

A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA A3 E O SEU IMPACTO CULTURAL NO PROCESSO DE SOLDAGEM EM UMA EMPRESA METALÚRGICA: ESTUDO DE CASO

SANTOS, Luiz Eduardo Aravites dos¹

FORTE, Luiz Antonio²

RESUMO

Com a competitividade torna-se necessário que as empresas utilizem ferramentas e estratégias bem definidas para se manter no mercado. Este artigo tem como objetivo realizar um estudo de caso através da aplicação da ferramenta A3 para tornar a empresa mais competitiva e impactar culturalmente seus trabalhadores. A principal justificativa para o desenvolvimento deste estudo se dá pela visão empresarial, onde a busca por resultados mais competitivos, impulsionados pela concorrência globalizada da economia, estimulando as empresas a encontrarem métodos que auxiliem a redução das perdas e que melhorem a gestão de seus processos. Portanto este estudo procurou utilizar esta ferramenta em função da sua clareza e objetividade para tratar um assunto de melhoria em um processo de soldagem, assim reduzindo o tempo de movimentação da peça, melhorando a produtividade, qualidade, pontualidade e gerando aprendizado para toda a equipe envolvida. Como metodologia desde trabalho se deu através de um estudo de caso o impacto cultural da aplicação da ferramenta a A3 para tornar a empresa mais competitiva por meio de estudo de múltiplos casos com operadores logísticos. Como resultado desde estudo foi possível perceber as melhorias aplicadas no processo de solda, trouxeram redução do tempo de movimentação das peças com a talha, ganho na produtividade, qualidade e pontualidade, garantindo menos perdas com garantia da qualidade do produto final e devolução do cliente, mostrando que com a aplicação deste método é possível sim reduzir o índice de peças não conforme e melhorar o desempenho e conforto do soldador durante o processo de soldagem.

Palavras-chave: Ferramenta A3, Qualidade, Produtividade.

1 INTRODUÇÃO

No contexto empresarial, a gestão da qualidade desempenha um papel importante na orientação de objetivos, identificação de problemas, proposição de soluções e definição de recomendações para melhoria contínua de produtos, serviços e processos (CARPINETTI, 2010). Segundo Ohno (1997), o Sistema Toyota de Produção é projetado para aumentar a produtividade e eliminar o desperdício usando uma variedade de ferramentas de qualidade. Dentro da Engenharia de Produção a literatura elenca como ferramentas de gestão de qualidade, Seis Sigma, 5s, entretanto, Sobek e

¹ Graduando em Engenharia de Produção pelo Grupo Educacional UNINTER

² Graduado em Engenharia Ambiental pela UTP e pós-graduado em Engenharia de segurança do Trabalho pela UTFPR

Samlley (2010) destacam a ferramenta A3 como a que mais completa e que busca estabelecer uma estrutura concreta para praticar a gestão PDCA (ferramenta de melhoria contínua – Plan/Do/Check/Analyse), ao mesmo passo que ajuda os autores do relatório a uma compreensão mais profunda do problema, e ideias diversificadas de como atacar o problema ou encontrar novas oportunidades.

O tema dessa pesquisa trata-se da possível vantagem operacional do uso da ferramenta A3 na otimização do processo de soldagem de uma empresa. A escolha do tema se justifica pela constante busca de gestão da qualidade na indústria. Sua importância para a Engenharia de Produção refere-se diretamente a otimização e melhoria de linhas de produção através da utilização de ferramentas de qualidade eficientes. Para a sociedade, o tema de pesquisa impacta diretamente na sustentabilidade dos processos, na minimização de danos e otimização de resultados.

Para tanto, busca-se atender ao questionamento sobre qual o impacto cultural da utilização da ferramenta A3 na otimização do processo de soldagem em uma empresa? A ferramenta A3 será abordada nesse estudo com exclusividade através de um estudo de caso realizado em uma empresa do ramo metalúrgico na cidade de Panambi no Rio Grande do Sul. O objetivo geral da pesquisa consiste em realizar um estudo de caso com o objetivo de identificar o impacto cultural da aplicação da ferramenta A3 para tornar uma empresa do ramo metalúrgico mais competitiva. Os objetivos específicos da pesquisa são i) aprofundar o conhecimento sobre a ferramenta A3, ii) verificar o uso e a aplicabilidade da ferramenta A3 e iii) perceber quais resultados obtidos com aplicação da ferramenta A3.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA

O Sistema de Produção Toyota teve em sua criação a contribuição de grandes gurus, entre eles: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda, com o objetivo de propiciar ganhos de produtividade por meio do combate à produção em excesso e conseqüentemente o desperdício gerado no ambiente produtivo, produzindo apenas os componentes certos, no lugar certo e na hora certa, levando à

redução dos estoques, dos custos e melhora na qualidade dos produtos (WOMACK e JONES, 2004).

