

## **Ponto de solda com baixa endentação: o uso das ferramentas da qualidade no caso XYZ**

Igor Carvalho de Machado<sup>1</sup>  
Marino Oliveira Souza Jr<sup>2</sup>  
Eduardo Jesus da Silva<sup>3</sup>  
Viviane Polita Nogueira<sup>4</sup>  
Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Caroline Chagas Prates<sup>5</sup>

**Resumo:** O presente artigo apresenta a aplicação de algumas ferramentas da qualidade na empresa XYZ na região de Gravataí. A pesquisa foi desenvolvida através de um estudo do caso que será aplicado na empresa. O objetivo geral foi investigar a causa do problema e propor melhorias. Os objetivos específicos descrevem como funciona o processo de solda ponto e o levantamento das causas dos problemas através das ferramentas de qualidade. A proposta de aplicação consiste no emprego de quatro ferramentas, sendo elas: Ciclo PDCA, Diagrama de Ishikawa e Plano de Ação, 5W2H e 5 porquês visando a implantação de melhorias no setor de produção da empresa XYZ. Desta forma conclui-se que as ferramentas da qualidade são grandes aliadas na identificação de um problema dentro de um determinado setor da empresa, além de estar contribuindo para reorganização da estruturação das etapas dentro da empresa. O ciclo PDCA, se mostrou fundamental para organizar seus processos. Após o diagrama de Ishikawa onde foi analisado a relação entre o efeito e as causas que contribuem para a ocorrência do problema apresentado, organizados de forma clara na utilização dos 6Ms, o 5W2H, foi elaborado onde foi desenvolvida com o máximo de clareza possível por parte dos colaboradores da empresa e clientes da empresa e os 5 porquês que serviu para detectar a principal causa do problema. As ferramentas da qualidade contribuem muito para o sucesso de um processo ou criação de um produto, pois estrutura um sistema ideal de qualidade.

**Palavras-chave:** Ferramentas da qualidade; Ciclo PDCA; Diagrama de Ishikawa; Plano de ação; 5W2H.

### **1 INTRODUÇÃO**

O processo de soldagem vem consolidando seu espaço dentro do processo produtivo da indústria mundial, é um processo com várias etapas com grande gama de procedimentos e matérias. (SANTOS 2015). Existem diversos tipo de processo de solda, sendo um deles o de

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Engenharia de Produção, Cesuca- Faculdade Inedi. E-mail: igor.pelicano@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduando do curso de Engenharia de Produção, Cesuca- Faculdade Inedi. E-mail: marinosouzajunior@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduando do curso de Engenharia de Produção, Cesuca- Faculdade Inedi. E-mail: EduJSilva@hotmail.com.br.

<sup>4</sup> Graduando do curso de Engenharia de Produção, Cesuca- Faculdade Inedi. E-mail: vivipolita@gmail.com.

<sup>5</sup> Docente do curso de Engenharia de Produção, Cesuca- Faculdade Inedi. E-mail: carolineprates@cesuca.edu.br.

solda ponto. O processo de soldagem por ponto ocorre através de dois cilindros que aplicam uma pressão em uma peça, com uma alta corrente elétrica em um ponto concentrado de uma junta sobre posta, que passa através das peças mantidas em contato durante um curto período de tempo. (MODENESI, MARQUES 2000).

Em inspeção de rotina, o cliente ABC, identificou problema de qualidade no ponto de solda, o mesmo estava com diâmetro do ponto de solda menor que o especificado/solto. Assim o cliente contatou a empresa XYZ, comunicando problema ocorrido, solicitando identificação e segregação do lote produzido e a aplicação das ferramentas de qualidade para identificar a causa do problema, tomando as ações para que o problema não ocorra novamente.

E com este modo de falha a empresa XYZ gera perdas de produção, impacto nos indicadores de qualidade da empresa, PPM, desperdícios, custos com retrabalho (inspeção do lote segregado no cliente e na empresa), e este tipo de problema identificado cliente, também traz prejuízos e desgaste no relacionamento com o cliente, pois o mesmo possui indicadores de fornecedores aptos para sua cadeia (necessitando de pontuação mínima para fornecer), e esse tipo de problema demérita pontos.

Este artigo tem como objetivo geral, investigar a causa do problema e propor melhorias. Os objetivos específicos descrevem como funciona o processo de solda ponto e o levantamento das causas dos problemas através das ferramentas de qualidade.

