

## **GESTÃO DE QUALIDADE NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE MÓVEIS LOCALIZADA NA REGIÃO SUDOESTE DO PARANÁ**

Andrielle Regina Krause - União de Ensino do Sudoeste do Paraná - UNISEP - Faculdade Educacional de Francisco Beltrão – PR - E-mail: andrielirkrause@hotmail.com.

Sideney Becker Onofre - Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ e União de Ensino do Sudoeste do Paraná - UNISEP - Faculdade Educacional de Francisco Beltrão – PR - E-mail: beckerside@unochapeco.edu.br.

**Resumo:** Este artigo tem por finalidade e estudo em uma indústria de moveis planejados no setor de pintura de origem italiana, localizada no sudoeste do Paraná onde foram identificados alguns problemas com apoio da metodologia MASP (Método de Análise e Soluções de Problemas) junto á suas ferramentas de qualidade, a fim de propor melhorias no processo e diminuir ou até mesmo acabar com retrabalhos e perdas como peças queimadas, peças sem pintura, bordas de peças sem aplicação de tinta, onde identificamos falha na execução de atividades, e falta de treinamento que propiciaram as peças sem tinta, outro fator era a fresa errada utilizada no lixamento de bordos ao qual danificava as peças. Com a realização efetiva de todas as etapas, foram alcançados melhorias e resultados positivos pelo plano de ação, os dados refletem isso, as peças queimadas diminuíram de 51 para 13%, peças com bordas sem pintar de 57 para 15% e peças com superfície sem pintar de 53 para 14%. Isso propicio um processo mais equilibrado, onde alcançou agilidade na entrega do produto ao cliente, ganhos financeiros e qualidade.

**Palavras-Chave:** Qualidade, MASP, Ferramentas de Qualidade.

### **1. Introdução**

O desenvolvimento humano, econômico, social modifica de forma acentuada o cenário da globalização. Atualmente as organizações estão cada vez mais evoluindo e os clientes cada vez mais exigentes, interferindo na competição de mercado em seu dia a dia. As empresas devem estar em constante melhoria contínua junto aos seus fornecedores, colaboradores até a diretoria geral. Isso favorece um relacionamento harmonioso e comprometedor, dando ênfase à qualidade total para aperfeiçoar e satisfazer o cliente final.

Paladini (2005, p. 28) diz que “qualidade e uma relação da organização com o mercado. Dentro desse contexto, a qualidade e definida como uma relação de consumo”.

É necessário, além da união de todos dentro da empresa um processo de produção com qualidade e alinhamento em seus maquinários e ciclos de operação, diminuindo as não conformidades, minimizando custos e riscos de perda, investir em marketing e inovação de produto. Sistematizar a organização para aumentar eficiência e capacidade. Controlar a qualidade é necessário para aperfeiçoar e equilibrar todos os processos envolvidos traçando objetivos para a empresa, e estratégias de mercados e preço de venda.

As organizações estão se qualificando cada vez mais e buscando novos métodos de resolver seus problemas, assim a perspectiva estratégica de qualidade abriu portas para o surgimento de ferramentas gerenciais que buscam analisar matéria prima, produtos e processos proporcionando melhorias. Nessa era de economia a sobrevivência não depende de exigir cada vez mais das pessoas, e necessário usar métodos que são usados por todos para alcance dos objetivos, (FALCONI, 1992).

Autor pedagogo e filósofo John Dewey desenvolveu o MASP (Método de Análise e Soluções de Problemas) juntamente com ferramentas de apoio como Gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito e plano de ação e tem como o objetivo de analisar e resolver os problemas, eliminando e reduzindo a possibilidade de ocorrer novamente.

Esse estudo teve a finalidade de levantar e mensurar dados de perdas relacionadas ao setor de pintura italiana, em uma indústria de moveis planejados, localizada na região sudoeste do estado do Paraná, onde o processo de fabricação é de longo prazo e complexo.

Além de ser uma produção com alto ritmo ela se encontra em um sistema tecnológico de alto desempenho onde seus processos englobam 90% de transformação de matéria prima em suas máquinas, dependendo apenas de 10% de envolvimento humano. Isso interfere e gera alguns problemas no padrão de qualidade, setup e não conformidades e principalmente foco nas manutenções dos equipamentos, pois são máquinas de tecnologia italiana, ao qual exige técnicos com alto grau de conhecimento.

Os problemas da qualidade passam de um processo ao outro e chega ao final do ciclo onde é descartado ou promove retorno ao início para reprocessamento, além disso, em muitos casos os defeitos chegam ao cliente retornando como assistência em pós venda.

Diante dessa realidade foi sugerida a aplicação de ferramentas da qualidade para afim do estudo, encontrar respostas a seguinte pergunta: Quais as causas e soluções para os problemas no processo de produção de pintura de alto padrão em uma indústria moveleira?

“Ferramentas auxiliam pessoas na tomada de decisões que resolvem problemas ou melhorarão situações” (CORRÊA, 2011, p. 212).

Nesse contexto, os objetivos deste trabalho, foi o de analisar o processo fabril no setor de pintura em uma indústria moveleira e aplicar MASP (Método de Análise e Soluções de Problemas), a fim de sugerir ferramentas de qualidade e melhorias. MASP “é um processo dinâmico na busca de soluções para uma determinada situação” (MENEZES, 2013, p. 11).

## **2. Material e Métodos**

A abordagem utilizada foi à quantitativa, que segundo Mattar, (2012) esse tipo de abordagem busca encontrar a validação das hipóteses mediante a colocação de dados estruturados, estatísticos, com análise de casos representativos. Utilizou-se para isso a folha de verificação que é uma das mais utilizadas e importantes ferramentas da qualidade. São formulários utilizados para padronizar e facilitar a coleta de dados e a organização dos mesmos para a estratificação.

Pode considerar, por exemplo, fatores de influência de um determinado problema (causas), sendo posteriormente discutidos pelo próprio grupo. Na prática, constitui-se uma reunião onde todos os encarregados falaram os motivos pelos quais um móvel foi descartado, com base no conhecimento empírico adquirido em suas funções. Através dessas ideias transcritas foi possível chegar à seguinte folha de verificação, cuja cópia seguiu junto com cada impressão de ordem de produção.

O setor de classificação final ficou responsável por enumerar o motivo (ou motivos) de avaria de cada lote. Posteriormente, foram coletados dados e tabulados somando todos os lotes produzidos, em 3 lotes: 159; 160 e 193 com início no dia 04 de Julho e término no dia 17 de Agosto de 2016.

## **3. Resultados e Discussão**

O setor de pintura laca e lacato possui um ponto forte e exclusivo na linha de fabricação, pois são produtos requisitados em todo o Brasil, no entanto apresenta algumas não conformidades que afetam diretamente o lucro da empresa. Assim, a aplicação da ferramenta MASP vem contribuir para resolução dessas não conformidades e aperfeiçoar a capacidade de produção diminuindo tempo de entrega do produto.

### 3.1. Fase1: Identificação do Problema

Antes de tudo é necessário à análise profunda do processo em si através de fluxogramas, (Figura 1 e 2) onde nos mostra com clareza e objetividade por meio de figuras e códigos o funcionamento das atividades de peças pintadas uma face.

