

## Utilização das ferramentas da qualidade como suporte para melhoria do processo de produção

Claudilaine Caldas de Oliveira<sup>1</sup> (PPGEP, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC)  
claudilainecaldas@gmail.com

Vander Martins Alves de Oliveira<sup>2</sup> (UNESPAR - CAMPUS DE CAMPO MOURÃO)  
guitarrblues@hotmail.com

Michele Gabriel<sup>3</sup> (PPGEP, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC)  
michelegbrl@gmail.com

Antônio Renato Pereira Moro<sup>4</sup> (PPGEP, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC)  
renato.moro@ufsc.br

Vanina Macowski Durski Silva<sup>5</sup> (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC)  
vaninadurski@gmail.com

*Resumo: O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade dos componentes de armários de banheiro no setor de pintura em uma indústria de móveis, buscando identificar as causas que geram os defeitos e conseqüentemente melhorias no processo de pintura. Esta pesquisa é classificada em quantitativa-qualitativa, tendo características de pesquisa descritiva, explicativa e exploratória e classificada também como pesquisa: bibliográfica, campo e estudo de caso. Os dados foram coletados utilizando a Folha de Verificação, e armazenados em planilhas eletrônicas para elaboração de tabelas, gráficos, diagramas de Pareto e de Relação Causa e Efeito. Assim, foi possível verificar que os defeitos que acarretaram maior frequência foram: borda batida; lixação irregular; e, fora de esquadro. Sendo estes defeitos o foco do estudo, foi elaborado o Diagrama de Causa e Efeito para verificar as principais causas destes defeitos. As principais causas dos defeitos no setor de pintura foram apresentadas para a Indústria, e com base nas causas encontradas foram elaboradas recomendações corretivas, reduzindo o percentual em 46,4% dos componentes com defeitos após a aplicação das ferramentas da qualidade. Portanto, com os resultados obtidos com a aplicação das ferramentas da qualidade durante o processo de fabricação proporcionou redução das perdas com defeitos dos componentes.*

*Palavras-chave: Controle de Defeitos; Processo de Produção; Indústria Moveleira.*

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Áreas de atuação: Ergonomia; Logística; Gestão da Qualidade; e Gestão da Produção.

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR *campus* de Campo Mourão. Áreas de atuação: Gestão da Qualidade.

<sup>3</sup> Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Áreas de atuação: Pesquisa Operacional e Gestão da Produção.

<sup>4</sup> Docente que atua nos Programas de Pós-Graduação (M/D) em Engenharia de Produção (Ergonomia) e em Educação Física (Biodinâmica do Movimento Humano) da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Coordena o Laboratório de Biomecânica do CDS/UFSC. Áreas de atuação: Ergonomia; Biomecânica; Postura Corporal; Antropometria; Cinemetria; Doenças Ocupacionais; Mobiliário Escolar; Ginástica Laboral; Qualidade de Vida; e Esportes.

<sup>5</sup> Docente do Centro de Engenharias da Mobilidade da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, *campus* Joinville. Áreas de atuação: Otimização de sistemas de transportes e Logística.

## **1. Introdução**

Em períodos de turbulência econômica, incertezas, crises e mudanças, tudo o que conduz as organizações passa a ser questionado, inclusive o que está relacionado com a Gestão da Qualidade. Atualmente as organizações estão inseridas em mercados na qual a concorrência ampliou-se de forma intensiva e rápida, fazendo com que os planos de sobrevivência contemplassem a qualidade. É improvável então, que uma organização sobreviva sem produzir com qualidade.

Entretanto, optar por adotar um sistema de Gestão da Qualidade pode ser considerado uma decisão estratégica da organização, com o objetivo tanto de torná-la mais competitiva quanto manter no mercado e a implantação de melhorias nos processos surge como uma alternativa estratégica na busca por melhores resultados.

A qualidade de um produto está diretamente relacionada com a qualidade do processo de produção. Para obter um produto com qualidade, é preciso acompanhar do projeto até o uso do produto, que passa por, identificar aquelas características que irão determinar a qualidade do produto, de modo a projetá-lo e produzi-lo dentro das especificações, além de acompanhar o seu uso (LINS, 2005; PALADINI, 2009).

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade dos componentes de armários de banheiro no setor de pintura na indústria de móveis, buscando identificar as causas que geram os defeitos e conseqüentemente melhorias no processo de pintura.

O artigo está estruturado em cinco partes. Após a introdução, que contextualiza o assunto, apresenta a pesquisa, seus enfoques e objetivo, o referencial teórico utilizado para o seu desenvolvimento é discutido. A terceira seção descreve a metodologia utilizada para realizar a pesquisa. Na parte subsequente, os resultados e discussões com a aplicação de algumas ferramentas da qualidade setor de pintura na indústria de móveis é descrito. Por último, estão as considerações finais da pesquisa apresentada neste artigo, seguido pelas referências bibliográficas.

