indicador de produção logo ultrapassa as linhas das demandas do cliente, construindo, inclusive, um fator de segurança chamado “estoque de segurança”, dando cobertura e não colocando o cliente em risco por falta de produto.

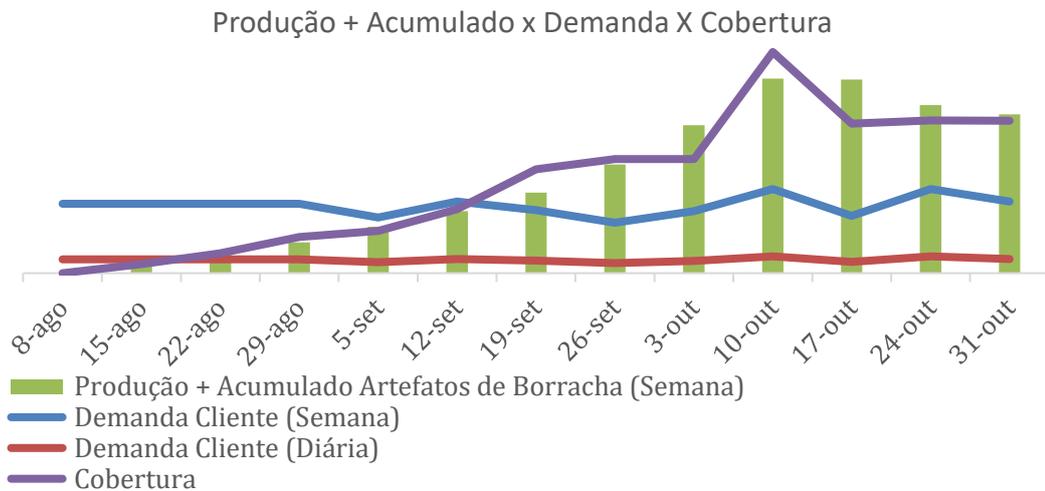
Gráfico 2: Curva de *ramp up* produto 2.



Fonte: elaborado pelo autor.

Neste segundo gráfico temos o mesmo comportamento do Gráfico 1, apesar de que, no Gráfico 2, a empresa alcançou com o produto 2 o indicador de demanda do cliente somente após uma queda de produção (29 de agosto), mas, como se trata de um projeto em desenvolvimento, não foi colocado em risco o cliente.

Gráfico 3: Curva de *ramp up* produto 3.



Fonte: elaborado pelo autor.

Já no último gráfico, com o produto 3, também é possível observar a crescente um pouco mais extensa, alcançando o indicador de demanda do cliente na sétima semana.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os aspectos observados, temos que o TWI é um método de treinamento de pessoas que, através dos quatro passos analisados, possibilita que o colaborador tenha um ambiente amigável para realizar as atividades, assim como informações sobre o que será realizado. Além disso, o colaborador pode: afirmar se suas experiências podem contribuir para a atual atividade e se tem conhecimento sobre a finalidade dela; se manter em posição favorável para enxergar todo processo; saber o que fazer (passos principais), como fazer (aspectos fundamentais), por que fazer (razões); ter acesso à prática em silêncio, que possibilita um primeiro contato com a operação e facilita a repetição, abordando cada um dos tópicos da estrutura apresentada pelo instrutor (passos principais, aspectos fundamentais e razões); compreender as metas da produção e ter segurança a quem recorrer em caso de dúvidas que possam surgir após o treinamento, o conhecimento de que terá supervisão do instrutor de acordo com frequência definida, além da liberdade em poder questionar qualquer dificuldade ou falta de compreensão que possa aparecer.

Dessa forma, é possível afirmar que a metodologia TWI se consolida desde seu início com o programa emergencial para atender as demandas de Segunda Guerra Mundial e, posteriormente, utilizado como uma ferramenta fundamental para que o sistema Toyota de produção alcançasse seu sucesso e até os dias de hoje em vários ramos de produção diversificados ao redor do mundo.

REFERÊNCIAS

HUNTZINGE, J. *As raízes do Lean*, 2005. Tradução: OdierTadashi. Disponível em: <https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_97.pdf>. Acesso em: 09 setembro 2022.

HUNTZINGE, J. *The Roots of Lean*. *Lean Enterprise Institute*, 2005. Disponível em: <http://www.leaninstituut.nl/publications/Roots_of_Lean_TWI.pdf>. Acesso em: 28 maio 2022.

HUNTZINGE, J. *Why the Standard Work is Not Standard: Training Within the Industry Provides an Answer*. Disponível em: <https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_97.pdf>. Acesso em: 12 setembro 2022.

LEANTRIX, Sistema. 2019. *O sistema LeanTrix suporta a implementação e manutenção da padronização do trabalho em qualquer empresa, sempre referenciada ao programa Training WithinIndustry (TWI)*. Disponível em: <https://br.leantrix.com/sobre-o-twi/>. Acesso em: 02 de maio de 2022.

MISIUREK, B. MISIUREK, K. *Methodology of improving occupational safety in the construction industry on the basis of the TWI program*. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753516304246>>. Acesso em: 12 setembro 2022.

MUELLER, R. R. 2012. *A Relação Histórica Entre Trabalho e Educação: O Caso do Training Within Industry (TWI) e a Reestruturação Produtiva**. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Dialogos/article/view/36172/18731>>. Acesso em: 24 outubro de 2022.

OLIVEIRA NETO, G. C. de; CHAVES, L. E. de C.; SACOMANO, J. B. Planejamento e controle da produção na indústria de borracha voltada para a mineração - um estudo de caso. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 6., 2010., Niterói, RJ. *Anais...* Niterói, RJ: (UNINOVE), 2010.

SOARES, J. Z. *Creation and Redefinition of Work Instructions according to the Training within Industry Program*. Dissertação (Mestrado) — Universidade De Coimbra, 2021. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/95519/1/Disserta%20a7%20a3o%20-%20Joana%20Zanguinetti%20Soares.pdf>>. Acesso em: 24 outubro de 2022.