

Aplicação das Ferramentas da Qualidade em uma Empresa de Vidro Temperado do Oeste Paranaense

Alisson Veiga (UTFPR – Medianeira) alissonveiga@msn.com
Helder Massanori Shioya (UTFPR – Medianeira) helder.massanori@hotmail.com
Natan Diego Possignollo (UTFPR – Medianeira) natan.possignollo@hotmail.com
Vitor José B. Bolzan (UTFPR – Medianeira) vitorbbolzan@gmail.com
Silvana Ligia Vincenzi (UTFPR – Medianeira) sligie@globo.com

Resumo:

A aplicação dos parâmetros de qualidade na obtenção dos produtos tem-se transformado de um diferencial no mercado, para uma necessidade a todas as empresas em geral. Neste contexto, é necessário identificar melhorias que possam ser feitas na linha de produção nas empresas. Deste modo, o presente trabalho tem como objetivo identificar e classificar as causas de devoluções de produtos em uma empresa de tempera de vidro localizada no Oeste Paranaense, por meio da aplicação de duas das ferramentas de qualidade. A aplicação destas duas ferramentas possibilitou identificar as causas principais e fornecer recomendações a fim de que estas sejam minimizadas.

Palavras chaves: Ishikawa, Pareto, Qualidade, Vidro Temperado.

Applying the Quality Tools in a Toughened Glass Company in the Western Parana

Abstract

The use of a quality standard at the product manufacturing has been changing from an advantage in the market, to a must to all companies in general. In this context, it is necessary to identify how to improve the product process. This way, this work has the objective to identify and classify why the goods are sent back by the final client in a toughened glass manufacturer located in western Parana, using two of the quality tools. The application of these tools made possible to identify the main reasons and provide suggestions to reduce the occurrence.

Key Words: Ishikawa, Pareto, Quality, Toughened Glass.

1. Introdução

Uma grande quantidade de defeitos em um processo produtivo gera um aumento de custos significativo, devido à quantidade de retrabalho e ou a não aceitação do produto pelo cliente. Para a empresa se tornar mais competitiva no mercado é necessário que haja eliminação das ocorrências a fim de diminuir tais custos (KUME, 1993).

Adotar métodos que possam identificar focos de desperdícios onde sua aplicação seja simples, ferramentas nas quais já se conhece sua capacidade de encontrar as causas, é neste ambiente onde as ferramentas da qualidade tem se destacado, nascidas com o intuito de identificar, quantificar os erros, e decidir por meio dos dados obtidos, qual ocorrência deveria ter a atenção

centralizada, otimizando a utilização de esforços para o melhor aumento da qualidade na produção.

Deste modo, este trabalho objetiva analisar por meio do uso de duas ferramentas do controle estatístico de processo as causas de devoluções de produtos em uma empresa de vidro temperado localizada no Oeste Paranaense e propor medidas que eliminem ou reduzam essas ocorrências.

2. Fundamentação teórica

2.1. Vidro

Quando nos referimos a vidro estamos diretamente ligados com a arquitetura que faz uso dos mesmos em diversas áreas da construção, tanto para proteger de ruídos, chuva e aderir a luz solar. Existem diversos tipos de vidros, contudo os mais usados são os vidros laminados e temperados (ABRAVIDRO, 2012).

2.1.1. Vidro temperado

O vidro temperado tem como forte a sua alta "resistência" tornando-o um vidro de segurança, logo o vidro temperado possui este nome devido ao processo de têmpera que ele é submetido. O processo de têmpera vem a ser um processo onde se submete o vidro a elevadas temperaturas e o esfria de maneira rápida, assim elevando sua resistência se comparado a um vidro comum.

Possui o nome de vidro de segurança, pois ao se quebrar estoura em inúmeros pedaços sendo nenhum deles cortante, contudo o vidro temperado vem a ser um produto de alto custo para o consumidor e depois de terminado seu processo não é possível moldar ou realizar qualquer ajuste no mesmo (ABRAVIDRO, 2012).