Após Eiji Toyoda, engenheiro da Toyota visitar e estudar, o mais eficiente complexo fabril de produção em massa do mundo, percebeu ser possível melhorar o sistema de produção existente na Toyota, mas que seria difícil apenas copiar e aperfeiçoar o modelo americano, devido à situação em que o Japão se encontrava após o término da segunda guerra mundial, concluindo que a produção em massa não funcionaria no Japão, sendo eles “obrigados” a criarem um novo sistema de produção, que é hoje conhecido por Produção Enxuta ou Lean Manufacturing (WOMACK e JONES, 2004).

Esse sistema de produção, conforme Womack e Jones (2004), apresenta algumas vantagens aos demais sistemas relacionados à aderência de três principais pontos: i) melhorar o fluxo de material e informações no ambiente de negócios; ii) dar ênfase na produção puxada pelo cliente, ao invés da produção empurrada pela organização; e iii) comprometimento com a melhoria contínua por meio do desenvolvimento das pessoas. Para que uma empresa atinja o estado enxuto, possibilitado pela eliminação de desperdícios nas operações, Womack e Jones (2004), enumeram cinco princípios básicos da manufatura, que têm como objetivo tornar a organização mais flexível e capaz de responder efetivamente às necessidades dos clientes:

2.1.1 VALOR DO PRODUTO

O ponto de partida básico do pensamento enxuto é o valor. Este valor só pode ser definido pelo cliente final. Só faz sentido quando expresso na forma de um produto específico (bens, serviços ou, muitas vezes, ambos) que atende às necessidades do cliente em um momento específico e a um preço específico. O valor é criado pelos produtores. Do ponto de vista do cliente, é para isso que existe o produtor. No entanto, por várias razões, é difícil definir os produtores com precisão (WOMACK e JONES, 2004).

2.1.2 PRINCIPIO DO FLUXO DE VALOR

Um fluxo de valor é a coleção de todas as operações específicas necessárias para obter um produto específico (seja um bem, serviço ou uma combinação dos dois) por meio de três tarefas principais de gerenciamento em qualquer empresa: tarefas de resolução de problemas desde o início até o lançamento do produto, passando pelo design tarefas de gerenciamento de informações detalhadas e projetadas, desde o recebimento até siga cronogramas detalhados e tarefas de conversão do pedido à entrega em espécie, desde matérias-primas até produtos acabados nas mãos dos clientes(WOMACK e JONES,2004).

2.1.3 PRINCIPIO DO FLUXO

Representa o conceito de permitir que as etapas existentes no processo de produção criem valor em um fluxo contínuo e estável. Esta indica que as peças devem passar de uma etapa para outra, da matéria-prima ao produto acabado, sem movimentações desnecessárias, interrupções, lotes e filas (WOMACK e JONES, 2004).

Esse princípio deve permear toda a cadeia produtiva, mas para isso é preciso mudar a mentalidade organizacional, é dá natureza humana trabalhar em lotes e departamentos. Para isso tem-se alguns métodos propostos para promover a pesquisa de mobilidade (WOMACK e JONES, 2004):

- I. Após definir o valor e o fluxo de valor, concentre-se no produto do início ao fim do processo, não o ignore;
- II. Ignorar barreiras internas como departamentos, funções, entre outros, eliminando assim as barreiras de mobilidade;
- III. Reconsiderar ferramentas e métodos de trabalho específicos, às vezes levando a gerar fluxo reverso, parar, esperar, portanto, prevenir o fluxo contínuo.

2.1.4 PROCESSO INICIAL (PUXAR)

Em termos simples, puxar significa que o processo inicial não deve produzir um bem ou serviço sem uma solicitação do cliente do processo (WOMACK e JONES, 2004).