A metodologia de pesquisa utilizada será através de um estudo do caso que será aplicado na empresa XYZ localizada em Gravataí, onde é muito utilizada a solda ponto, onde será acompanhado todo o processo.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: após a introdução, serão apresentados o referencial teórico, a metodologia de pesquisa, a análise e discussão dos resultados e por fim as considerações finais do assunto.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A partir de 2150 a.C., as pessoas começaram a se preocupar mais com a qualidade e a satisfação dos clientes. Com o avanço da tecnologia e em função do crescimento da escala de produção e da produção em massa, os conceitos e as definições da qualidade foram sendo aprimorados conforme o tempo passava, o que teve grande importância para as organizações. (Lucinda, 2010).

Nesta etapa iremos apresentar conceito de soldagem e seus processos e apresentação das ferramentas de qualidade e também os benefícios e a importância do uso das mesmas dentro de uma organização.

## 2.1 IDENTIFICANDO A SOLDAGEM

Segundo Santos (2015) o processo da soldagem vem se consolidando e mostrando sua importância no processo da indústria mundial, é um processo que contém muitas variáveis, e contém uma grande gama de procedimentos e materiais.

“Soldagem é o termo utilizado para informar a operação de um processo de soldagem, independentemente do tipo, que tem a função de unir peças, e solda é o termo utilizado quando a operação é finalizada e o resultado gera um cordão de solda fundido com diluição parcial entre as peças.” (SANTOS, 2015, pag.14)

A soldagem busca proporcionar forte aderência mecânica dos materiais, ou a mínima resistência elétrica quando se tratam de materiais eletrônicos. Também é um processo que envolve muitos procedimentos da metalurgia como, por exemplo, a fusão e a solidificação, que podem trazer problemas práticas no desenvolvimento do processo.

## 2.2 CONCEITOS DE SOLDAGEM POR RESISTÊNCIA

Segundo Manual (treinamento de Solda) da empresa Z, na soldagem a ponto por resistência as peças que são soldadas são pressionadas uma contra a outra, por meio de eletrodos onde é movimentado por força que pode ser mecânica, pneumática, hidráulica ou uma mistura delas após isso um curto pulso de baixa tensão e alta corrente é fornecido, e passa pelos eletrodos através do material base. A resistência deste material base dificulta a passagem da corrente, ocasionando uma quantidade de calor nas superfícies de contato das peças proporcional ao tempo, resistência elétrica e intensidade de corrente, a qual deverá ser suficiente para permitir que esta região atinja o ponto de fusão do material formando-se uma região fundida que recebe o nome de lentilhas de solda.

Quando o fluxo de corrente cessa, a força dos eletrodos ainda é mantida enquanto o metal de solda rapidamente resfria e solidifica. Os eletrodos são retraídos após cada ponto de solda. A área por onde passa a corrente de soldagem, a forma e o diâmetro das lentilhas de solda geradas são limitados pelo diâmetro e contorno da face do eletrodo.

## 2.4 FERRAMENTAS DAS QUALIDADES UTILIZADAS

Segundo Paladini (2004), as ferramentas são dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação, enfim, métodos estruturados para viabilizar a implantação da Qualidade Total.

Para Souza (2003), a qualidade é peça mais importante para orientar e dar eficiência para as empresas que pretende obter crescimento de mercado e lucratividade, o produto com qualidade gera eficiências dentro das organizações, resulta em melhorias constates, assim atingindo a satisfação dos clientes.

### 2.4.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA significa Plan, Do, Check, Action (Planejar, Fazer, Verificar e Agir). Esse método tem a função de garantir que a empresa organize seus processos, não importando a sua natureza. Segundo Campos (2004), o controle de todos os processos de produção é primordial a participação de todos dentro de uma organização é indispensável para realizar tal ação. Assim como para alcançar os objetivos da empresa.

Segundo Nogueira(2010), também conhecido como ciclo de melhoria continua, onde tem por objetivo identificar e organizar um processo, para a solução de problemas, assim garantindo de forma eficaz o desenvolvimento da atividade planejada. A utilização correta da ferramenta faz com que a empresa cresça com uma base sólida, assim havendo sempre a melhoria continua dentro da organização.

Para Nogueira (2010), temos no PDCA:

PLAN: Planejamento, definição das metas.

Objetivos: Onde pretende chegar

Metas: Estabelecer metas para atingir objetivos.