Primeiramente, foi lixada a superfície crua uma vez, logo lixa-se a borda aos quatro lados na face 1 quando for uma face, e os 2 lados quando for duas face, nessa etapa ela realizará o lixamento e ao mesmo tempo a fresa criará o raio para a peça ficar mais definida, em seguida lixa-se manualmente para melhor acabamento, essa peça é levada ao robô para aplicação do primer primeira e segunda mão, assim voltará a ser lixada a superfície, a borda (nessa parte não será necessário fazer raio apenas borda), e cantos manual para ser pintada.

Quanto às peças acetinadas não precisam de se aplicar verniz, logo não precisarão ser polidas, simplesmente depois da pintura foi limpa, aplicada película e embalada, já peças brilhantes aplica-se o verniz, lixa-se novamente e realiza-se o polimento para prosseguir com a limpeza, aplicação de película e embalagem.

Figura 1 - Fluxograma de peças 1 face

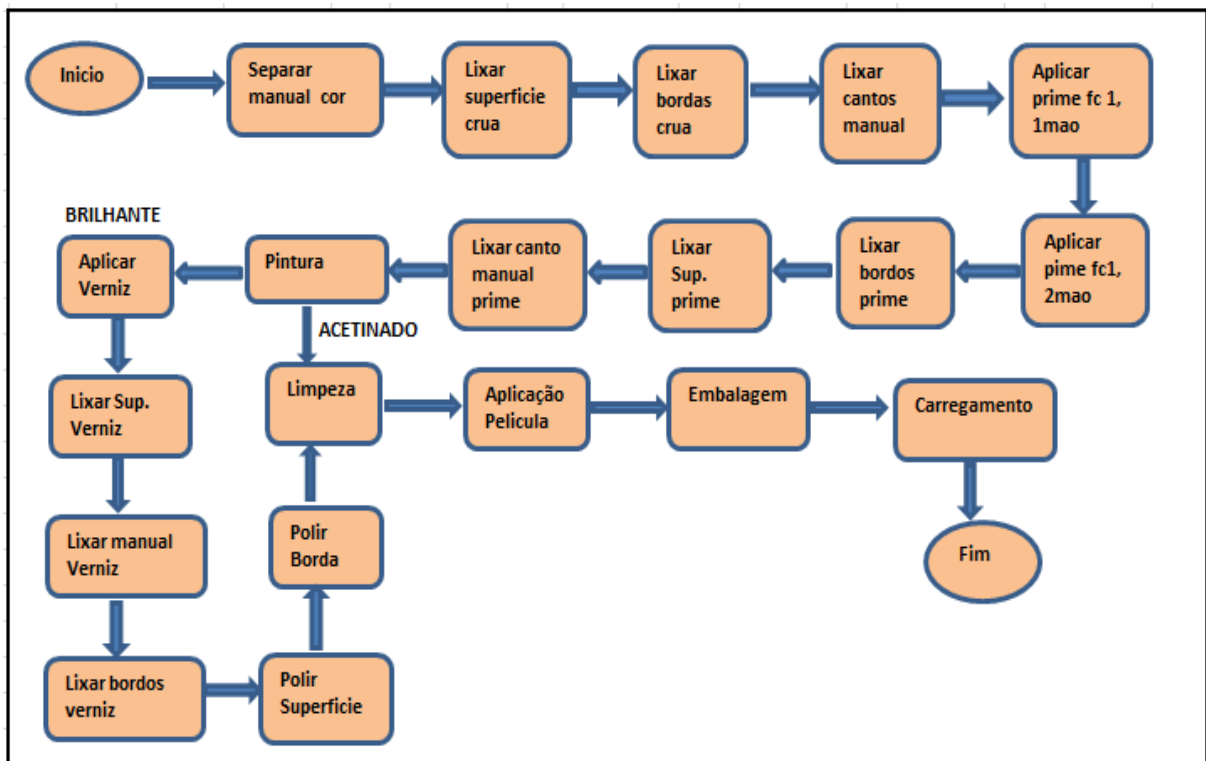
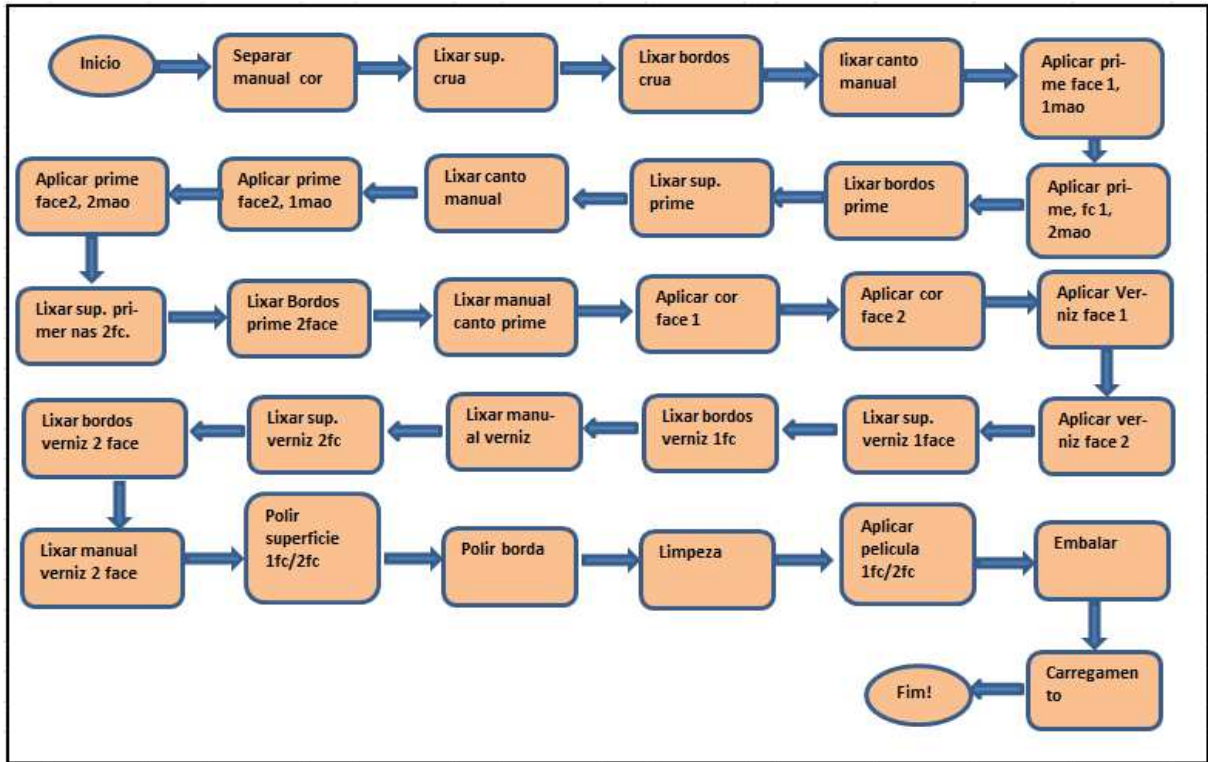


Figura 2 - Fluxograma de peças 2 faces brilhantes



A fabricação de peças pintadas nas duas faces brilhantes leva-se o dobro de tempo para ser processada, pois todo procedimento realizado em uma face se repetirá na outra, como mostra a figura 2.