O que significa que a produção inicia só quando o cliente faz um pedido. Basicamente baseado no conhecido sistema Just-in-time, o sistema é projetado para reduzir desperdícios e reduzir custos de estoque.

2.1.5 PERFEIÇÃO DO PRODUTO

A perfeição é conceitualmente impossível, mas a busca da perfeição, Entre outras coisas, é uma mentalidade que deve prevalecer entre todos os envolvidos (WOMACK; JONES, 2004).

À medida que as organizações começam a especificar o valor com precisão, determina o fluxo de valor total, à medida que agem com a criação de valor contínuo deixando os clientes gerarem valor e coisas estranhas começam a acontecer. Os envolvidos percebem que o processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é ilimitado, entregando produtos mais próximos do que os clientes realmente desejam. (WOMACK e JONES, 2004, p. 14).

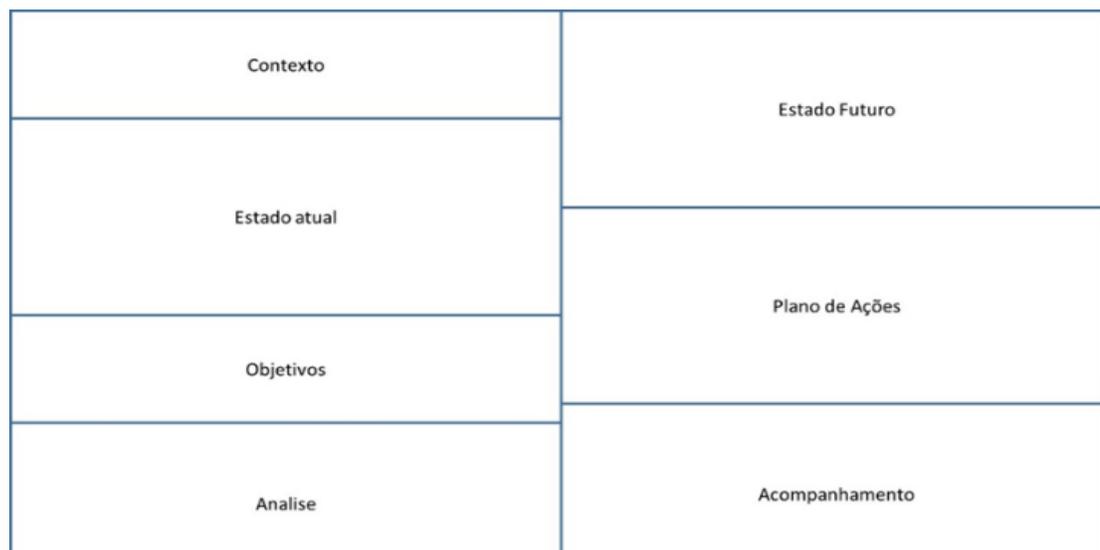
2.2 PENSAMENTO A3

Para podermos entrar na metodologia do Documento A3 ou Pensamento A3, precisamos voltar às origens para entendermos de onde surgiu esta ferramenta. De forma objetiva o Documento A3 surgiu na Toyota inicialmente como ferramenta de solução de problemas (SOBEK e SMALLEY, 2010), alguns anos depois a área de recursos humanos utilizou a ferramenta em toda a corporação da Toyota (empresa que originou a metodologia), e por último ela foi constitucionalizada como ferramenta de melhoria contínua.

Para Sobek e Smalley (2010) o A3 é uma ferramenta completa que busca estabelecer uma estrutura concreta para praticar a gestão PDCA (ferramenta de melhoria contínua – Plan/Do/Check/Analyse), ao mesmo passo que ajuda os autores do relatório a uma compreensão mais profunda do problema, e ideias diversificadas de como atacar o problema ou encontrar novas oportunidades. Portanto este trabalho

procurou utilizar esta ferramenta em função da sua clareza e objetividade para tratar um assunto. O documento A3 utilizado neste trabalho respeitou as etapas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas documento A3.



Fonte: Sobek e Smalley (2010)

A primeira etapa da ferramenta A3 é sempre a descrição do tema em questão. Esta precisa sempre estar descrito de forma clara e concisa o que será tratado no documento. Se o mesmo for muito geral, pode dificultar o raciocínio lógico para montar o mesmo pela pessoa que o utilizar.