DO: Treinamento e execução.

CHECK: Verificação do resultado do trabalho.

ACT: Ação para melhoria ou manutenção do processo.



Figura 1: Ciclo PDCA  
Fonte: Nogueira (2010)

Para efetiva utilização do ciclo da ferramenta de gestão gerencial PDCA foram utilizadas as seguintes ferramentas da qualidade: O 5W2H, Diagrama de Ishikawa e os 5 porquês.

### 2.4.2 FERRAMENTA 5W2H

Para WERKEMA (1995), É uma ferramenta que serve para auxiliar no planejamento das ações.

Segundo Marshall Junior (2010), o 5W2H significa as iniciais das palavras, em inglês: WHY (por que), WHAT (o que), WHERE (onde), WHEN (quando), WHO (quem), HOW (como) e HOW MUCH (quanto custa), tendo como objetivo principal do 5W2H que é responder as sete perguntas e organizá-las conforme quadro abaixo:

5W2H		
<b>What?</b>	<b>O que?</b>	O que deve ser feito?
<b>Who?</b>	<b>Quem?</b>	Quem irá executar?
<b>Where?</b>	<b>Onde?</b>	Setor/local que deve ser executado?
<b>When?</b>	<b>Quando?</b>	Quando vai ser executado?
<b>Why?</b>	<b>Por Quê?</b>	Por quê deve ser executado?
<b>How?</b>	<b>Como?</b>	Como será executado?
<b>HowMuch?</b>	<b>Quanto Custa?</b>	Quanto custa para executar?

Figura 2: Tabela 5W2H  
Fonte: Marshall Junior

### 2.3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Conforme Slack (2009), Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta efetiva na busca das raízes dos problemas.

“O diagrama de causa e efeito é uma figura composta de linhas e símbolos, que representam uma relação significativa entre um efeito e suas possíveis causas. Este diagrama descreve situações complexas, que seriam muito difíceis de serem descritas e interpretadas somente por palavras. “Existem, provavelmente, várias categorias de causas principais. Frequentemente, estas recaem sobre umas das seguintes categorias: Mão-de-obra, Máquinas, Métodos, Materiais, Meio Ambiente e Meio de Medição conhecidas como os 6Ms.” (RAMOS, 2000)

O Diagrama de Ishikawa, conhecido como Espinha de Peixe, Diagrama 6M ou Diagrama de Causa e Efeito tem o objetivo de indicar a relação entre o efeito e as causas que contribuem para a sua ocorrência.

No diagrama as causas de um determinado problema ou oportunidade de melhoria são estruturadas hierarquicamente de acordo com o esquema:



Figura 3: Diagrama de Ishikawa  
Fonte: Rodrigues, Eli (2015)

## 2.4.4 Cinco Porquês

Segundo Lucinda (2010), o método dos cinco porquês foi criado pelo Professor Taiichi Ohno. Belohlavek (2006), explica que os “5 porquês são” sustentados por diferentes níveis de fundamentação, de acordo com o nível do problema, como mostra o esquema da figura abaixo:

<b>O porquê de “como funciona” algo</b> - o primeiro “porquê” tem como objetivo descrever o seu funcionamento, permitindo resolver os problemas do ponto de vista operacional;
<b>O porquê da “lógica intrínseca” de algo</b> - este “porquê” refere-se, de um ponto de vista mais lógico, aonde as partes deste algo permite resolver problemas sem que haja o desajuste funcional entre essas partes;
<b>O porquê da “análise causal” de algo</b> - o terceiro “porquê” explica o problema visto como um sistema, o que permite analisar além das fronteiras do problema e analisar os limites do mesmo;
<b>O porquê da “análise conceitual” de algo</b> - O quarto “porquê” analisa o Problema a partir da sua natureza, das suas essências e do contexto no qual está inserido;
<b>O porquê das “leis naturais” de algo</b> - O último “porquê” explica a realidade com base nas leis naturais, assim pode-se encontrar soluções 23 para os problemas de nível universal, cujas consequências também são universais.

Figura 4: 5 porquês explicação  
Fonte: BELOHLAVEK, P. (2006)

## 3 MÉTODO

A metodologia é considerada um objeto do pesquisador, sendo que é possível compreender a realidade e seus elementos quando se identifica os caminhos a serem seguidos. A busca de uma explicação verdadeira para as associações que ocorrem entre os fenômenos naturais ou sociais, passa pela chamada teoria do conhecimento, pelo debate do método (PÁDUA, 2007).