### 3.1.1. Folha de verificação e coleta de dados

Para a coleta de dados usou-se uma folha de verificação (Quadro 1) buscando levantar os defeito que ocorreram, a metragem quadrada e linear de cada operação, do lote 159.

Quadro 1 - Folha de verificação

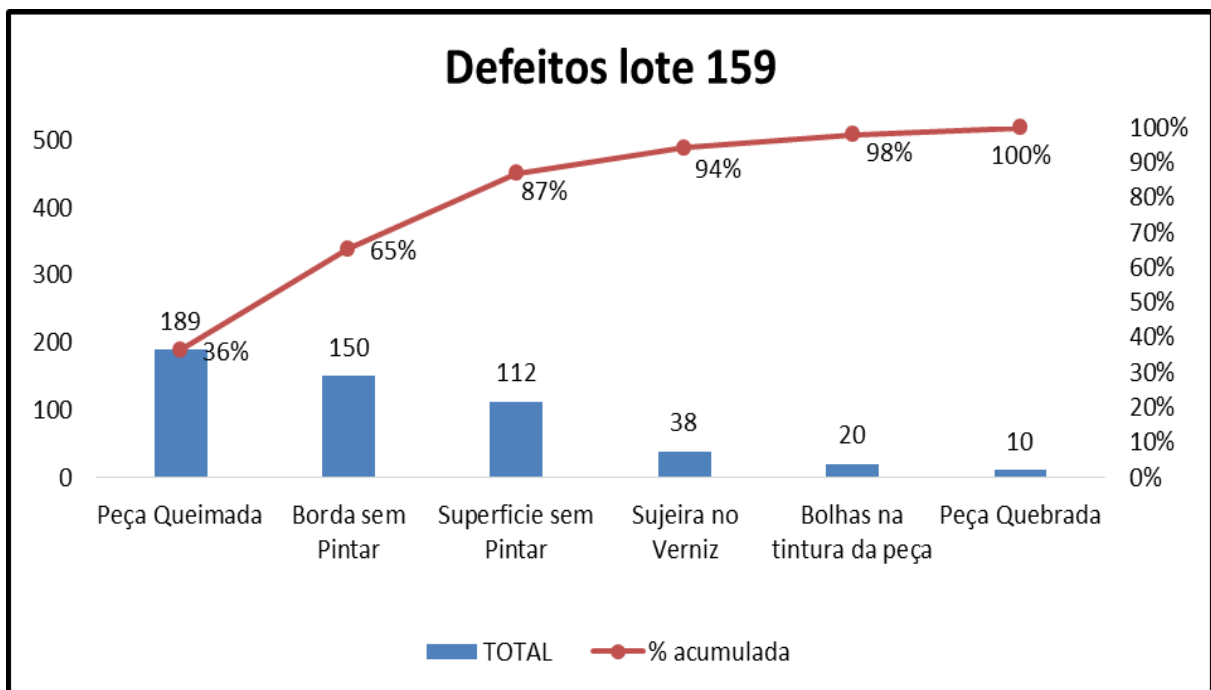
Setor de Pintura				
Data:				
Lote:				
Maquina:				
Hora Inicio:		Hora fim:		
Retrabalho/Motivo:				
Largura	Comprimento	Lados	m	m <sup>2</sup>

### 3.1.2. Diagrama de Pareto

A coleta de dados do lote 159 apresentou um alto índice de retrabalho, tendo que refazer quase todo o lote. A maior parte dos defeitos foram às peças queimadas com 189 unidades desgastadas na parte do raio onde estavam deformadas, as bordas sem tinta e a superfície sem pintar. Como o número de defeitos foi muito elevado, utilizou-se Gráfico de Pareto (Figura 3) para demonstrar a porcentagem que cada item reflete no total de não conformidades.

Segundo Slack, Chambers e Jonhston (2002, p. 617) o gráfico de Pareto “é uma técnica relativamente direta, que envolve classificar os itens os itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância”. De acordo com os dados, nota-se que os defeitos de peças queimadas, e bordas sem pintar representam 65%, seguido do defeito superfície sem pintar que resultou em 87% dos defeitos.

Figura 3 – Diagrama de Pareto do Lote 159



Prosseguiu-se a coleta de dados no lote 160, menor que o lote anterior com 690 peças no total, o gráfico da figura 4 refere-se ao lote 160. De acordo com os dados contidos nas Figura 4, defeitos de peças queimadas e a superfície sem pintar representaram 80% do total de defeitos.

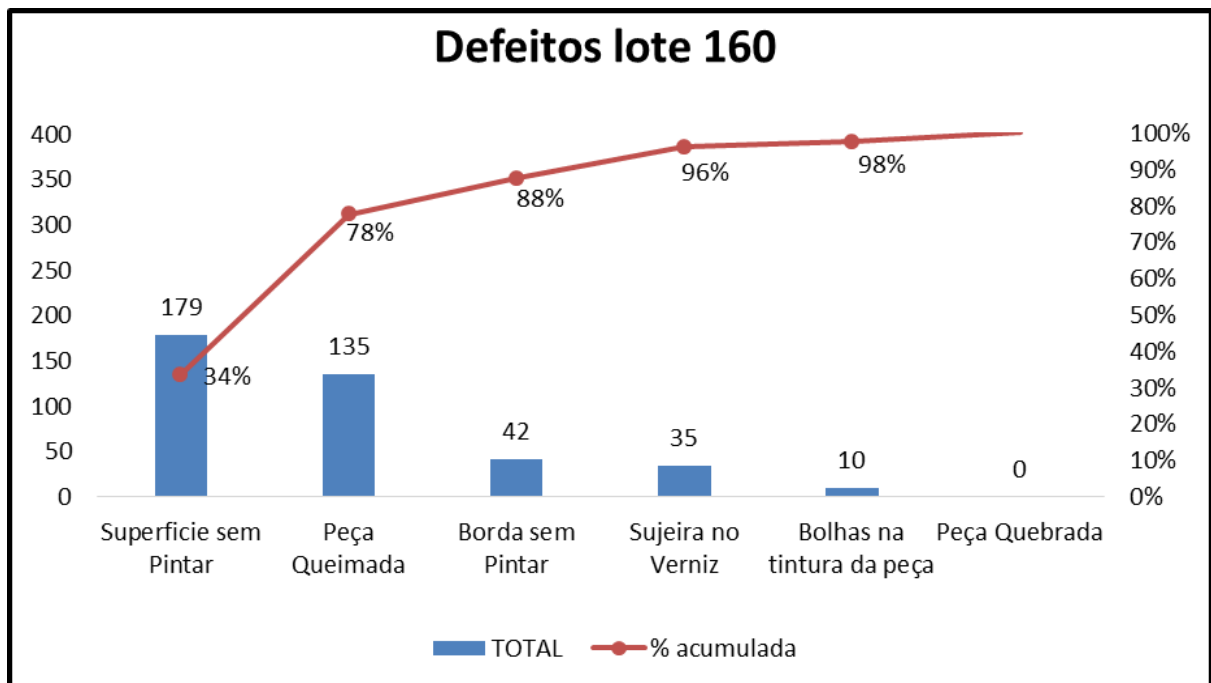
### 3.2. Fase 2 - Observação

Os dois lotes foram observados atentamente para entender o porquê da frequência dos retrabalhos, a princípio confirmou-se que os defeitos: peça queimada, superfície e borda sem

pintar se repetiu nos dois gráficos de Pareto. Assim, o próximo passo nos ajudará a identificar o processo detalhado aplicando-se o mais uma ferramenta da qualidade para identificar os motivos e suas influências, como diagrama de Ishikawa, e para se chegar as possíveis causas dos problemas. Posteriormente, reuniu-se a equipe para realização do Brainstorming, onde cada um com seu conhecimento e ideia auxiliaram na chegada à raiz do problema.