Respeitando a sequência, deve-se ser coletada informações do contexto histórico do assunto que o A3 irá tratar, costuma-se dizer que aqui deve estar a história “triste” do assunto, para que o leitor entenda que o trabalho realmente se faz necessário (SOBEK; SMALLEY, 2010). Aqui podem conter informações descritivas, como também dados quantitativos. O importante é transmitir a mensagem desejada para o leitor.

Após isto parte-se para o estado atual, que é o local onde deve conter as informações do período mais recente de dados. Deve-se descrever aqui o cenário atual, através de dados ou informações. Quanto mais visual melhor.

A etapa do objetivo julga-se como mais importantes do A3 em função de nele conter o que será feito no A3, quanto será alterado e até quando será feito. As informações deste campo devem sempre respeitar as perguntas: O que? Quanto? Até quando? (SOBEK; SMALLEY, 2010).

Partindo para a etapa seguinte encontra-se a análise, etapa onde tudo o que for problema e impacto devem ser analisados. Aqui deve-se encontrar as causas que estão afetando os indicadores do estado atual e quais as limitações para atingir os objetivos traçados.

Na sequência vamos para o estado futuro, que é a etapa onde deve ser considerado o desejo de como será a saída de todo o trabalho realizado, de forma resumida, seria o estado atual atendendo os objetivos. No plano de ações devem estar as ações que serão realizadas no período de atuação do projeto. Tudo o que será feito deve conter ações com responsável e data. No último campo está o acompanhamento, etapa onde se destina ao acompanhamento mais de perto dos objetivos traçados. Aqui deve-se definir uma frequência de acompanhamento em busca do resultado (SOBEK; SMALLEY, 2010).

3 METODOLOGIA

A pesquisa investiga através de um estudo de caso o impacto cultural da aplicação da ferramenta a A3 para tornar a empresa mais competitiva por meio de estudo de múltiplos casos com operadores logísticos.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O objetivo da pesquisa foi realizar um estudo de caso com vistas a identificar o impacto cultural da aplicação da ferramenta a A3 para tornar a empresa mais competitiva. Assim, a pesquisa é exploratória e explicativa por natureza, e adequada à utilização do método de estudo de casos porque: o fenômeno era contemporâneo e investigado em seu contexto real; e o objetivo era entender porque as decisões foram tomadas, como foram implantadas e os resultados obtidos.

Determinado o método, foi feita a revisão bibliográfica onde ficaram estabelecidos os fundamentos da pesquisa, identificadas as teorias e conceitos com relevância para o trabalho. A revisão bibliográfica oportunizou, também, a definição dos elementos que deveriam ser levantados na pesquisa de campo para investigar as proposições: identificar as aplicações da ferramenta A3 utilizadas pelos operadores nos

processos e analisar como contribuía para a capacitação dos operadores e para o atendimento às necessidades da indústria.

3.2 DESENHO DA PESQUISA

As proposições partiram do pressuposto que a ferramenta A3 atendia satisfatoriamente as necessidades operacionais e estratégicas dos funcionários:

♣ Proposição 1: para capacitação, a ferramenta deveria atender suas particularidades e garantir alinhamento entre os fatores internos e externos.

♣ Proposição 2: para melhorias no produto final, a ferramenta deveria atender exigências de padrão de qualidade.

Definidas as proposições, a atividade seguinte foi a definição dos casos. Foram identificados quarenta e quatro funcionários em diferentes setores e com atuação em diferentes áreas da produção. O primeiro contato verificou o interesse e disponibilidade para a realização da entrevista e, ao final, foram selecionados quarenta e quatro operadores. Neste artigo, como modelo, serão apresentados apenas quatro operadores. No protocolo, além do objetivo, questões e proposições; constavam os instrumentos de pesquisa e os procedimentos seguidos pelo pesquisador em campo. Quanto aos instrumentos, para levantamento e análise de dados secundários, foram utilizados internet, publicações especializadas em melhoria contínua, apresentações e relatórios internos da empresa, etc. E, inicialmente, entrevista semiestruturada e observação direta. Quanto aos procedimentos, foram detalhadas as formas de condução das atividades antes, durante e depois da coleta de dados. O protocolo foi enviado para revisão para contribuições. Todas as sugestões foram incorporadas ao trabalho. Antes da realização da pesquisa, foi realizado estudo piloto com um dos operadores selecionado pelo critério de facilidade de acesso. O estudo permitiu testar os procedimentos e efetuar os ajustes necessários para a coleta dos demais casos.