2.1.2. Vidro laminado

Também conhecido como um vidro de segurança, o vidro laminado vem a ser a junção de duas ou mais placas de vidros que por meio de uma firme película de PVB (resina para aplicação). Em caso de quebra o vidro laminado não se estilhaça fazendo com que se pareça com uma "teia de aranha". Normalmente este tipo de vidro é usado para oferecer proteção contra bombas, tempestades e arrombamentos (ABRAVIDRO, 2012).

2.2. Qualidade

Qualidade é o grau com que o produto acolhe às necessidades das pessoas durante seu uso (CARPINETTI, 2012). Para que haja satisfação do cliente, o produto deve apresentar ausência de defeitos, tornando-o adequado. Ainda de acordo com Carpinetti (2012), em alguns casos qualidade é associada ao valor relativo do produto. Seguindo este pensamento, um produto de qualidade deve conter um bom desempenho, e um preço justo.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), qualidade é satisfazer as expectativas dos consumidores. Já para Deming (1990), qualidade engloba tudo que melhora o produto para o cliente. Apenas o próprio cliente pode definir a qualidade de um produto. O conceito de qualidade muda de significado na mesma proporção em que a necessidade e a vontade dos clientes mudam.

De acordo com Falconi (2004) qualidade vem a ser atender perfeitamente, no tempo certo de forma confiável e acessível, às necessidades do cliente.

Qualidade é a ausência de defeitos. Os defeitos são sempre causados por variações, e se estas variações forem reduzidas, os defeitos certamente diminuirão (JURAN, 1988).

Para Montgomery (2013), qualidade vem a ser inversamente proporcional á variabilidade.

2.3. Diagrama de pareto

Vilfredo Pareto desenvolveu um estudo sobre a distribuição de renda na Itália, em 1897. Por meio deste estudo, ele concluiu que 80% de toda a riqueza nacional estavam nas mãos de apenas 20% da população. Juran adaptou o princípio de Pareto aos problemas da qualidade (JURAN; GRZYNA 1991). Este princípio demonstra que a maior parte de falhas e perdas de um sistema é causada por um pequeno leque de problemas.

O princípio de Pareto afirma que entre todas as causas de um problema, poucas causas são as grandes responsáveis pelos efeitos indesejáveis do problema. Se essas poucas causas dos poucos problemas enfrentados forem identificadas, é possível eliminar quase todas as perdas por meio de poucas ações (CARPINETTI, 2012).

De acordo com Lobo (2010), o princípio de Pareto faz da uso da proporção 80/20, onde 20% das causas potenciais resultam em 80% dos problemas. Mesmo se a relação entre causa e problema não corresponder a esta porcentagem, a teoria mostra que existe uma grande diferença entre a quantidade de causas para um problema e a real importância de cada uma delas (BATISTA e GOIS, 2013).

Segundo Paladini e Monteiro (2012), o diagrama de Pareto demonstra que existem elementos críticos e se deve dar prioridade a eles na análise. Braz (2013), afirma que as melhorias mais gratificantes podem vir a ser obtidas se houver um foco nos problemas vitais, em seguida, nas poucas causas vitais destes problemas.

2.4. Diagrama de causa e efeito

Diagrama de Causa e Efeito é um diagrama criado em 1953 por Karou Ishikawa, professor da universidade de Tóquio, que mostra a relação entre uma característica da qualidade e os fatores. A estrutura do diagrama de causa e efeito lembra a espinha de um peixe, por esta razão, é também conhecido como diagrama de espinha de peixe.

O diagrama de Ishikawa é uma ferramenta que possibilita analisar as operações e situações típicas do processo produtivo, e expõem as várias causas que levam a um problema.

Essa ferramenta foi desenvolvida para representar as relações existentes entre um problema indesejável do resultado de um processo e todas as suas causas, servindo como um guia para a identificação da causa fundamental desse problema e assim permitindo tomar medidas corretivas para eliminá-lo (YAMAMOTO e SAES, 2014).