Peinado e Graeml (2007, p.549) dizem que “o brainstorming é uma técnica que pode ter seu nome literalmente traduzido como “tempestade de ideias”. É utilizado para se gerar o máximo de ideias possível sobre um assunto”.

Figura 4 - Digrama de Pareto do Lote 160



### 3.3. Fase 3 - Analise

Com o estudo aprofundado de cada operação inseriu-se as informações no Diagrama de Ishikawa e se obteve respostas mais concretas para os problemas. Segundo Correa (2011, p. 216) “o objetivo dessa ferramenta é apoiar o processo de identificação das possíveis causas raízes de um problema”.

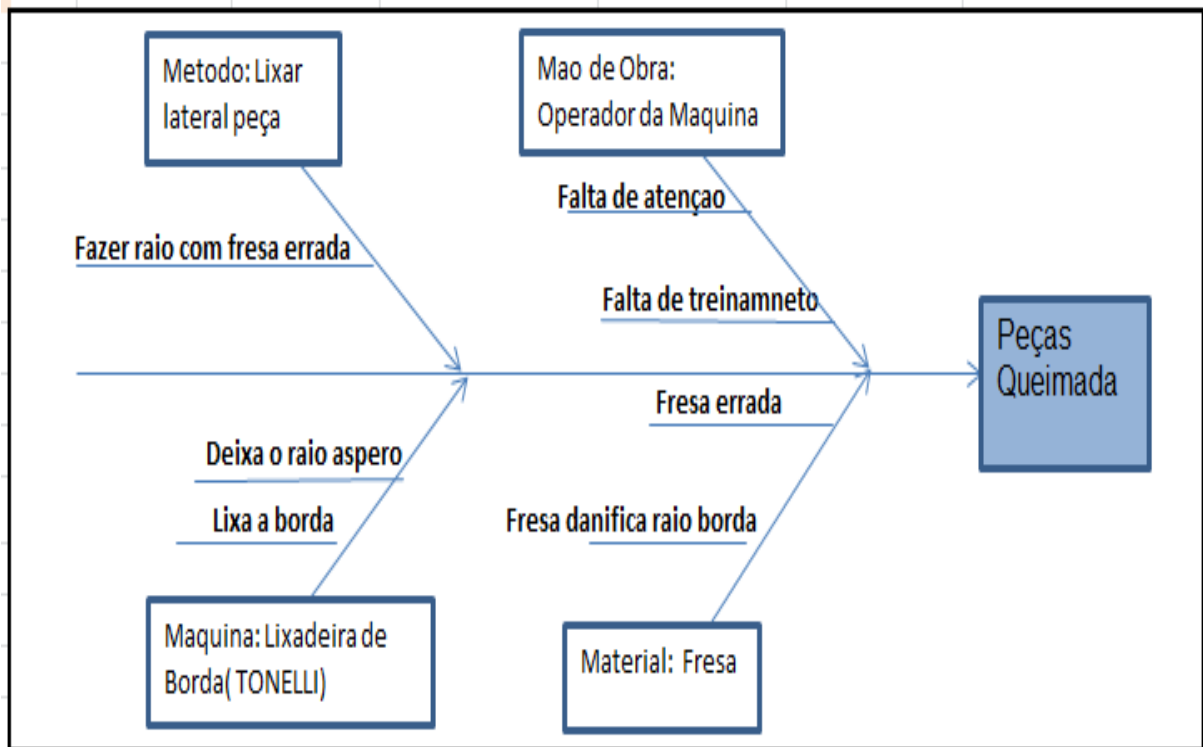
O diagrama da figura 5 mostra a relação das operações que contribuem para o surgimento de peças queimadas. Esse dados foram inserido na ferramenta da qualidade dos 5 porquês apresentados no quadro 2.

Quadro 2 - 5 Porquês de Peças Queimadas.

<b>Problema: Peças Queimadas</b>	
1° Porque	Ocorre no polimento.
2° Porque	Pressão realizada queima a peça com raio deformado.
3° Porque	Foi deformado na lixadeira de bordo.
4° Porque	A fresa que faz o raio não era a correta.
5° Porque	Tinha um raio maior do que deveria ter.

O problema que envolve peças queimadas ocorre no polimento, no entanto ela só acontece por causa de um problema ocorrido na máquina que lixa as bordas, pois a fresa tem um diâmetro errado, danificando o raio da borda na hora que promove o lixamento. O operador deixava as peças passar e não identificava o raio da borda pontiaguda e áspera. A Figura 6 demonstra como a fresa trabalhava.

Figura 5 - Diagrama de Ishikawa: Problema: Peças Queimada



A pressão executada pela máquina de polir foi tão forte que queimou a borda da peça deixando-a defeituosa e com desgastes. Normalmente esse defeito pode ser detectado quando o operador vai limpar as peças, mas ocorre casos em que essas peças chegaram ao cliente e devem retornar como assistência.