No que se refere a abordagem do problema, utilizou-se um estudo de caso que foi aplicado na empresa XYZ localizada em Gravataí, onde é muito utilizada a solda ponto, onde foi acompanhado todo o processo. Este artigo tem como objetivo geral investigar a causa do problema e propor melhorias. Os objetivos específicos descrevem como funciona o processo de solda ponto e o levantamento das causas dos problemas através das ferramentas de qualidade.

A pesquisa realizada para desenvolvimento desse trabalho foi através de uma coleta de dados. Segundo Barros e Lehfeld (2010), coleta de dados é onde é realizada a fase da pesquisa onde se indaga a realidade e tem dados para aplicação de técnica. Para coletar os dados utilizamos a observação do processo de fabricação e de investigação em planilhas a produção.

No que se se refere à abordagem do problema foi realizado um estudo de caso, segundo Gil, estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências sociais, onde é realizado um estudo profundo de poucos casos, onde é realizado informações detalhadas.

Podemos classificar como uma pesquisa explicativa, que tem como objetivo aplicar ferramentas práticas em busca de melhorias, baseadas em análises feitas em casos anteriores.

Os dados foram coletados através de observação participante e consulta a fontes documentais, onde através disso foi feito a análise e interpretação dos resultados. No estudo de caso, esses processos ocorrem simultaneamente à sua coleta.

#### **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Após a realização do estudo sobre o problema de qualidade no ponto de solda, segue a análise do estudo aplicado, junto às ferramentas utilizadas. No quadro abaixo, podemos visualizar como ficou Diagrama de Ishikawa que foi realizado através das observações na empresa XYZ.