O diagrama de causa e efeito foi criado para que as pessoas da empresa conseguissem realizar a separação dos fins de seus meios (FALCONI, 2004). Falconi (2004) também destaca que controlando os processos menores, se torna possível localizar com mais facilidade o problema, e tomar uma ação diretamente em sua causa.

A quantidade de causas pode ser muito elevada, dependendo qual setor que está sendo analisado, e ainda pode ocorrer das causas principais serem ramificadas em causas secundárias ou até terciárias (MACÊDO, ROCHA, SANTOS e MELO, 2001).

2.5. Folha de verificação

A folha de verificação tem como finalidade planejar a coleta de dados, tornando-a simples e organizada, eliminando a necessidade de rearranjo dos dados para uma análise futura. A folha de verificação se torna indispensável em situações onde diversas pessoas processam os dados, pois evita erros primários, como de escrita.

Uma folha de verificação é um formulário no qual os itens que serão verificados já estão impressos, deste modo, os dados podem ser coletados de forma mais fácil e padronizada (KUME, 1993).

A folha de verificação é uma ferramenta prática utilizada para registrar dados de atividades em andamento ou que estão em análise. Não possui uma estrutura específica, então acaba sendo montada conforme as prioridades do usuário (PALADINI; MONTEIRO, 2012).

3. Metodologia

Para que a pesquisa científica tenha resultados aceitáveis, é necessário estabelecer uma metodologia para ser determinado o percurso pelo qual o pesquisador irá traçar, devido ao seu caráter muitas vezes mutante e certas vezes imprevisível. (SILVA, 2001).

Quanto a metodologia deste artigo, pode ser classificada como uma pesquisa aplicada, de caráter quantitativo, em um estudo de caso para que seja descrito seus fenômenos.

Os dados desta pesquisa foram coletados em uma empresa de vidro temperado localizada no oeste paranaense, são referentes a casos de peças que apresentaram falhas durante o processo produtivo ou foram devolvidas pelo cliente final, onde acabaram enviadas ao cemitério da empresa. Esses dados foram obtidos a partir do controle de qualidade próprio da empresa. O período referente dos dados é de Janeiro de 2014 a Março de 2015.

Os dados incluíam a data que foram catalogadas, cliente, número de pedido, quantidade, medida, cor, espessura, o defeito, e se o vidro era do tipo fixo ou móvel. Neste estudo foram levados em conta os defeitos da peça, onde o objetivo era determinar quais fatores eram mais frequentes que levavam a invalidez das peças de vidro.

Para determinar quais fatores eram os mais corriqueiros, o processo foi dividido em cinco etapas: agrupamento dos dados, a aplicação do Diagrama de Pareto, o Diagrama de Causa e Efeito, o *brain-storming* e a proposta de sugestões.

4. Resultados e discussões

No total, foram obtidos 1441 dados para o período de Janeiro de 2014 a Março de 2015, onde inicialmente haviam 101 categorias de ocorrência. Após o agrupamento destes dados, o número de categorias foi reduzido para 24, que pode ser visualizado na Tabela 1.

OCORRÊNCIA	FREQUÊNCIA
FURAÇÃO	380
MEDIDA ERRADA	319
-	164
PROBLEMAS NO PEDIDO	148
RISCADO NA PRODUÇÃO	104
CEMITERIO	67
QUEBRADO	50
COR ERRADA	42
RECORTE	35
DEFEITO DE FABRICA	24
ETIQUETA TROCADA	24
MANCHADO	21
LADO ERRADO	19
ACABAMENTO	12
LOGISTICA	7

ESPESSURA ERRADA	6
FALHA SISTEMA	6
ERA P SER MOVEI	4
PEÇA ANTIGA	3
TEMPERA	2
MOLDE ERRADO	2
BOLHA NO CANTO	1
DESCANSO MAIOR	1
FIXO	1
TOTAL	1442

Fonte: Autores

Tabela 1 – Ocorrências de Devoluções de Materiais Acabados de Vidro Temperado após Agrupamento

Entretanto, 164 dados não possuíam o motivo relacionado porque foram registrados sem descrever um motivo, 67 dados estavam registrados como cemitério, quando a peça não pode ser reutilizada e vai para o lixo, mas não tinham um motivo para tal destinação, estas duas categorias foram eliminadas para que fosse possível fazer o estudo, reduzindo o total de dados para 1211.