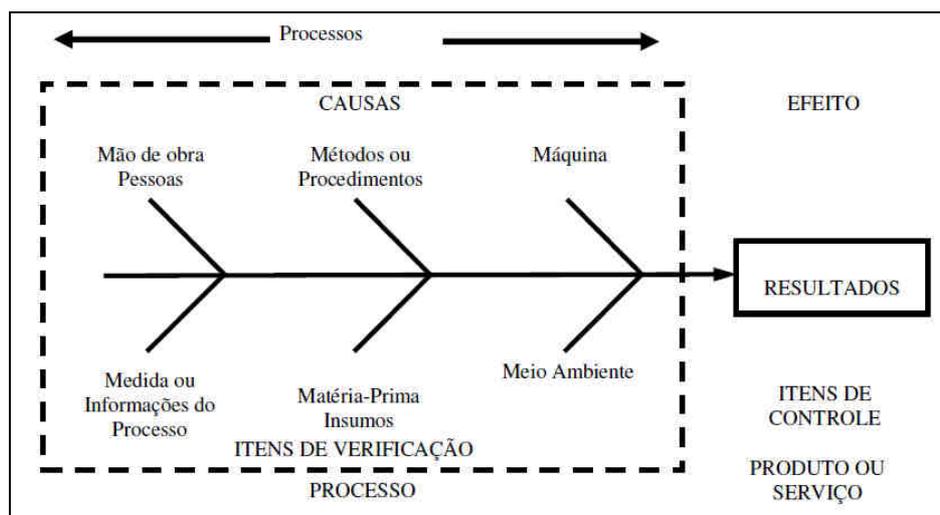
## **2. Referencial Teórica**

A Gestão da Qualidade ganhou atenção dos gestores nas últimas décadas, tendo em vista as alterações no comportamento dos consumidores, e as pressões competitivas e tecnológicas impostas pela globalização.

As organizações podem ser visualizadas e caracterizadas como um conjunto de processos, e dentro de cada processo pode-se perceber a existência de outros subprocessos correlacionados, que compõem o fluxo de produção, e que exigem controle constante (GONÇALVES, 2000; MARIANI, PIZZINATTO, FARAH, 2005).

Para Campos (1992) o primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão da relação que existe entre as causas (meios) e os efeitos (resultados). Esta relação pode ser representada graficamente através da figura 01.

FIGURA 1 – Representação da definição de processos.



Fonte: Whitelesy (1992).

Considerando a representação de Whitelesy (1992), conforme a Figura 1, a organização precisa identificar os itens de verificação e os itens de controle dos processos a fim de mensurá-los para gerenciar os processos e garantir a qualidade dos produtos.

Para poder gerenciar os processos de produção e, sobretudo, tomar decisões a cerca da qualidade dos produtos, é preciso pautar-se em informações geradas no processo como forma de eliminar o empirismo. Para isto, são encontradas nas bibliografias, técnicas simples e eficazes, denominadas de ferramentas da qualidade, capazes de realizar a coleta, o processamento e a disposição das informações relacionadas aos processos dentro das organizações (MARIANI, PIZZINATTO, FARAH, 2005).

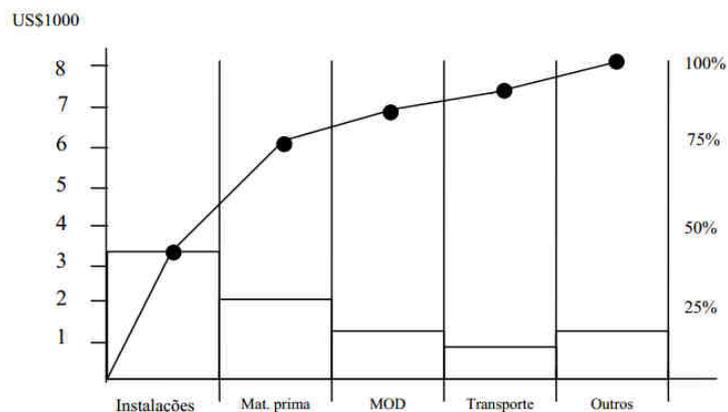
As ferramentas da qualidade são métodos que coletam dados e geram informações que auxiliam na tomada de decisão junto à produção (OLIVEIRA et al., 2011). De acordo com Rud e Sandenrs (2005), as ferramentas da qualidade também são conhecidas como as sete ferramentas da qualidade, sendo elas: Lista ou Folha de Verificação; Fluxograma; Diagrama de Pareto; Histograma; Diagrama de Causa e Efeito; Diagrama de Dispersão; e Gráfico de Controle.

- Folha de verificação/ *Check Sheet* ou *Tally Sheet*: Esta técnica é utilizada na obtenção de dados de forma clara e adequada ao objetivo da análise, tendo como características o fácil manuseio. Seu objetivo é acompanhar o processo de produção. É importante para coletar e analisar dados, referentes ao problema (efeito) a ser analisado (VIEIRA, 1999; STEVENSON, 2001; SHIBA, GRAHAM, WALDEN, 1997).