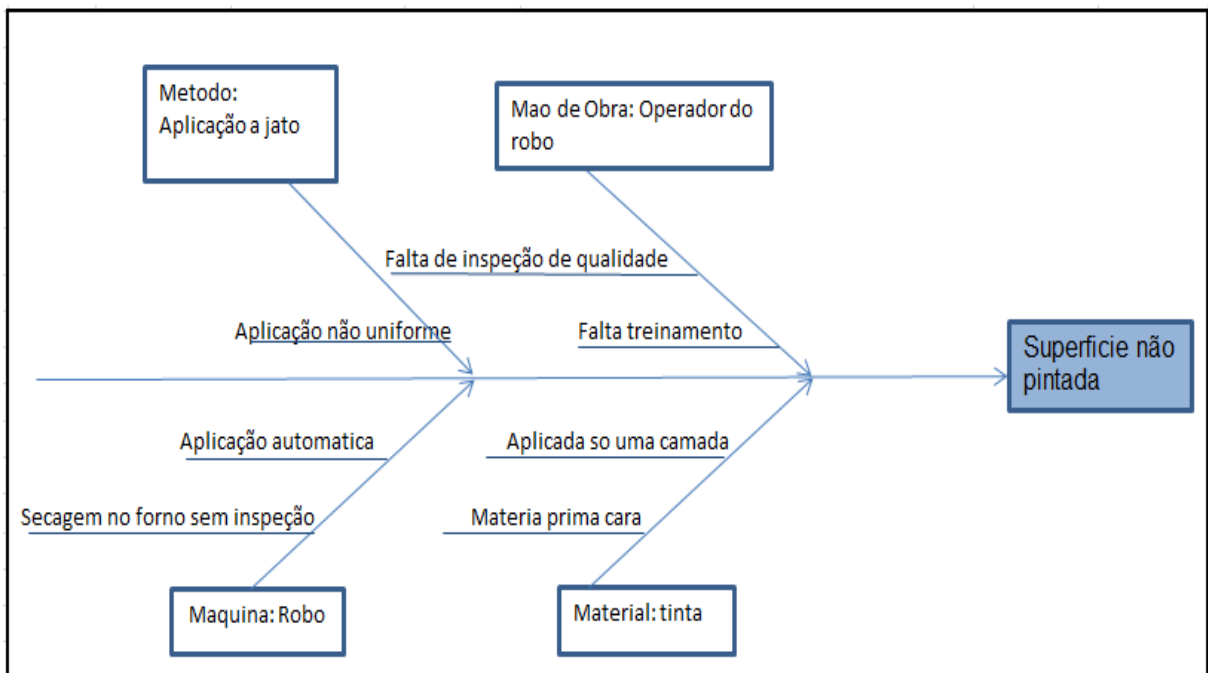


Esse mesmo procedimento foi realizado nas peças que ficaram sem pintar a superfície, trabalho esse realizado por um robô com aplicação a jato, que é realizada com apenas uma aplicação de tinta (Figura 7). O porquê esclarecem melhor esses dados no quadro 3.

Figura 6 – Visão geral da Fresa



Figura 7 - Diagrama de Ishikawa. Problema: Superfície Não Pintada

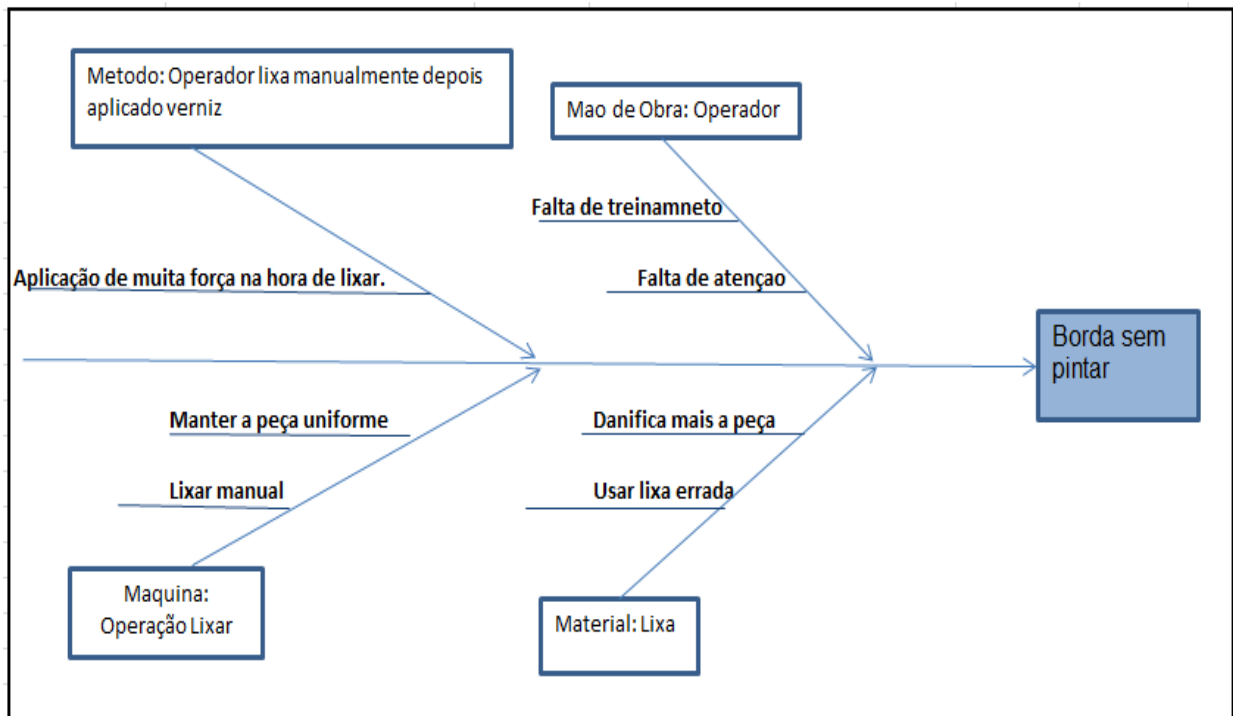


Quadro 3 - 5 Porquês de Superfície não Pintada

<b>Problema: Superfícies não Pintadas</b>	
1° Porque	Aplicação de tinta não uniforme.
2° Porque	É aplicada apenas uma demão de tinta.
3° Porque	Material de alto custo.
4° Porque	Falta de controle de qualidade.
5° Porque	Falta treinamento.

Com base nas informações contidas no quadro 3 foi possível identificar alguns motivos para estar ocorrendo os defeitos e verificou-se que o robô pintava a peça e o operador mandava para o forno sem inspeciona-la. Ao final do processo aplicou-se o diagrama de Ishikawa ao defeito das peças sem tinta na borda, como mostra a figura 8, já o quadro 4 identifica melhor essas não conformidades ocorridas:

Figura 8 - Diagrama de Ishikawa – Problema: Borda Sem Pintar.



Quadro 4 - 5 Porquês de Borda sem Pintar

<b>Problema: Bordas sem pintar</b>	
1° Porque	Operação de lixamento manual.
2° Porque	Muita intensidade e força na hora de lixar.
3° Porque	Uso de lixa errada e áspera.
4° Porque	Falta de atenção.
5° Porque	Falta de treinamento.

Antes de tudo é preciso ressaltar que todo processo mal realizado antes, irá aparecer no final do ciclo, principalmente a parte que lixa manual e caso não não for bem realizada comprometerá a parte de polimento. No caso da borda sem pintar, a falta de tinta ocorre devido a um desgaste na hora de lixar a peça manualmente depois de aplicar o verniz, sendo necessário lixar manualmente de forma mais sutil.

### 3.4. Fase 4 - Plano de Ação

A figura 9 exemplifica a ferramenta 5W2H identificando as possíveis ações de melhorias do processo, diminuindo assim, o percentual de retrabalho. 5W2H “é um documento de forma organizada que identifica as ações e as responsabilidades de quem irá executar, através de um questionamento, capaz de orientar as diversas ações”.(VERAS, 2009, P.19). As ações previstas foram elaboradas de acordo com a opinião de todos os envolvidos analisando com cuidado todas as operações e seus impactos. Tudo foi previsto para realização no mês de Julho.