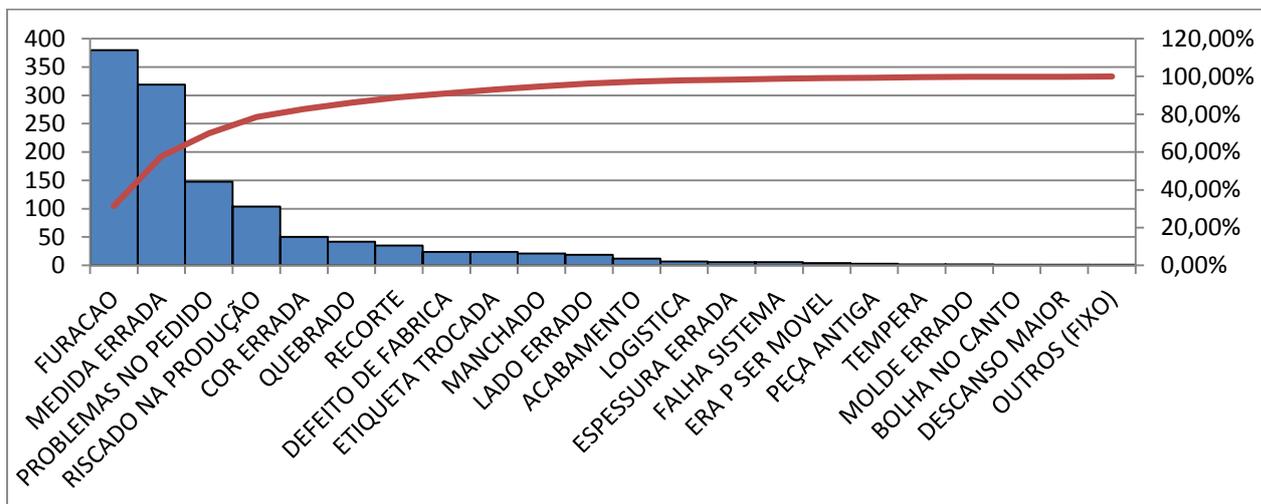
Após eliminar os dois tipos de dados que não tinham um motivo registrado, foi feita uma tabela com frequência e porcentagem acumulada para realizar uma análise dos dados e gráfico de Pareto, como pode ser visto na Tabela 2 e Figura 1.

TIPOS DE DEFEITO	QUANTIDADE DE DEFEITOS	PORCENTAGEM DE TOTAL GERAL(%)	PORCENTAGEM ACUMULADA(%)
FURACAO	380	31,38%	31,38%
MEDIDA ERRADA	319	26,34%	58%
PROBLEMAS NO PEDIDO	148	12,22%	70%
RISCADO NA PRODUÇÃO	104	8,59%	79%
COR ERRADA	50	4,13%	83%
QUEBRADO	42	3,47%	86%
RECORTE	35	2,89%	89%
DEFEITO DE FABRICA	24	1,98%	91%
ETIQUETA TROCADA	24	1,98%	93%
MANCHADO	21	1,73%	95%
LADO ERRADO	19	1,57%	96%
ACABAMENTO	12	0,99%	97%
LOGISTICA	7	0,58%	98%
ESPESSURA ERRADA	6	0,50%	98%
FALHA SISTEMA	6	0,50%	99%
ERA P SER MOVEI	4	0,33%	99%
PEÇA ANTIGA	3	0,25%	99%
TEMPERA	2	0,17%	100%
MOLDE ERRADO	2	0,17%	100%
BOLHA NO CANTO	1	0,08%	100%