- Fluxogramas/ Diagramas de Processo: É uma representação gráfica que permite fácil visualização dos passos de um processo, pois utiliza símbolos padronizados, permitindo a análise para detecção de falhas e de oportunidade de melhorias (PALADINI, 1994). Seu objetivo é identificar os dados coletados e separar os processos em etapas, apontando cada parte das etapas por meio de símbolos para melhor ser decifrados. O fluxograma é construído utilizando símbolos para descrição como início/fim do processo, operação, inspeção, armazenagem, transporte, espera, decisão, dentre outros utilizados (AVELAR, 2001). Os fluxogramas empregam símbolos padrões para identificar cada operação básica ou secundária de um processo, e proporcionam facilidade visual para identificar pontos críticos do processo que precisam ser revisados.

• **Diagrama de Pareto:** É uma representação gráfica decrescente da frequência dos problemas ocorridos, mostrando os resultados por categoria de análise ou tipo de defeito conforme (CAMPOS, 1992). De acordo com Stevenson (2001), o Diagrama de Pareto também ficou conhecido como “regra 80-20”, no qual 80% dos defeitos relacionam-se a 20% das causas potenciais. São gráficos de barras verticais compostos por itens a serem analisados e a sua frequência, tendo como objetivo estabelecer prioridades na solução dos problemas que são classificados por dados estatísticos (AVELAR, 2001). Este diagrama é uma das ferramentas mais eficientes para encontrar problemas, uma vez que descreve as causas e pode orientar a organização para focalizar esforços obtendo maior potencial de retorno (Figura 2).

FIGURA 2 – Diagrama de Pareto.

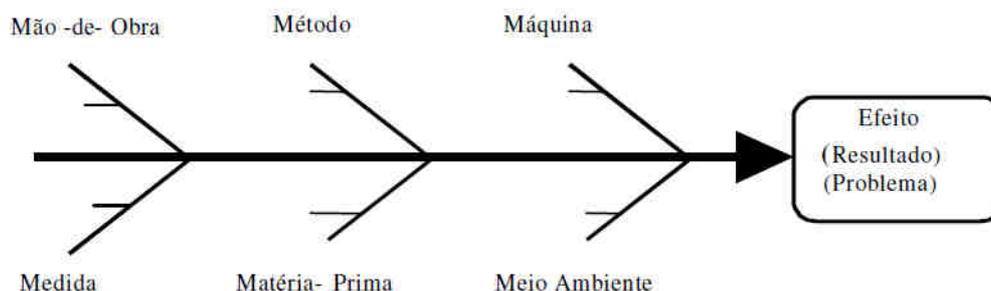


Fonte: Paladini (1994)

• **Histograma:** É uma ferramenta gráfica na forma de colunas que apresenta os dados obtidos em uma observação, simplificando a comparação de suas frequências de ocorrência. Seu principal objetivo é apresentar adequadamente a variável de interesse e possibilitar visualização adequada do comportamento do processo em análise e compará-los com padrões estabelecidos pela (AVELAR, 2001).

• **Diagrama de Causa e Efeito/Ishikawa ou Espinha de Peixe:** De acordo com Faesarella, Sacomano e Carpinetti (2006) e Vieira (1999), o Diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema e todas as suas possíveis causas, usando como método de análise e guia para identificação da causa principal e a determinação das medidas corretivas de um problema (efeito). O Diagrama de Causa e Efeito (CAMPOS, 1992) foi estruturado em seis causas (mão-de-obra, máquina, método, matéria-prima, medida e meio ambiente) que levam a um problema (efeito), essas causas são conhecidas como “6M” (figura 3).

FIGURA 3 – Representação gráfica do Diagrama de Causa e efeito.



Fonte: Campos (1992).

- Diagrama de Dispersão/Correlação: Esta ferramenta estatística permite estudar o grau de relacionamento e dependência entre duas variáveis consideradas em uma análise. A utilização deste diagrama permite explorar possíveis relações entre os problemas e o tempo ou entre os problemas e suas possíveis causas (VIEIRA, 1999).

- Cartas/Gráficos de controle: Permite o controle dos atributos por meio do estudo do comportamento de números, proporções e controle para as variáveis, estudando o comportamento das inconstantes de peso, comprimento, densidade e concentração. Esta ferramenta mantém o controle do processo de produção com acompanhamento, vendo comportamentos das etapas e suas variáveis (VIEIRA, 1999).

Neste estudo, foram utilizadas as ferramentas da qualidade: Fluxograma; Folha de verificação; Diagrama de Pareto; e Diagrama de causa e efeito.