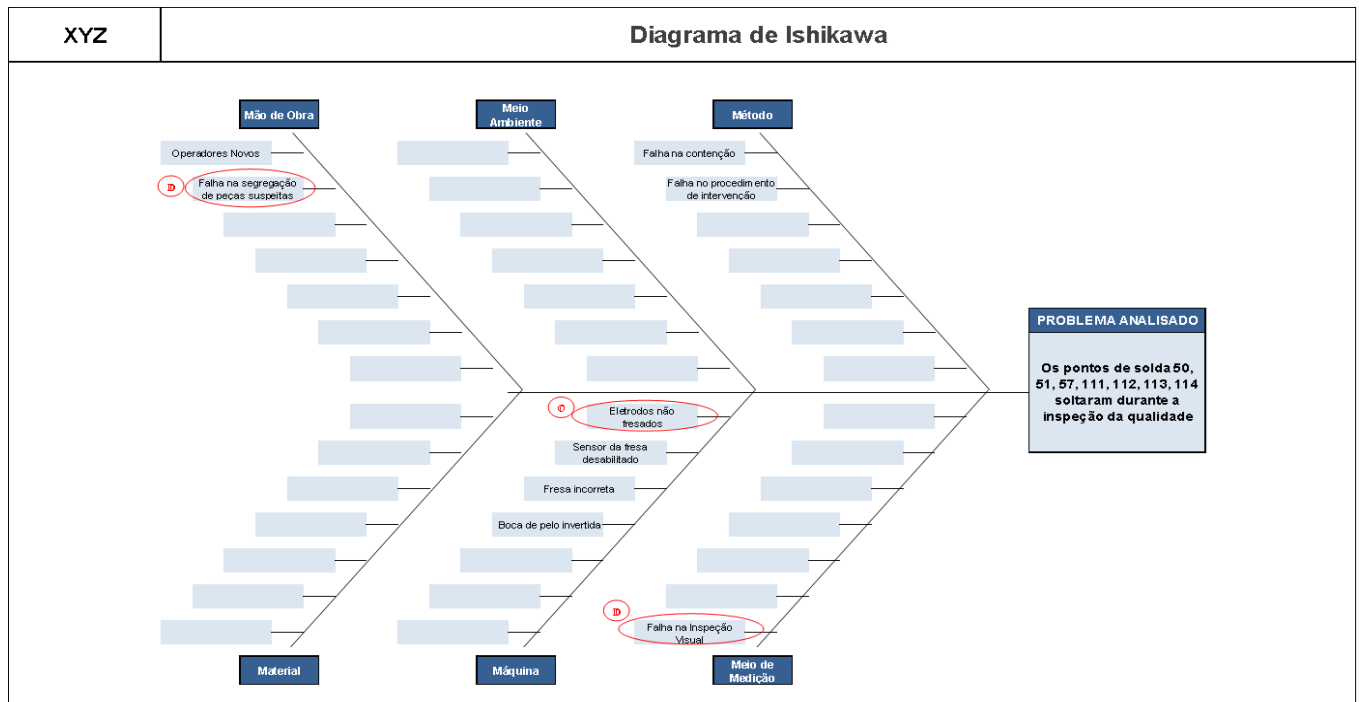


Figura 5: Diagrama de Ishikawa  
Fonte: Autores do artigo

Na análise do nosso diagrama de Ishikawa, podemos verificar que encontramos os 03 principais problemas dentro do nosso setor de produção da solda:

- ✓ Falha na segregação de peças suspeitas;
- ✓ Eletrodos não fresados;
- ✓ Falha na Inspeção Visual

Esses três problemas estão relacionados ao problema de qualidade no ponto de solda, o que foi feito levantado para comprovar que tem ou não link (Testes, análises, entrevistas):

- ✓ Foram verificados os eletrodos após uma fresagem (Robôs não estavam indo fresar);
- ✓ Foi verificado que o eletrodo do R\_1002 RH estava batendo no guia da fresa no momento da fresagem;
- ✓ Verificado nas câmeras da fábrica que as peças suspeitas de dentro da linha não foram retiradas;
- ✓ Entrevista com facilitador da produção e supervisor da produção

Todas as informações citadas acima estão relacionadas ao problema segue abaixo a análise dos 05 porquês:



XYZ		ANÁLISE DOS 5 PORQUÊS PARA OCORRÊNCIA			
		<b>1º FATOR</b>		<b>2º FATOR</b>	
CAUSA POTENCIAL	Eletrodos não fresados	CAUSA POTENCIAL	Eletrodos não fresados		
1º Porquê	Robôs não estavam indo fresar	1º Porquê	Eletrodo batia no guia da fresa impedido o mesmo de chegar até a fresa		
Como isso foi verificado?	Acompanhamento de uma fresagem	Como isso foi verificado?	Repassado a fresagem	Evidência	
2º Porquê	Erro na modificação da lógica de fresagens	2º Porquê	Guia da fresa montado invertido (acoplado na boca de pelo)		
Como isso foi verificado?	Verificação da lógica de fresagem	Como isso foi verificado?	Verificado na fresa	Evidência	
3º Porquê	Alteração nas rotinas de fresagem	3º Porquê	Sensor de rotação da fresa estava desabilitado		
Como isso foi verificado?	Entrevista com o técnico	Como isso foi verificado?	Verificado na fresagem e programação	Evidência	
4º Porquê	Devido uma necessidade de melhora no tempo de ciclo da célula	4º Porquê	Pois estava gerando falhas nas fresagens		
Como isso foi verificado?	Entrevista com o técnico	Como isso foi verificado?	Entrevista com tecnico	Evidência	
5º Porquê		5º Porquê	Lâmina da fresa não possuía o rebiaxo para leitura so sensor de rotação		
Como isso foi verificado?		Como isso foi verificado?	Visual na fresa	Evidência	
A causa é =>	Erro na modificação da lógica de fresagens	A causa é =>	Sensor de rotação da fresa estava desabilitado		
Verificação é baseada em testes, medições, dados para confirmar a causa. Coloque "S" (SIM) em "evidências" da célula, se esta é uma causa real, colocar "N" (Não) se esta não é a causa real.					

Figura 6: Análise dos 5 porquês  
 Fonte: Autores do artigo

A Causa Potencial veio a partir da Ferramenta do Ishikawa, onde as possíveis causas já foram identificadas. Para comprovar se estas possíveis causas estão relacionadas ao defeito, utilizamos a técnica 5 porquês.

Após concluir a etapa de organização das causas do problema, elaborou-se um plano de ação com a utilização da ferramenta 5W2H, Conforme WERKEMA (1995), é uma ferramenta que serve para auxiliar no planejamento das ações.