DESCANSO MAIOR	1	0,08%	100%
OUTROS (FIXO)	1	0,08%	100%
TOTAL	1211	100%	

Fonte: Autores

Tabela 2 – Ocorrências de Materiais Acabados de Vidro Temperado e Frequência Acumulada



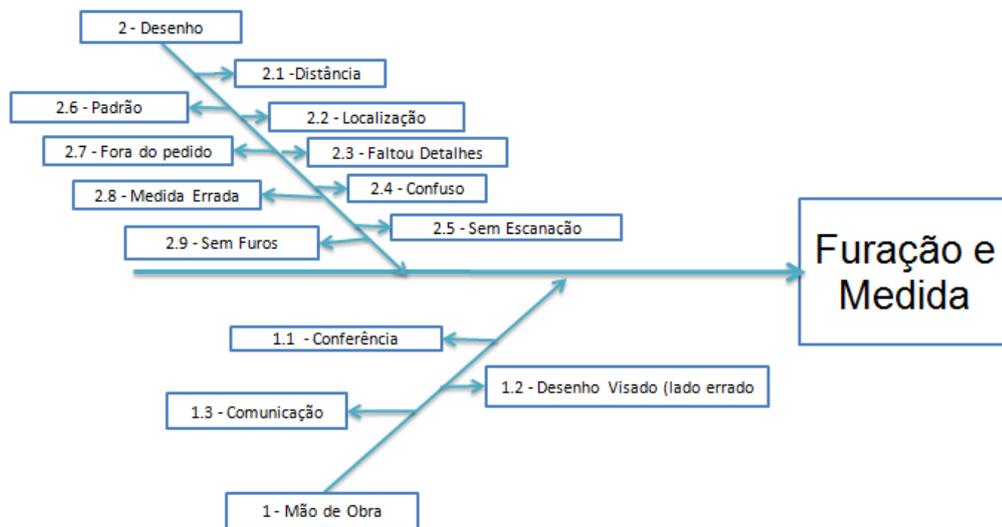
Fonte: Autores

Gráfico 1 - Gráfico de Pareto das ocorrências de materiais acabados de vidro temperado

No gráfico de Pareto pode-se observar que a porcentagem acumulada de dados chega a 78,5% logo nos primeiros quatro tipos de categorias, como os valores foram calculados com 22 categorias, estas quatro categorias representam 18,18% da quantidade de dados, formando uma proporção de 78,5/18,18, resultando um valor muito próximo da proporção original de Pareto (80/20), isto indica que aproximadamente 80% das ocorrências de defeitos estão concentradas em 20% da quantidade total de causas, ou seja, 951 ocorrências para apenas 4 causas (Furação, Medida errada, Problemas no pedido e Riscado na produção). Do total de 22 tipos de defeitos, 18 deles, que representam aproximadamente 80%, têm apenas 20% das ocorrências, ou seja, 260 ocorrências para as outras 18 causas.

Para melhor acurácia, utilizou-se os dados coletados pelo inspetor de qualidade que foram cedidos pela empresa, onde nesta constava as razões para cada ocorrência. A partir da análise de Pareto, as 4 principais causas e seus respectivos motivos foram escolhidos para serem investigados por meio de um Diagrama de Ishikawa.