### 3. Procedimentos metodológicos

O método de abordagem utilizado para esta pesquisa foi o quantitativo-qualitativo. Quantitativo na utilização das ferramentas da qualidade: Folha Verificação, e Diagrama de Pareto para tratar os dados coletados. E, qualitativo na análise dos dados tratados com aplicação do Diagrama de Causa e Efeito, e nas observações do processo.

Com relação ao tipo de pesquisas, a pesquisa pode ser classificada por Vergara (2007), quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa foi de forma descritiva, explicativa e exploratória. De forma descritiva porque descreveu o processo produtivo de armários, e, explicativa, pois procurou esclarecer quais fatores (causas) contribuíam para ocorrer determinados fenômenos (problemas). A pesquisa foi exploratória, por utilizar entrevistas com os colaboradores envolvidos no processo de produção e na coleta de dados.

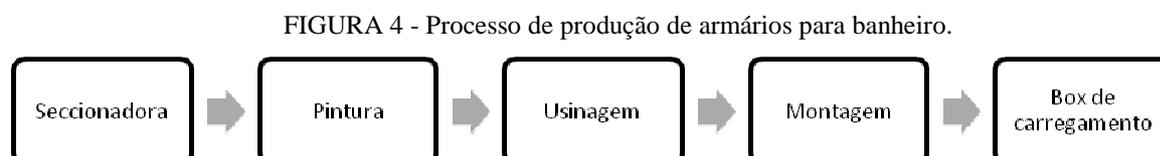
Quanto aos meios a pesquisa se enquadra em pesquisa bibliográfica, estudo de caso e estudo de campo. Bibliográfica por utilizar conceitos, métodos e outros, por meio de livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e redes eletrônicas, que auxiliaram de maneira sistematizada na elaboração da fundamentação teórica e revisão de literatura. Quanto à pesquisa de campo, se justifica devido à coleta de dados ser realizada na empresa “*in loco*”, e estudo de caso, porque a pesquisa foi realizada de modo detalhado na indústria onde ocorre o processo a ser estudado.

O processo também foi investigado dentro da sua realidade com observações diretas e coleta de dados reais do processo. A técnica utilizada para coleta de dados foi à observação intensiva e extensiva. Intensiva, pois foram realizadas observações não participativas para estudar o processo de produção. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas não estruturadas aos colaboradores para descrição do processo e identificação dos defeitos nos componentes, e os dados com relação aos defeitos ocorridos no setor de pintura de componentes para armários de banheiro, foram coletados e anotados em Folhas de verificação. A coleta de dados foi realizada diariamente durante todo o mês de agosto de 2012 para verificar a frequência dos defeitos de borda quebrada, lixidão irregular, fora do esquadro, componente muito fino, perfilação irregular, excesso de tinta, pintura descascada, pintura deslocada, fora da medida de especificação, pintura com bolhas e lado frontal danificado.

Para o tratamento de dados, os defeitos coletados foram agrupados em planilhas eletrônicas, sendo por classes para estratificação dos defeitos e de modo decrescente para a elaboração do Diagrama de Pareto. A análise dos dados foi baseada nos métodos quantitativos e qualitativos. Para priorizar os defeitos a ser estudado e a análise de dados foi quantitativa, por meio dos dados tratados pelo Gráfico de Pareto. Para encontrar as causas dos defeitos nos componentes para armário de banheiro, os dados foram analisados de modo qualitativo no diagrama de causa-efeito.

## 4. Resultados e Discussão

Foi objeto de estudo desta pesquisa apenas o processo de produção de armários para banheiro, por apresentar problemas com defeitos na etapa de pintura dos produtos, fato este apontado pelo controle de qualidade na empresa. De acordo com o processo de produção de armários para banheiro, pode-se elaborar o Fluxograma (Figura 4) do processo compreendendo cinco etapas: seccionadora, pintura, usinagem, montagem e *box* de carregamento.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A indústria trabalha com *mix* produção, e por isto, os setores são arranjados por tipo de processo exceto nas linhas de montagem. Os setores e máquinas revezam entre produção de armários para cozinha e armários para banheiro conforme a programação comercial.

### 4.1 Identificação dos Defeitos

Como resultado das observações durante o processo de produção, e das entrevistas não estruturadas com os colaboradores, foram identificados os defeitos mais recorrentes: borda quebrada, lixação irregular, fora de esquadro, componente muito fino, perfilação irregular, excesso de tinta, pintura descascada, pintura deslocada, pintura com bolhas, componentes fora da medida de especificação, componentes com lado frontal danificada e excesso de tinta (Tabela 1).