Referente às peças queimadas o planejamento no plano de ação teve como critério trocar a fresa da máquina ao qual executava a formação do raio danificada, sendo necessário trocar a fresa de raio 4 por uma de raio 3. Inspeccionar a peça também está nos planos, fazer o controle da qualidade antes de mandar a peça para o polimento.

Figura 9 - 5W2H dos Retrabalho

O que?	Quem?	Quando?	Onde?	Por quê?	Como?	Quanto?
Troca de fresa.	Operador 1	Julho/2016	Maquina Tonelli que lixa a borda.	Evitar que danifique o raio da peça.	Trocando a fresa de raio 4 por raio 3.	R\$105,00
Peças com raio danificado.	Operador 2	Julho/2016	Depois que lixa a borda da peça.	Inspeccionar a peça.	Inspeccionando a qualidade do raio da peça.	Tempo.
Reduzir peças queimadas.	Operador 3	Julho/2016	Maquina que faz polimento.	A pressão danifica o raio queimando.	Passando fita na borda antes de polir.	R\$10,00.
Diminuir bordas sem pintar.	Operador 4.	Julho/2016	Processo de lixar manual o verniz na peça.	A intensidade da força desgasta a peça.	Treinamento ensinando a maneira certa de lixar a borda.	Tempo
Superfície sem pintar	Operador 5	Julho/2016	Robô	Partes de peças ficam sem pintar.	Inspeccionar a peça antes de ir ao forno.	Tempo

Para reduzir as perdas no polimento e evitar as peças queimadas, foi necessário passar uma fita na borda servindo como uma película de proteção evitando que a pressão ocasionada pela máquina danifique a peça. Quanto às bordas sem pintar o foco foi a capacitação aos funcionários mais novos. Por ultimo, peças que ficavam sem pintar foi necessário um controle rígido da qualidade estabelecida para cada operador.

### 3.5. Fase 5 - Ação

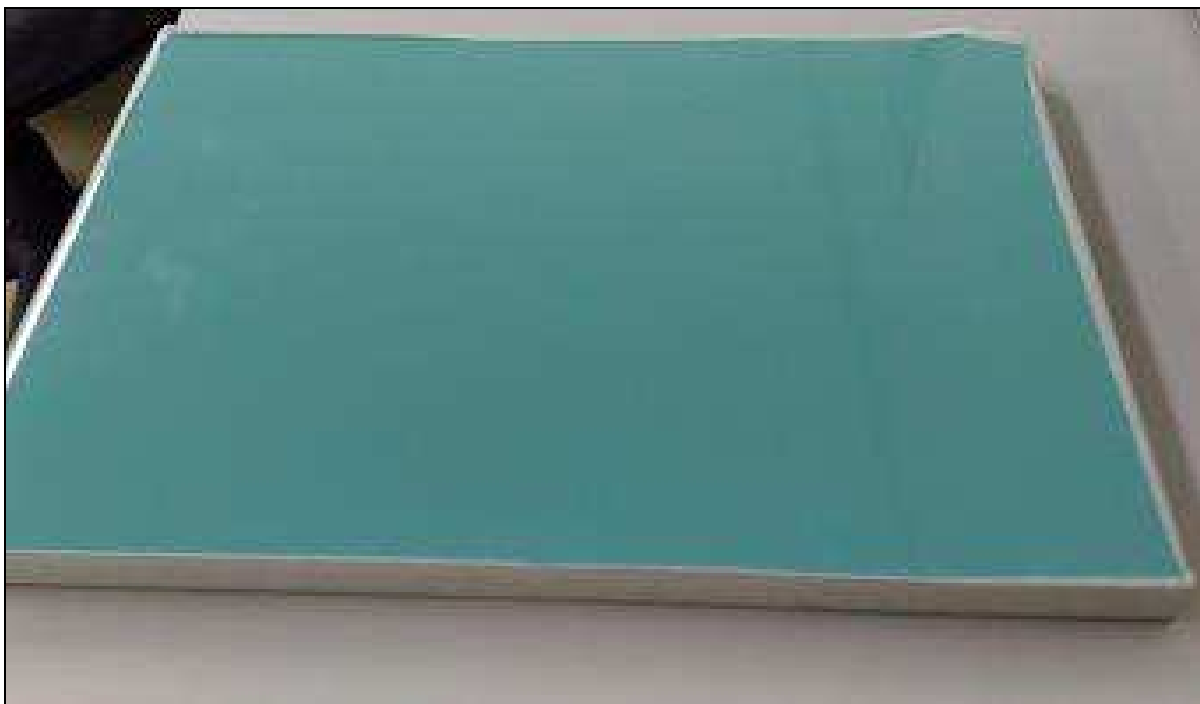
Como pode-se identificar a lixadeira de borda que estava causando problemas nas peças danificando o raio, trocou-se a fresa de raio 4 por uma de raio 3 (Figura 10) assim o raio da borda não ficava pontuda e sim mais definida e acentuada.

Figura 10 - Fresa de raio 3.



Além de trocar a fresa foi necessário o operador estar consciente e realizar uma inspeção, para verificar a peça, se o raio está conforme. Para certificar que as peças não irão queimar novamente dois operadores passaram uma fita em volta da peça (Figura 11) para garantir que não cause problemas, isso custaria alguns minutos do tempo e fita, porém não afetaria o custo do material relacionado a perda da peça causado pela queima.

Figura 11 - Proteção da borda.



A parte de pintura de superfície reparou-se que não havia controle na qualidade da peça, elas eram pintadas e em seguida levadas ao forno para secar durante 40 minutos, isso perdia muito tempo quando alguma peça ficava sem pintar, optamos por treinar os colaboradores, explicar a situação mostrando o impacto que o problema estava ocasionando. Então o operador ficou responsável por verificar se a peça estava totalmente pintada antes de entrar no forno, caso não estivesse voltaria ao robô para aplicação de segunda mão de tinta.

No caso da borda sem pintar, ocorria desgaste quando lixava manualmente a borda da peça, assim ela sofria desgaste retirando a tinta da peça. Isso ocorria na hora do polimento, logo os colaboradores encontravam os defeitos apenas na hora da limpeza, depois de que ela passou por todo o processo. Esses problemas foram resolvidos apenas com treinamento e conscientização da inspeção da qualidade na peça antes de seguir o processo.

### **3.6. Fase 6 - Verificação**

O acompanhamento desses trabalhos foi feita durante todo o dia, foi calculado em média 45 dias no setor para verificar se tudo estava andando conforme planejado a fim de não perder nada, nem alguma interferência. É preciso verificar cuidadosamente cada processo para ter a certeza que tudo está sendo efetuado e conseguir eliminar as não conformidades.

Foi observado logo no início do terceiro lote a grande diferença e a qualidade nos produtos, foi diminuído os retrabalhos, os funcionários já estavam menos estressados e confiantes que

poderiam entregar a carga na data prevista, o estresse era causado devido a parada da produtividade para realizar os retrabalhos varias vezes.

### 3.7. Fase 7 - Padronização

Com as ações definidas é importante seguir esse padrão em todas as atividades para evitar que o problema volte a acontecer, a qualidade e a inspeção foram seguidas com critérios. Passar a fita nas peças antes de polir, inspecionar a peça antes de seguir o processo foi extremamente importante, pois evitou problemas para o futuro, todas as medidas tomadas irão ser seguidas dia após dia para evitar que ocorra novamente. Os encarregados estão cientes da importância do trabalho e da autodisciplina e controle no controle de qualidade.