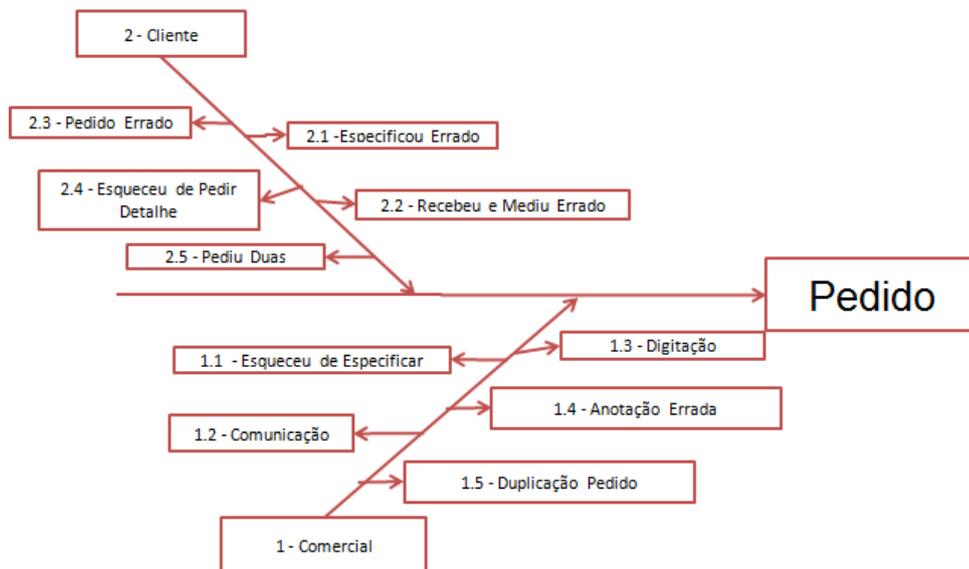
Verificou-se que as causas para a Furação e Medida Errada eram os mesmos, portanto apenas um Diagrama foi feito para ambas, os Diagramas para Furação e Medida Errada, problemas no Pedido e Riscado na Produção podem ser visualizados nas Figuras 2, 3 e 4, respectivamente.



Fonte: Autores

Figura 2 – Diagrama de Ishikawa para Furação e Medida Errada

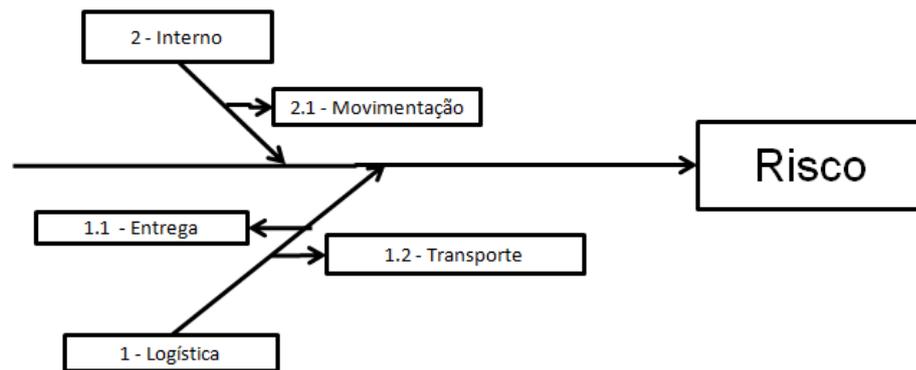
Na figura 2, é possível constatar que os problemas de furação e medida são ocasionados principalmente por problemas em dois setores, o desenho e na mão de obra, sendo que a principal fonte está no desenho, em maior parte por falta de detalhes ou erro em medidas.



Fonte: Autores

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa para Problemas no Pedido

Na Figura 3 constata-se que os problemas relacionados com o Pedido tem origem por dois motivos gerais, no setor comercial e com o próprio cliente, erros de digitação e esquecimento de detalhes fazem com que a peça seja fabricada de maneira errada.



Fonte: Autores

Figura 4 – Diagrama de Ishikawa para Riscos

Na figura 4 pode ser constatado que o problema de riscos são totalmente relacionados com logística, seja interna ou externa.

5. Conclusão

Com o presente trabalho foi possível tomar algumas conclusões e fazer algumas recomendações para a empresa com intuito de reduzir custos, de maneira geral o objetivo foi alcançado.