XYZ		5 W's / 2 H's	
Qual é o problema ?> Use 5W + 2H para saber qual a situação real?			
VISÃO DO CLIENTE		VISÃO DO FORNECEDOR	
- (What) O que aconteceu?	Ponto solto 50/51/57/111/112/113/114	- Qual a diferença entre peça ok e peça ãok?	A peça boa após soldada resiste aos testes (não destrutivo), e a peça ruim não resiste aos testes e resistência.
- (Why) Porque isso é um problema?	afeta a resistência da peça	- A peça foi produzida de acordo com o processo padrão?	Sim
- (When) Quando foi detectada	09/05/2018	- Quando foi produzido no fornecedor?	09/05/2018

do?			
- (Who) Quem detectou?	ABC	- Quem produziu?	LH1 e LH2
- (Where) Onde foi detectado?	Final da linha da funilaria	- Qual outra aplicação ou produto/processo é utilizado?	LDD
- (How) Como foi detectado?	teste não destrutivo	- Estamos detectando o defeito quando colocamos o produto no processo normal?	Não
- (How many) Quantas peças ruins?	2 pçs	- Aconteceu um problema semelhante antes no cliente ou internamente? Foi verificado o banco de dados de Lições aprendidas?	Sim - 07/04

Figura 7: 5w2H  
Fonte: Autores do artigo

A coleta de dados, organização e priorização das ações a serem tomadas em relação aos pontos de melhoria encontrados, foram organizadas em uma sequência lógica que utilizou como base o ciclo PDCA que segundo Nogueira (2010), também conhecido como ciclo de melhoria contínua, onde tem por objetivo identificar e organizar um processo, para a solução de problemas, assim garantindo de forma eficaz o desenvolvimento da atividade planejada. Abaixo temos o nosso plano de ação que foi desenvolvido em cima das ferramentas anteriores.