3.3 PREPARAÇÃO E COLETA DOS DADOS

O pesquisador enviou para os entrevistados antes da aplicação das entrevistas uma carta de apresentação e um termo de consentimento para utilização de dados em pesquisa, além de um breve resumo da pesquisa e o protocolo. Fez visitas aos sites

das empresas na internet, além de procurar outras fontes secundárias, com o objetivo de captar o máximo de informações possíveis sobre o operador. Em seguida, com o objetivo de facilitar a coleta dos dados e reduzir a possibilidade de eventuais lacunas, definiu previamente a estrutura de cada caso: caracterização do operador; processo operacional e atividades; fluxo de informação e análise do papel da ferramenta no apoio às atividades operacionais. As entrevistas foram agendadas com anterioridade no formato online e sem tempo definido de duração. A entrevista foi composta de roteiro de perguntas abertas onde foi dada liberdade para os entrevistados discorrerem sobre os aspectos que consideravam mais importantes. Todos os entrevistados concordaram com a utilização dos dados, garantindo maior fidedignidade na coleta das informações. O material coletado foi salvo em uma base de dados. Cada estudo de caso possuía arquivos anotações do pesquisador; e relatórios, apresentações e outros materiais obtidos nos operadores entrevistados.

O estudo foi realizado em campo utilizando formulários eletrônicos em uma empresa do ramo metalúrgico na cidade de Panambi no Rio Grande do Sul, que processa peças para montadoras do ramo automotivo, rodoviário, agrícola e construção. Alguns dos principais clientes são os seguintes: General Motors, Scania, Volvo, John Deere e Caterpillar.

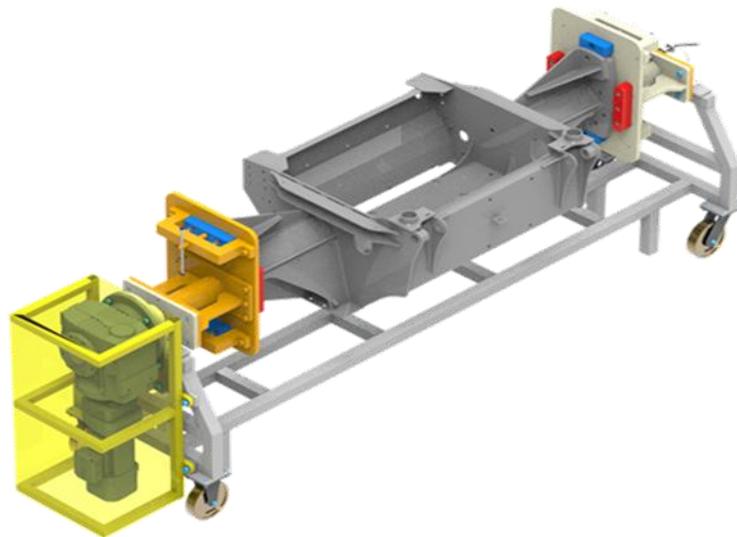
A fim de melhorar os processos fabril a empresa investe com frequência em qualificações para os funcionários e melhorias nos processos, que são realizados tanto internamente como por prestadores de serviços, para que assim possamos atender as legislações, normas e demandas dos clientes, como também atender as expectativas dos colaboradores. A área de aplicação do estudo quantitativo é composta de aproximadamente 44 pessoas. Estas estão distribuídas em 2 turnos de trabalhos.

A escolha desta área para aplicação da pesquisa, se deu em função de ser uma área que possui inúmeras oportunidades de melhorias. Também há uma grande demanda de desenvolvimento de produtos novos que irão requerer maior capacidade de fabricação, sendo necessário investigar e mitigar os detalhes do processo para atender a demanda com qualidade e pontualidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O plano de ação teve 16 melhorias indicadas e a melhoria com maior impacto positivo para o projeto, com o objetivo de melhorar os resultados de qualidade e produtividade foi o projeto e fabricação do tombador moto redutor elétrico, com um custo aproximado de R\$ 32.500,00 conforme Figura 2.