Observa-se que a regra de Pareto mostrou-se uma ferramenta eficiente para identificar os problemas que precisam receber correções com maior urgência, uma grande quantidade de defeitos estava concentrada em uma pequena quantidade de causas dos mesmos.

Ao aplicar o diagrama de Ishikawa foi possível identificar de maneira mais eficiente os motivos que levaram a ocorrer os defeitos identificados com o gráfico de Pareto, buscando a causa raiz e sendo possível propor soluções para eliminá-los.

Este estudo permitiu ainda notar a importância do registro visto em relação a facilidade de se trabalhar com uma menor quantidade de categorias, bem como a padronização de tarefas dentro de uma organização, possibilitando o processamento dos dados e, conseqüentemente a redução de custos.

Com a execução deste trabalho foi possível também fazer três recomendações para que estes problemas não venham a ocorrer e conseqüentemente reduzir custos.

A primeira recomendação é padronizar o registro de ocorrências de devoluções, como forma de folha de verificação, constando categorias, como por exemplo furação, medida, cor, etc., esta medida contribui para que o processamento de dados seja mais rápido e os problemas solucionados rapidamente.

A segunda recomendação é padronizar o registro do pedido no setor comercial, uma forma de fazer isto é a utilização de um formulário onde todas as características dos produtos fornecidos são constadas, no momento da venda cada característica desejada pelo cliente é constada, evitando esquecer detalhes na fabricação e em seguida repassando para o setor de desenho.

A terceira recomendação é no setor de desenho, os desenhistas podem ser orientados a verificar os detalhes do produto em ordem constada no formulário de pedido antes de repassar para a fabricação, o desenho pode receber um símbolo de orientação, como uma flecha indicando a orientação, e ainda o pessoal de fabricação pode ser orientado a verificar esta orientação antes de executar a peça.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES E PROCESSADORES DE VIDROS PLANOS.** *Tipos de vidros.* Disponível em: < <http://www.abravidro.org.br/>>. Acesso em 17 jun. 2015.
- BATISTA, D. S.; GOIS, J. V.** (2013) Busca da Melhoria Produtiva com Auxílio de Algumas das Ferramentas da Qualidade: Estudo de Caso Realizado em uma Indústria de Confeção. *XXXIII ENEGEP*, Salvador – BA, p. 3-4.
- BRAZ, M. A.** *Seis Sigma: Estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços.* São Paulo: Atlas, 2013.
- CARPINETTI, L. C. R.** *Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas.* 2ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- DEMING, W. E.** *Qualidade: a revolução da administração.* Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- FALCONI, V. F.** *TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).* 8ª Ed. Nova Lima – MG: Editora Falconi, 2004.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M.** *Controle da qualidade.* 4ª Ed. McGraw-Hill, 1988.
- KUME, H.** *Métodos Estatísticos Para Melhoria da Qualidade.* São Paulo: Editora Gente, 1993.
- LOBO, R. N.** *Gestão da Qualidade.* 1ª Ed. São Paulo: Érica, 2010.
- MACÊDO, R. M. P.; ROCHA, S. S.; SANTOS, E. M.; MELO, M. A. F.** (2001) O uso das Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento do Lixo Hospitalar. *XXII ENEGEP*, Salvador - BA, p. 3-4.
- MONTGOMERY, D. C.** *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade.* 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- PALADINI, E. P.; CARVALHO, M. M.** *Gestão da Qualidade: Teoria e casos.* 2ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.
- PRAZERES, P.** *Dicionário de termos da qualidade.* São Paulo: Atlas, 1996.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.** *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.* 3 ed. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. 2001.
- SLACK, N; JOHNSTON, R; CHAMBERS, S.** *Administração da produção.* São Paulo: Atlas, 2002.
- YAMAMOTO, L. A.; SAES, E. V.** (2014) Aplicação das Ferramentas da Qualidade para Condução do Processo de Melhoria Contínua: Estudo de Caso em uma Empresa Calçadista. *XXI SIMPEP*, Bento Gonçalves - RS, p. 6-7.