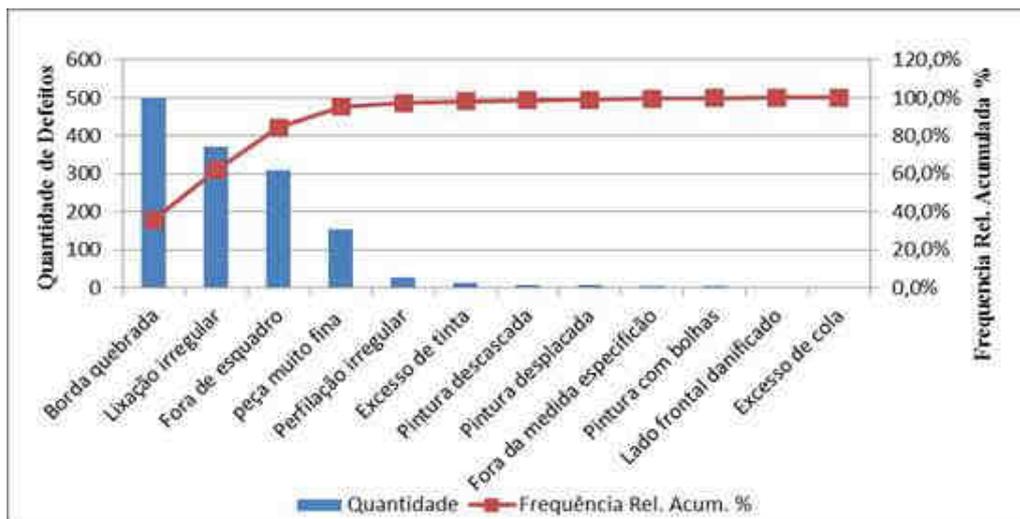
TABELA 1 - Levantamento de componentes com os respectivos defeitos e quantidades no setor de pintura

Defeitos	QTD	Frequência Relativa %	Frequência Acumulada	Frequência Rel. Acumulada %
Borda quebrada	499	35,6	499	35,6
Lixação irregular	371	26,5	870	62,1
Fora de esquadro	310	22,1	1180	84,2
Componente muito fino	155	11,1	1335	95,3
Perfilação irregular	26	1,9	1361	97,1
Excesso de tinta	14	1,0	1375	98,1
Pintura descascada	7	0,5	1382	98,6
Pintura deslocada	6	0,4	1388	99,1
Fora da medida especificação	5	0,4	1393	99,4
Pintura com bolhas	5	0,4	1398	99,8
Lado frontal danificado	2	0,1	1400	99,9
Excesso de cola	1	0,1	1401	100,0
<b>Total</b>	<b>1401</b>	<b>100</b>		

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir destes dados, foi possível construir o Diagrama de Pareto (Figura 5), para representar de forma ilustrativa os percentuais dos defeitos mais frequentes que ocorrem no decorrer do processo produtivo da pintura de componentes.

FIGURA 5 – Defeitos dos componentes no mês de agosto.



Fonte: Elaborado pelos autores.

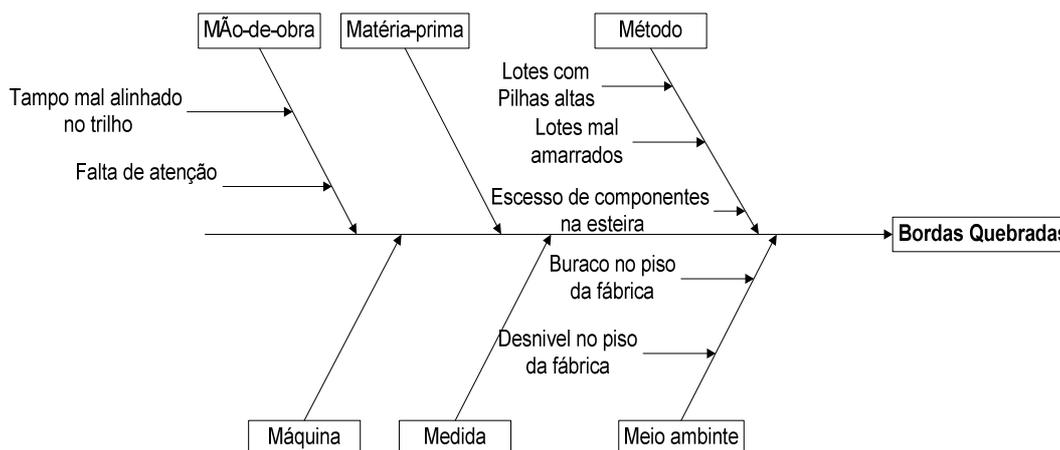
Com a elaboração do Diagrama de Pareto foi possível identificar os principais defeitos que ocorrem no processo de pintura e seus respectivos percentuais. Baseado na regra 80-20% conforme Carvalho (2008), os defeitos estudados foram: bordas quebradas; lixação irregular; e fora de esquadro, cujos estes representaram 84,2% dos totais de defeitos.

Para identificar as principais causas que acarretam os problemas: defeitos de bordas quebradas, lixação irregulares e componentes fora de esquadro, foram elaborados três diagramas de causa e efeito.