Figura 2: Projeto tombador moto redutor elétrico.



Fonte: autoria própria, (2022)

Com as melhorias aplicadas nesse processo de solda, trouxeram a redução do tempo de movimentação das peças com a talha, ganho na produtividade, qualidade e pontualidade, garantindo menos perdas com garantia da qualidade do produto final e devolução do cliente, mostrando que com a aplicação deste método é possível sim reduzir o índice de peças não conforme e melhorar o desempenho e conforto do soldador durante o processo de soldagem.

Com o projeto e fabricação do dispositivo tombador moto redutor elétrico foi possível eliminar o processo de giro da peça com a talha sobre o piso para soldar o outro lado, quanto para realizar a medição que é realizada em 100% das peças em ambos os lados. Pois a maior dificuldade é realizar o tombamento da peça e é também onde a probabilidade de danificar a peça é muito alta.

A análise obtida nesse estudo se dá por evidenciar que as peças não conforme foram ocasionadas durante o tombamento das mesmas sobre o piso, o que com o dispositivo foi eliminado essa possibilidade.

É importante destacar que nesse trabalho a equipe envolvida adquiriu conhecimento com o treinamento no uso da ferramenta A3, a empresa com a aprovação do dispositivo teve um ganho de produtividade onde se soldava 3 peças no dia com o processo realizado no cavalete e com as melhorias implementadas passou a soldar 5 peças no dia, onde teve ganho de qualidade e redução no tempo de movimentação da peça e como sugestão para trabalhos futuros essa ferramenta A3 deverá ser estendida para as demais áreas da empresa assim tornando os processos mais eficaz possível.

4.1 ANÁLISE DOS CASOS E ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS

Para análise dos casos individuais, foi consultada a base de dados de cada caso. Os dados foram analisados e confrontados (triangulação). Para cada caso proposto foi realizado um relatório estruturado. Algumas dúvidas, ou mesmo novas considerações no momento da elaboração do relatório, foram solucionadas através de contato direto com os entrevistados. Em seguida, os relatórios individuais foram encaminhados para a revisão dos informantes.

O quadro 1 descreve os principais resultados da pesquisa quanto à identificação e análise da ferramenta. Para compreender como a ferramenta A3 era utilizada no processo de produção foram mapeados os fluxos de produtos e informação entre os agentes da cadeia. Em seguida, foi analisa qual melhoria essa ferramenta traz para os operadores a partir da sua própria capacitação e do atendimento às necessidades da empresa. Os resultados da análise foram organizados na forma de um relatório entre os casos.

No quadro 2, foram retomadas as proposições iniciais. Os resultados foram apresentados para facilitar a verificação das proposições e responder à questão de pesquisa: qual o impacto cultural da utilização da ferramenta A3 na otimização do processo de soldagem em uma empresa?

As proposições 1 e 2 foram aceitas para as atividades operacionais, e treinamento de funcionários (cultura operacional). O relatório final foi composto dos relatórios individuais, da análise comparativa dos casos. O material foi novamente enviado para o revisor técnico para análise e as sugestões foram incorporadas, concluindo o trabalho.

Quadro 1 - Identificação e análise das tecnologias de qualidade utilizadas

Objetivos	Premissas	Elementos de análise		Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Conclusão
Compreender como a ferramenta A3 é utilizada pelos operadores nos processos	Identificar o uso da A3 nas diversas atividades	Melhoria dos processos		Movimentação para soldar em ambos os lados de uma peça	Movimentação para soldar em ambos os lados de uma peça	Movimentação para soldar em ambos os lados de uma peça	Movimentação para soldar em ambos os lados de uma peça	As soluções da ferramentas A3 variam de acordo com as atividades e serviços oferecidos que, por sua vez, variam de acordo com o foco do operador
		Qualificação dos funcionários		Projeto e fabricação do tombador moto redutor elétrico	Projeto e fabricação do tombador moto redutor elétrico	Projeto e fabricação do tombador moto redutor elétrico	Projeto e fabricação do tombador moto redutor elétrico	
	Analisar como A3 contribui para o desempenho competitivo dos operadores	Perspectiva Interna	Metas	Flexibilidade e Eficácia	Flexibilidade e Eficácia	Flexibilidade e Eficácia	Flexibilidade e Eficácia	A3 tem papel central
			Alinhamento	Melhoria na produção	Melhoria na produção	Melhoria na produção	Melhoria na produção	De forma geral aA3 está alinhada ao negócio
Grid Estratégico			Fábrica	Fábrica	Fábrica	Fábrica	Impacto presente em todos	
	Perspectiva do produto final	Complexidade logística	Atende um único setor com diferentes níveis de complexidade	Atende um único setor com diferentes níveis de complexidade	Atende um único setor com diferentes níveis de complexidade	Atende um único setor com diferentes níveis de complexidade	Atende um único setor com diferentes níveis de complexidade	