XYZ		RELATÓRIO DE AÇÃO (8D)				<input checked="" type="checkbox"/> CORRETIVA <input type="checkbox"/> PREVENTIVA	Data da abertura: 20-Jun-18
Etapa 01 - 1ª Informação	Empresa: <b>ABC</b>		Empresa: <b>XYZ</b>		Número: 01		Reincidente: <input checked="" type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim - Nº
	De: <b>Eduardo</b>		Para: <b>Viviane</b>				
	Setor: <b>Qualidade</b>		Setor: <b>Qualidade</b>				
Reclamação							
CLIENTE: <b>ABC</b>		PEÇA Nº: <b>111111</b>		PRAZO REPOSTA: <b>25 jun-18</b>			
NOME DA PEÇA: <b>Longarina Dianteira Esquerda</b>		Nº LOTE:		N.F. DATA:			
Fontes							
<input checked="" type="checkbox"/> Reclamação de cliente → É de garantia? <input checked="" type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Auditoria Interna SGG</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Auditoria Externa SGG</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Fornecedor</span>							
<input type="checkbox"/> Não conformidade Interna de produto ou processo <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Meio Ambiente</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Segurança</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> Outros →</span>							
MOTIVO DA RECLAMAÇÃO: (descrever como foi percebida a SGC/Problema)							
<b>Os pontos de solda 50, 51, 57, 111, 112, 113, 114 soltaram durante a inspeção da qualidade</b>		EPÍPEFICADO			ENCONTRADO		
ABRANGÊNCIA: Quais outros locais, produtos ou processo poderiam também ter problema? → <b>N/A</b>							
As ações foram estendidas para os produtos de stock? <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO							
TMI DE TRABALHO							
Equipe Multifuncional							
				Hierarquia			
Nome		Setor		Nome		Setor	
Marino		Engenharia		Luciane		Produção	
Igor		Manutenção		Josiele		Logística	
Eduardo		Engenharia					
Viviane		Qualidade					
AÇÃO DE MELHORIA (ação proativa que permite a continuidade das atividades e a implementação da ação corretiva)							
(3.1) Atividades de seleção							
		Aplicável		Nº peças selecionadas		Nº peças nok	
Local		Sim		Não		PRM	
Resultados de seleção na planta do Cliente (ex0)		x		x		400	
Resultados de seleção de peças em Trabalho (ex0)				x		2	
Resultados de seleção na área de embarque (In0)				x		3	
Resultados de seleção na área de Logística (In0) (COM BITE)		x		x		5714	
Resultados de seleção nas áreas de peças (In0)				x		20/08/2018	
Resultados de seleção nas áreas de Retrabalho (In0)				x		20/08/2018	
Resultados de seleção nas áreas de Estampa (In0)				x		20/08/2018	
Resultados de seleção nas áreas de Solda (In0)		x		x		50	
Outros				x		1	
Total de peças selecionadas				x		1050	
				x		6	
				x		5714	
(3.2) Atividades de contenção para impedir o cliente até implementação da ação corretiva (ex.: C.SVC/S2/CAR/Atas de reunião de emergência)							
Embarque controlado <input type="checkbox"/> Nível 1 <input type="checkbox"/> Nível 2							
Posto de Contenção <input type="checkbox"/> E.V. <input type="checkbox"/> C.A.R.E. <input type="checkbox"/> 100% <input type="checkbox"/> 200%							
<input checked="" type="checkbox"/> Outras (descrever) →							
DEFINIÇÃO DA CAUSA BÁSICA, RAÍZ DA NÃO-CONFORMIDADE (Causa que unique e eliminou o problema não se repetir)							
Utilizar ferramentas para análise do tipo 8D: Análise de valores, reprodução do defeito, comparação peça boa ruim, teste de seleção com apenas um processo, Análise de e-trinca, Análise 5 porquês, buscar informações nos indicadores, FMEA, etc.							
Ocorrência							
Erro na modificação da lógica de freagem							
Sensor de rotação da freia estava desalinhado							
Não defeito							
Não seguimento do plano de reação.							
Não contemplar a sistematização de treinamentos ou treinamento de solda							
AÇÃO CORRETIVA/PREVENTIVA (ação que elimina causas e evita a recorrência do problema)							
				Data Prevista		Data Realizada	
Ocorrência							
Revisar a lógica de freagem - (Comunicar o problema entre o controlador de calda e robô "sem o CLP"				02/07/2018		Igor	
Parametrizar o número de segurança de freagem pelo robô				02/07/2018		Igor	
Criar o sistema de verificação para o sensor de rotação da freia				20/08/2018		Marino	
Não defeito							
Treinamento no plano de reação (Quanto de peças cupeia dentro das linhas e em buffer) para produção.				02/07/2018		Luciane	
Criar AV junto com o mapeamento entre Robô e o ponto de calda para auxiliar na identificação em caso de problema de ponto de calda.				20/08/2018		Josiele	
Treinamento junto com a manutenção e engenharia referente a calibração de ponto de calda. O mesmo a ser realizado em linha com a peça padrão.				02/07/2018		Marino	
Revisar a sistematização de treinamento e, adicionar treinamento de calda para operadores de calda de linha				20/08/2018		Viviane	
AÇÃO DE MELHORIA DE OBJETIVO DA QUALIDADE							
				Data Prevista		Data Realizada	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar FMEA de processo		Qual?		20/08/2018		Eduardo	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar Plano de controle		Qual?		20/08/2018		Viviane	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar Procedimentos		Qual? Procedimento de treinamentos		20/08/2018		Eduardo	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar Instrução de Trabalho Padrão		Qual?		20/08/2018		Viviane	
<input type="checkbox"/> Revisar especificação de MP		Qual?					
<input type="checkbox"/> Revisar Instrução de embalagem		Qual?					
<input type="checkbox"/> Outras (descrever) →		Qual?					
MPL ENTAÇÃO E COMPROVAÇÃO DA AÇÃO							
7.1 - MPL ENTAÇÃO - (Evidências) * Fotos depois da ação, cópias de documentos realizados, registros de treinamento, relatórios de estudos Cp, Cpk, SPC, etc..*							
				Data Prevista		Data Realizada	
7.2 - COM PROVAÇÃO DA AÇÃO DE MELHORIA (Método de verificação)							
<input type="checkbox"/> Auditoria (CEBA) utilizando check-list de verificação de evidências - (Reclamações de cliente e NC internas de produto/processo)							
<input type="checkbox"/> Outras (descrever) →							
8. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA AÇÃO DE MELHORIA (RESULTADOS) - (O encerramento da melhoria)							
Parâmetros com prazo definido e dias de um ter um follow-up informado pelo Gestor do 8D.							
				Data Prevista		Data Realizada	
<input type="checkbox"/> Inspeção 100% no final da linha por 30 dias (gráfico de índice de rejeições)							
<input type="checkbox"/> Inspeção 100% no final da linha por 45 dias (gráfico de índice de rejeições)							
<input type="checkbox"/> Inspeção 100% no final da linha por 60 dias (gráfico de índice de rejeições)							
<input type="checkbox"/> Acompanhamento da capacidade do processo "Cpk" entre 5 e 30 dias							
<input type="checkbox"/> Reprodução do defeito (Teste para comprovar eficácia da ação corretiva implementada)							
<input type="checkbox"/> Outras (descrever) →							
8.2 - LIÇÃO APRENDIDAS							
O que aprendemos sobre o setor Ocorrência				O que aprendemos sobre o setor Não Defeito (Controle)			
Rua Silvério Manoel da Silva, 160 – Bairro Colinas – Cep.: 94940-243   Cachoeirinha – RS   Tel/Fax. (51) 33961000   e-mail: cesuca@cesuca.edu.br							
REPORNSÁVEL:		SETOR:		DATA:		VISTO:	
Os passos 1 a 7 devem ser preenchidos pelo Gestor responsável pelo tratamento da não conformidade							
O passo 8 deve ser preenchido pelo Gerente da Qualidade após evidenciado a comprovação das ações implementadas							