#### 4.1.1 Causas do defeito de borda quebrada

Quanto ao defeito de borda quebrada, foram encontradas as causas nos itens: mão de obra; método e meio ambiente (Figura 6).

FIGURA 6 - Causas de bordas quebradas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na categoria mão de obra foram identificados os fatores: falta de atenção no transporte dos componentes, e tampos mal alinhados. Na causa de falta de atenção, os colaboradores colidem os carros de transporte em paletes ao transportarem os componentes até a banca de montagem, provocando a queda dos componentes. Para o desalinhamento dos tampos, foi observado que os colaboradores colocavam os tampos com os lotes de componentes desalinhados à linha de equilíbrio do trilho, podendo o mesmo tombar e ocasionar quedas.

No item método, foram identificadas três causas para os defeitos de bordas batidas: lotes com pilhas muito alta; lotes mal amarrados; e, excesso de componentes na esteira.

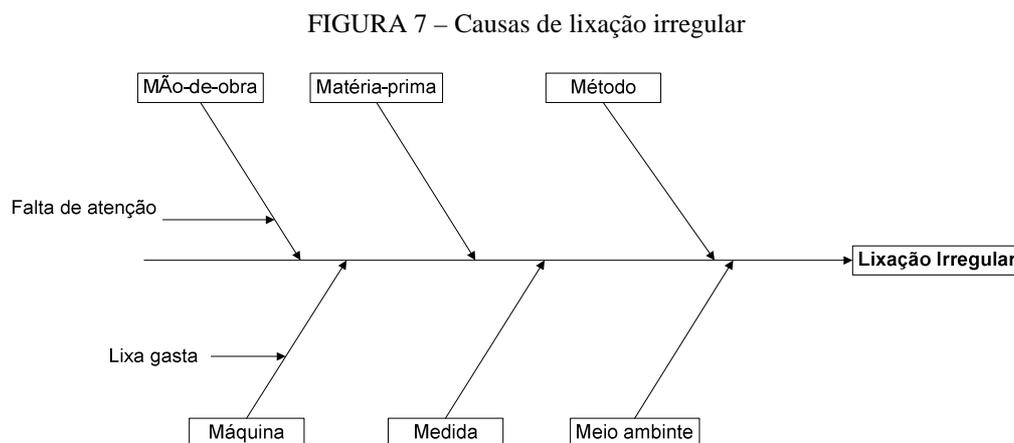
Na causa de lotes com pilhas muito alta, foi observado que ao sair os componentes da máquina de pintura superfície, estes são colocados em tampos, para que os componentes adquiram uma superfície lisa e escorregadia. Desta forma, para evitar queda é realizado o amarramento com um tampo na horizontal do lote, e este amarramento não estava sendo o suficiente para firmeza do empilhamento dos lotes. Observou-se ainda a falta de padrão na altura dos lotes de componentes.

Quanto à causa de excesso de componentes na esteira, foi observado que quando os componentes são menores, aqueles com dimensões de 15,6 cm x 36,6 cm, existe um fluxo maior de componentes na esteira, sendo necessários dois colaboradores para retirada no final da esteira. Em algumas ocasiões os colaboradores não conseguem retirar todos os componentes, ocasionando quedas.

Com relação ao item meio ambiente, existem imperfeições no piso da fábrica gerando diferenças na altura entre os trilhos. Ao transferir os lotes de componentes para os trilhos, o tampo trava de forma brusca ao bater no rolete do trilho mais alto, ocasionando assim, a queda de componentes.

#### 4.1.2 Causa do Defeito de Lixação Irregular

Para os defeitos de lixação irregular, foram identificadas as causas dos defeitos nos itens máquina e mão de obra (figura 7).



Fonte: Elaborado pelos autores.

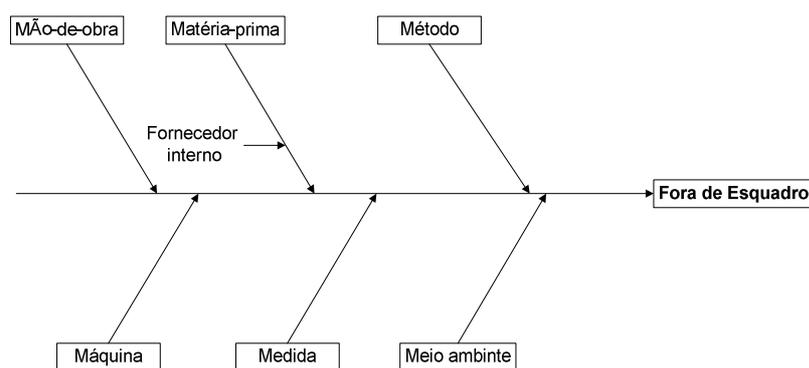
No que se refere à máquina, foi identificado como causa à lixa desgastada. De acordo com procedimentos internos da empresa, as lixas devem ser verificadas periodicamente, e se houver necessidade a troca deve ser realizada quando observado os desgaste.