### 3.8. Fase 8 - Conclusão

O objetivo desde inicio foi o de aplicar ferramentas da qualidade que diminuísse o numero de retrabalhos ocorridos no setor de pintura, e diminuir o tempo que demorava no processo, os clientes reclamavam pela demora e o funcionários ficavam estressados por refazer as peças mais de duas vezes.

Foram coletados dados no terceiro lote para comprovar que realmente ocorreu as melhorias. A tabela 1 mostra os resultados em relação aos defeitos ocorridos desde o lote 159.

Quadro 7 - Defeitos dos lotes 159, 160 e 193

Defeitos	Lote 159		Lote 160		Lote 193		Total
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)	
Peças queimadas	189	51	135	36	48	13	372
Bordas sem pintar	150	57	42	16	69	26	261
Superfície sem pintar	112	33	179	53	48	14	339

Os dados de retrabalhos foram agrupados no quadro acima para identificar a diferença de um lote para o outro em relação as não conformidade. A figura 12 nos mostra os dados relacionados aos 3 lotes com o problemas das peças queimadas.

Os dados mostram que as melhorias trouxeram resultados, de 51% os defeitos diminuiram para 13%, lembrando que o terceiro lote foi o maior de todos com uma diferença de quase 100 peças.

Já o problema das peças que ficavam sem pintar a borda foi resolvido com treinamento e inspeção da qualidade, e um processo manual que depende muito do operador, no entanto, foi

preciso focar no operador. O comportamento da melhoria observada no processo pode ser encontrado na figura 13.

Figura 12 – Comportamento na frequência das peças queimadas nos 03 lotes avaliados

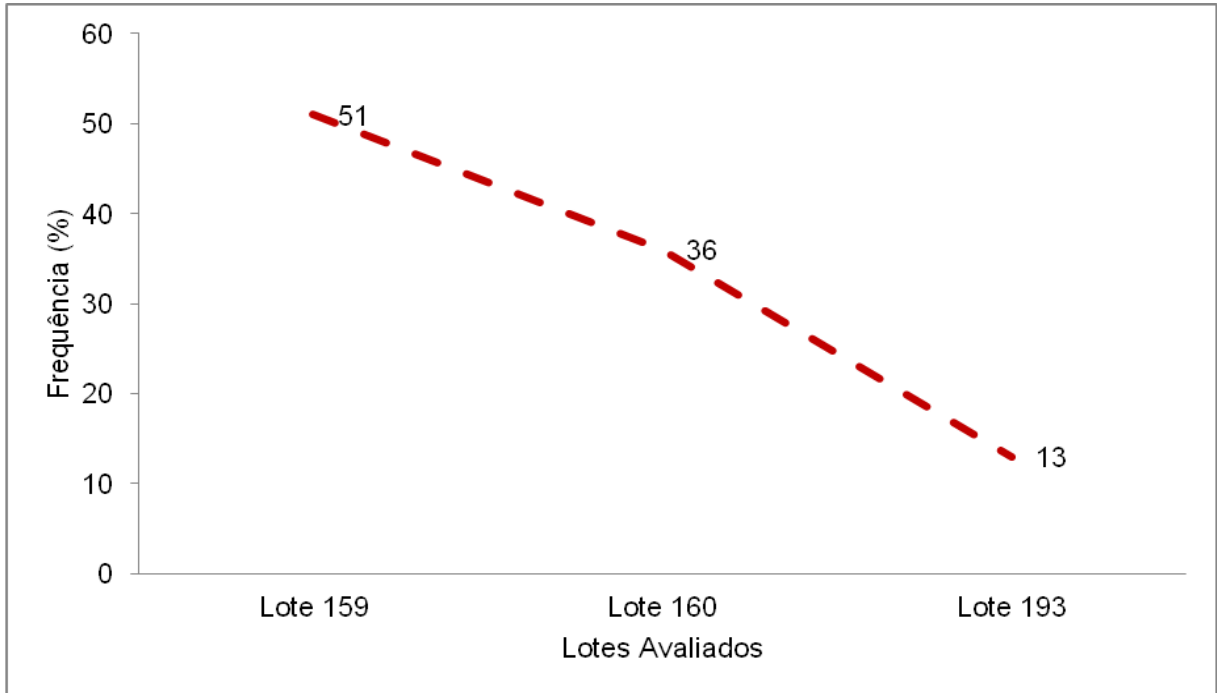
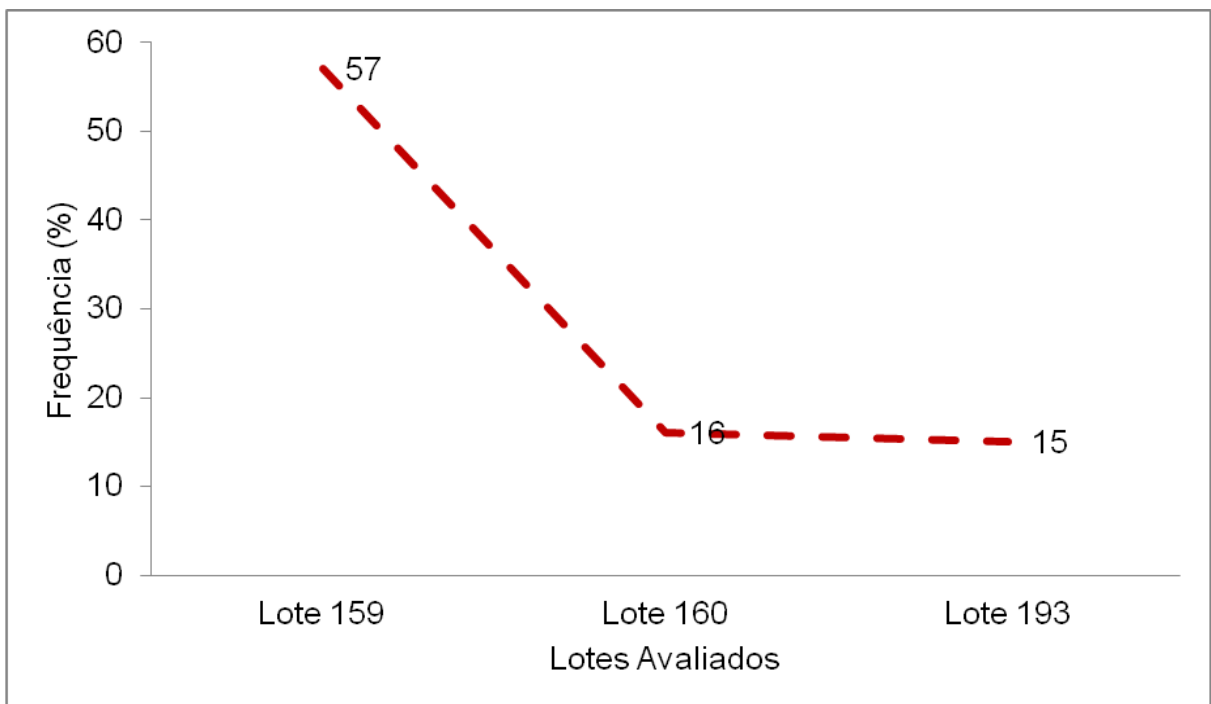