Fonte: Autoria própria (2022)

Quadro 2 – Análise das Proposições

Objetivo		Elementos de análise	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Conclusão
Compreender como a ferramenta A3 é utilizada pelos operadores nos processos	Proposição 1	Qualificação de funcionários	Sim	Sim	Sim	Sim	Aceita
	Proposição 2	Melhoria dos processos	Sim	Sim	Sim	Sim	Aceita

Fonte: Autoria própria (2022)

Na indústria existe uma grande demanda de mudanças exigidas em busca de sempre alcançar um melhor resultado, e com isso sempre é necessário estar em busca de novos métodos de trabalho que nos proporcionem melhores resultados. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, pode-se observar o quão importante é a utilização da metodologia da ferramenta A3 para identificar os principais problemas no processo como um todo e propor ações para melhorar o processo e os resultados da empresa.

A metodologia em questão vem em busca de apresentar uma forma aplicável e de fácil utilização pelo grupo envolvido, sendo um trabalho realizado por pessoas treinadas e qualificadas na ferramenta A3 com o intuito de melhorar a produtividade, garantindo também a qualidade do produto final ao cliente. A área escolhida foi definida devido as recorrências de peças não conforme devido aos problemas de qualidade e dificuldade de movimentação da peça durante a realização do processo de soldagem e medição realizado sobre cavaletes fixo conforme Figura 3.

Figura 3- Cavalete para solda e medição.



Fonte: autoria própria, (2022)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho foi identificar o impacto cultural da aplicação da ferramenta A3 para tornar a empresa mais competitiva. Ainda, i) aprofundar o conhecimento sobre a ferramenta A3, ii) verificar o uso e a aplicabilidade da ferramenta A3 e iii) perceber quais resultados obtidos com aplicação da ferramenta A3. Procurou-se responder o seguinte questionamento: qual o impacto cultural da utilização da ferramenta A3 na otimização do processo de soldagem em uma empresa?

As hipóteses levantadas na introdução foram confirmadas e o objetivo geral e específicos alcançados. A metodologia utilizada foi adequada para o tipo de pesquisa e a bibliografia correspondeu às expectativas, fechando as questões apresentadas na introdução do trabalho. Após ler, analisar, comparar e sintetizar os resultados obtidos, conclui-se que a aplicação da ferramenta A3 mostrou-se muito eficiente. Seguindo os passos propostos pela metodologia foi possível chegar a um resultado significativo e bem estruturado, sendo o plano de ação a base para sua execução. O resultado obtido nesse estudo e o conhecimento adquirido pelos envolvidos nesse trabalho mostrou que com o treinamento e um processo bem-organizado, utilizando uma ferramenta de qualidade, além de ganho na produtividade, retorno financeiro e redução do risco de danos a peça durante a movimentação para soldar em ambos os lados da mesma.

Também foi possível observar que os objetivos traçados, foram atendidos com sucesso, contribuindo com um método que auxiliem na tomada de decisões voltadas para a melhoria no processo.

Para a elaboração desse trabalho foi realizado um estudo de caso em uma empresa de grande porte do ramo metalúrgico com o objetivo de aplicar a ferramenta A3 em uma linha de produção com processo de soldagem de peças. Nesse trabalho buscou dentro de seu objetivo, ser fiel em sua aplicação da ferramenta A3, onde foi possível encontrar os principais problemas no processo e assim elaborar um plano de ação com as propostas de melhorias.

Outras ferramentas, com outros caminhos, podem ser construídos, desde que estejam assegurados todos os elementos que garantem a qualidade e confiabilidade da produção.

REFERÊNCIAS

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Tradução: Cristina Schumacher. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

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

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2004.