No item de mão de obra, foi observada a falta de atenção dos colaboradores em verificar a qualidade dos componentes que saem da máquina de borda.

#### 4.1.3 Causa do defeito de fora do esquadro

Quanto ao defeito relacionado com componentes fora de esquadro, foi identificada apenas uma causa no item matéria-prima, sendo que, os componentes já apresentam nesta etapa do processo o defeito de fora do esquadro gerado na seccionadora como demonstrado na Figura 8.

FIGURA 8 - Causas de componentes fora de esquadro.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4.2 Resultados após o uso das ferramentas da qualidade

Depois de aplicados as ferramentas da qualidade para identificar os principais defeitos dos componentes de armários para banheiro e verificado as suas principais causas, foi realizada uma reunião com os colaboradores do setor de pintura, demonstrando os defeitos e suas respectivas quantidades e frequências.

Assim, para fins de comparação e verificação das frequências dos defeitos após aplicação das ferramentas da qualidade, foram coletados dados referentes ao mês de setembro, conforme Tabela 2.

TABELA 2 - Levantamento dos componentes com defeitos – mês de Setembro

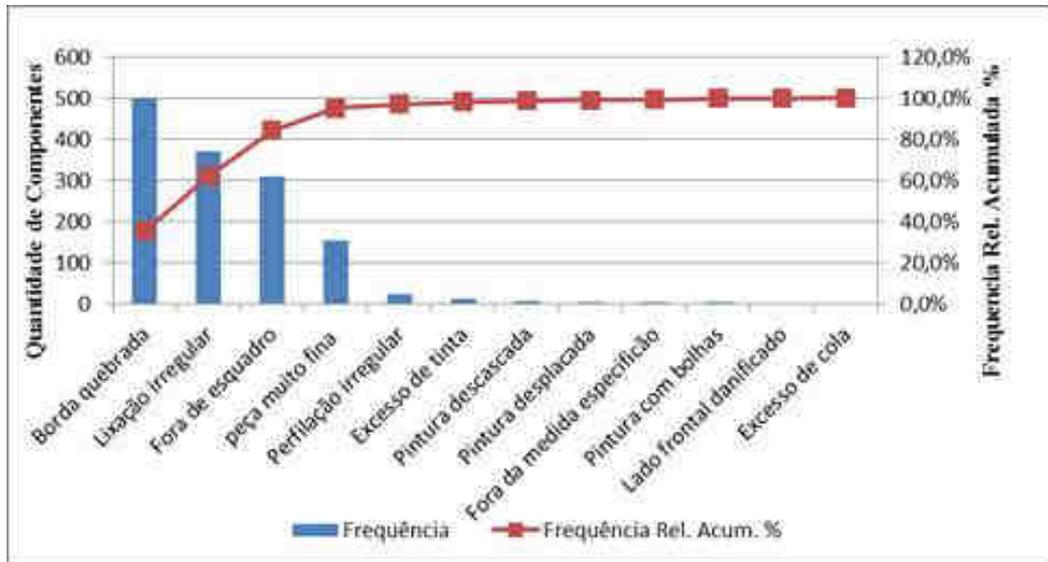
Defeitos	QTD	Frequência Relativa %	Frequência Acumulada	Frequência Rel. Acumulada %
Lixação irregular	236	31,4	236	31,4
Borda quebrada	222	29,6	458	61,0
Fora de esquadro	142	18,9	600	79,9
Pintura com bolha	55	7,3	655	87,2
Perfilação irregular	36	4,8	961	92,0
Borda torta	20	2,7	711	94,6
Borda deslocada	15	2,0	726	96,6
Componente fino	10	1,3	736	98,0
Excesso de tinta	5	0,7	741	98,6
Pintura descascada	5	0,7	746	99,3
Fora da medida de esp.	2	0,3	748	99,6
Lixação errada	2	0,3	750	99,8
Queimada	1	0,1	751	100,0
<b>Total</b>	<b>751</b>	<b>100</b>		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com as informações da Tabela 2, elaborou-se o Diagrama de Pareto (Figura 9), com a finalidade de comparação dos defeitos apresentados no mês de agosto e setembro, em relação aos percentuais dos defeitos mais frequentes que ocorreram no decorrer do processo produtivo no setor de pintura.

Observa-se na no gráfico (Figura 9), o defeito de borda quebrada obteve maior redução em relação ao total de defeitos, pois, no início do estudo ele representava 35,6% do total de defeitos passando para 29,6%. Também foi observado que os três defeitos estudados que representavam percentual de 84,2% reduziram para 79,9 % do total de defeitos.