Figura 13 - Comportamento do problema das bordas sem pintar nos 03 lotes avaliados

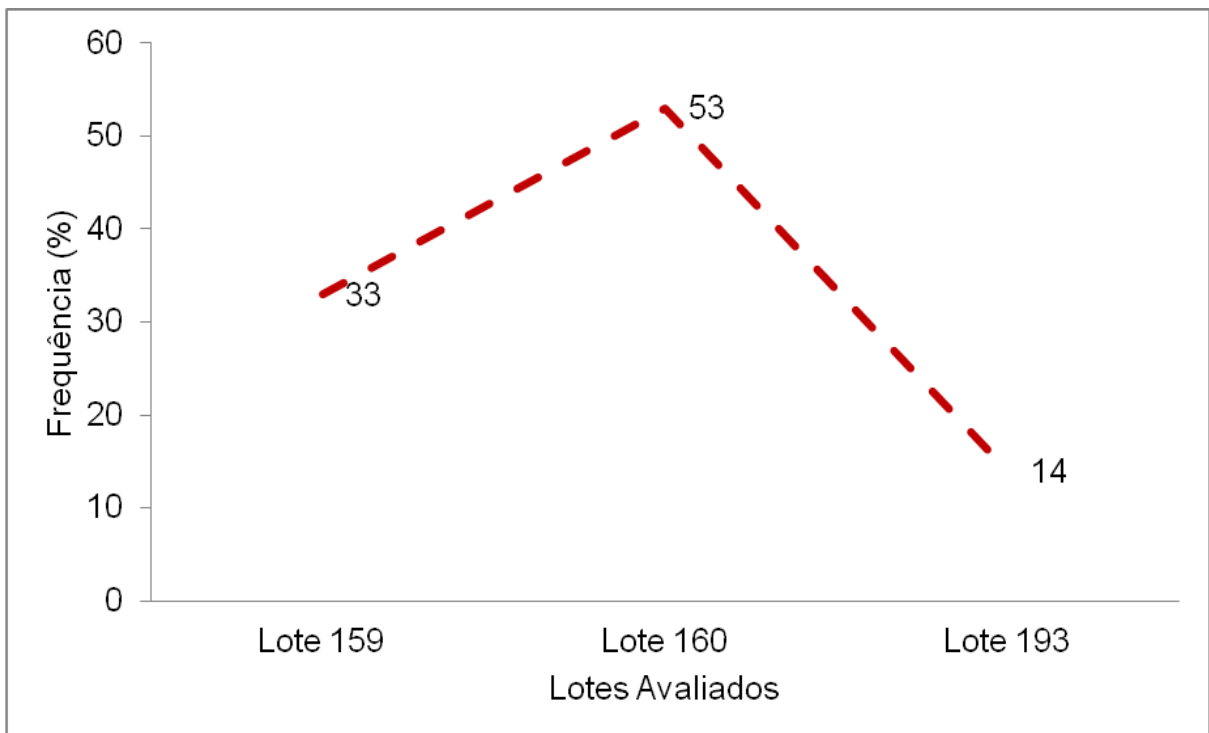


Nota-se que a porcentagem de retrabalhos também caiu de 57% para 16%, e aqui pode-se verificar que alguns fatores foram verificados devido à entrada de novos colaboradores na empresa a fim de executar essa atividade. O treinamento desses colaboradores e a conscientização desses sobre o problema que poderia ocasionar caso atue em dissonância no processo.

O problema da superfície sem pintar também trouxe resultados positivos. A inspeção de qualidade e pintura antes de ser levado ao forno foi extremamente importante para diminuir os itens não conformes, onde pode-se observar uma queda de 53% para 14% como mostra a figura 14.

Muitos fatos mostram que a falta de comprometimento e treinamento afeta de maneira significativa ao processo, o simples fato de inspecionar a peça antes de ser levada ao forno já diminuía tempo e reprocesso de pintura, os dados mostram quanto isso refletiu, comparando o primeiro lote com o terceiro, maior de dos três.

Figura 14 - Comportamento do problema da superfície sem pintar nos 03 lotes avaliados



Houve um aumento no segundo lote devido a quantidade de peças que foi maior do que o primeiro lote, no entanto de 53 diminui-se para 13% de defeitos no final do processo e no período de verificação e padronização do processo.



#### 4. Conclusão

O processo de qualidade é um dos requisitos obrigatórios para manter a empresa com seus processos e produtos conformes, especificando controle, equilíbrio e defeito zero. Este trabalho nos permite comprovar a importância desse parâmetro em vários aspectos como produtividade, tempo e dinheiro. Foi utilizado o MASP uma metodologia, análise de soluções de problemas que identificou problemas raízes em um setor de pintura de moveis planejados onde o numero de retrabalho era alto. Utilizados todas as etapas do MASP levantamos 3 piores problemas que comprometiam os lotes atrasando a entrega ao cliente, peças queimadas onde o problema raiz era a fresa utilizada na maquina de lixar bordas que danificava o acabamento, peças com superfície sem pintar ao qual não tinha inspeção de qualidade antes de mandar ao forno e assim precisava refazer o trabalho por que algumas peças secavam sem a tinta estar uniforme, e a borda que saia a tinta da peça devido a pressão usado na hora de lixar manualmente o verniz. O plano de ação aplicado após o brainstorming realizado com os funcionários nos trouxe resultados positivos e gratificantes, as peças queimadas que no primeiro lote apresentava 51% no terceiro lote estavam com 13%, já o defeito de borda sem pintar que antes apresentava 57% baixou para 15%, superfície das peças que ficavam sem pintar estava com 53% no segundo lote e após as melhorias no terceiro lote diminuiu para 14%. O processo de gestão de qualidade influencia desde peculiaridades de processos, ate seus colaboradores e clientes.

#### REFERENCIAS

CORREA, Carlos Alberto; CORREA, Luiz Henrique. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviço, uma Abordagem Estratégica**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2011, 212p.

FALCONI, Vicente Campos. **TQC Controle da Qualidade Total**. Minas Gerais: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.

MATTAR, Najib Fauze. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2012. 10p.

MENESES, Morais Felipe. **MASP Metodologia de Analise e Soluções de Problemas**. Porto Alegre: Produttore, 2013, 53p.

PALADINI, Pacheco Edson. **Gestão da qualidade- Teoria e Casos**. 2 Ed. São Paulo: Atlas, 2005, 465p.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007, 750p.

SLACK, Nigel; CHAMBERS Stuart; JOHNSTON Robert. **Livro de Administração da Produção**. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002, 749p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle de Produção: teoria e pratica**. São Paulo: Atlas,2007. 208p.

VERAS, C. M. **A Gestão de Qualidade**, 2009. Artigo (Curso de Engenharia Industrial Elétrica e Mecânica) – Instituição Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão, 15p.