Figura 8: Plano de Ação  
Autores: Levantamento da pesquisa

Com a realização do plano de ação que foi desenvolvido dentro da organização, a ferramenta nos mostrou de forma clara e lógica o que deve ser seguido para o alcance dos objetivos, assim resolvendo as causas do problema e atingindo as melhorias de forma rápida e segura.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do presente estudo, percebeu-se o quão importante foi à utilização das ferramentas da qualidade na busca por soluções de problemas. Todas as ferramentas utilizadas no decorrer do estudo de caso teve a sua importância para resolver o principal problema da solda que tinha na empresa XYZ.

O diagrama de Ishikawa se mostrou bastante útil para indicar a relação entre o efeito e as causas que contribuem para a ocorrência do problema apresentado, onde organizamos de forma clara na concepção dos 6Ms. E não menos importante o 5W2H, ferramenta utilizada na elaboração do plano de ação, outro ponto importante foi o levantamento da ferramenta dos 5 porquês que nos auxilia para descobrir as causas também. Os objetivos propostos com a elaboração deste artigo foram atingidos, pois foi possível implementar dentro da empresa todos os processos para estarem utilizando as ferramentas no seu dia a dia. A principal limitação acerca da construção deste artigo foi em relação ao tempo. Inicialmente, para dar um retorno rápido ao cliente e, posteriormente, para elaborar o artigo dentro da disciplina de Sistemas de Gestão da Qualidade.

A partir desse artigo pode-se ter como base para estar desenvolvendo em outras organizações essas ferramentas para melhoria em outros processos.

Contudo, conclui-se que as ferramentas da qualidade auxiliam é muito nos processos de produção dentro das organizações, que os clientes se importam é muito com uma boa qualidade em produtos e serviços.

## REFERÊNCIAS

BARROS, Aidil J. da S.; LEHFELD, Neide Aparecida de S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BELOHLAVEK, P. Como manejar problemas complexos: Uma abordagem ontológica unicista. Blue EagleGroup, 2006.

CAMPOS, Vicente. Falcone. TQC: Controle da qualidade total no estilo japonês. 8 ed.; Minas Gerais, 2004.

Empresa XY. **Manual Treinamento de Solda por Resistência**. Publicado em 2016.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Qualidade** / Renato Nogueirol Lobo. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010.

LUCINDA, Marco Antônio. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010

MARSHALL, Junior Isnard. **Gestão da qualidade**. 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

MODENISE, Paulo J, MARQUES, Paulo Vilani. **Introdução aos Processos de Soldagem**-Belo Horizonte, 2000.

NOGUEIRA, Luiz Carlos. **Gerenciamento pela Qualidade Total na Saúde**. Editora de Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 2010.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas 2004.

PÁDUA, Elizabete Martallo Marchesini. **Metodologia da Pesquisa: Abordagem Teórico-Prática**. 13ª Ed. São Paulo: Papirus, 2007.

RAMOS, A.W. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000.

RODRIGUES, ELI. **Como fazer uma análise de causa e efeito usando o diagrama de Ishikawa**, 2015. Disponível em: <http://www.elirodrigues.com/2015/08/31/como-fazer-uma-analise-de-causa-e-efeito-usando-o-diagrama-de-ishikawa/>

SANTOS, Carlos Eduardo Figueiredo. **Processos de Soldagem Conceitos. Equipamentos e Normas de Segurança**. São Paulo: Érica, 2015.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da Produção**. Tradução: Henrique Luiz Corrêa. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG; Fundação Christiano Ottoni, 1995.