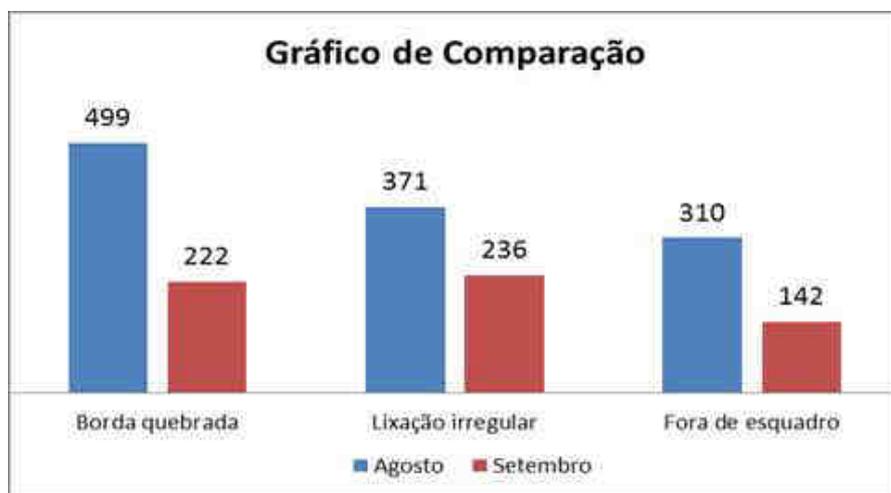
FIGURA 9 - Defeito dos componentes no mês de Setembro.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para complementar a análise, elaborou-se a Figura 10 comparando a quantidade dos defeitos estudada no mês de agosto com o mês de setembro de 2012.

FIGURA 10 - Análise comparativa das quantidades de defeitos com relação a Agosto e Setembro



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme apresentado Figura 10, a quantidade de defeito de borda quebrada passou de 499 componentes para 222, a de lixação irregular de 371 para 236 componentes e o defeito fora de esquadro de 310 para 142 componentes com defeitos. Diante desta análise, se destaca que houve uma redução significativa com relação ao número de componentes com defeitos, uma vez que os resultados foram positivos com a utilização das ferramentas da qualidade neste estudo.

## 5. Considerações Finais

Com a realização deste estudo, foi possível identificar os defeitos e frequência em que ocorriam, suas principais causas, e assim propor ações corretivas para solução dos problemas de componentes defeituosos.

A identificação das principais causas que influenciavam o aumento de componentes com defeitos, proporcionou à empresa tomar medidas corretivas específicas para eliminar ou minimizar as causas, reduzindo em 46,4% do total de componentes com defeitos em relação ao mês de agosto comparados com o mês de setembro.

Os resultados obtidos ao final deste estudo foram satisfatórios e atenderam o objetivo proposto. Foi possível verificar que os desperdícios existentes não são causados apenas por falhas operacionais, mas também por falhas no processo de gestão organizacional e gestão de pessoas.

Portanto, com a aplicação das ferramentas da qualidade foi possível reduzir o número de componentes defeituosos, gerando benefícios para a empresa tanto em termos de redução de custos com a diminuição de defeitos, redução de tempo, e mão de obra, quanto em relação à minimização do processo de retrabalho que, além de implicar em custos adicionais para a empresa, gera transtorno durante o processo de produção.

### Referências

- AVELAR, J.M.B. *Introdução a qualidade total e gerência de pessoas (uma visão integrada)*. Maringá: Ed. UEL, 2001.
- CARVALHO, M.M. Qualidade. In: BATALHA, M. O. *Introdução à engenharia de produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- CAMPOS, V.F. *TQC: controle da qualidade total*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- FAESARELLA, I.; SACOMANO, J.; CARPINETTI, C. *Gestão da qualidade: conceitos e ferramentas*. USP: São Carlos, 2006.
- GONÇALVES, J.E.L. As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de administração de empresas*, v. 40, n. 1, p. 6-9, 2000.
- LINS, B.E. Breve história da engenharia da qualidade. *Cadernos Aslegis*, v. 4, n. 12, p. 53-65, 2005.
- MARIANI, C.A.; PIZZINATTO, N.; FARAH, O. *Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso*. Anais do XII SIMPEP. Bauru, SP, 2005.
- OLIVEIRA, J.A.; NADAE, J.; OLIVEIRA, O.J.; SALGADO, M;H.. Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo. *Produção [online]*, v. 21, n. 4, p. 708-723, 2011.
- PALADINI, E.P. *Qualidade total na prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total*. São Paulo: Atlas, 1994.
- PALADINI, E.P. *Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- RUD, R.D; SANDENRS, N.R. *Gestão de Operações*. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
- SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. *TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade*. Bookman: Porto Alegre, 1997.
- VERGARA, S.C. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- VIEIRA, S. *Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- STEVENSON, W.J. *Administração das Operações de Produção*. 6 ed. Rio de Janeiro, LTC, 2001.
- WHITELESY, R. *A empresa totalmente voltada para o cliente: do planejamento a ação*. Rio de Janeiro: Campus 1992.