

INDICADORES DE DEFEITOS DE MANUFATURA: IMPACTO DA ABORDAGEM POR CUSTOS

Daniel Batista Galdino¹

Cléber Aparecido Ribeiro²

Marcos de Moura Ferreira³

Carlos Eduardo dos Santos Souza⁴

Gysele Lima Ricci⁵

RESUMO:

Uma análise da Qualidade sob o ponto de vista de custos exige abordar suas relações com o sistema produtivo e algumas dessas relações podem ser contempladas nos indicadores de defeitos. Diante disso o presente artigo se baseia em um estudo de caso que teve como objetivo avaliar o emprego de indicadores de defeitos de manufatura em uma linha de produção. Os dados coletados foram submetidos a diferentes tipos de análises, sendo, numa primeira etapa, considerado a frequência quantitativa de defeitos, e na segunda etapa os custos envolvidos com os defeitos. Como principal resultado, observou-se que ao confrontar a análise de frequência de defeitos com a análise por custo, o resultado foi diferente para cada situação, constatando-se que a forma de se gerir os indicadores de defeitos pode influenciar negativamente um dos principais objetivos das organizações: a redução dos custos, principalmente os de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores da Qualidade. Custos da Qualidade. Defeito de Manufatura.

ABSTRACT: INDICATORS OF MANUFACTURING DEFECTS: IMPACT OF BASED APPROACH BY COSTS

A Quality analysis from the point of view of costs requires to approach its relations with the production system and some of these relationships can be contemplated in the defects indicators. Therefore, this article is based on a case study that aimed to evaluate the use of indicators of manufacturing defects on a production line. The data collected were subjected to different types of analyzes, and in a first stage, considered the quantitative frequency of defects, and in the second stage the costs involved with defects. As a main result, it was observed that when confronting frequency analysis of defects with the cost analysis, the outcome was different for

1 Engenheiro de Produção e Qualidade pelo UNIFEG, MG/Brasil. UNIFEG - Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, MG/Brasil. E-mail: dbguaxupe@yahoo.com.br

2 Engenheiro de Produção e Qualidade pelo UNIFEG, MG/Brasil. UNIFEG - Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, MG/Brasil. E-mail: cleber.ap.ribeiro@hotmail.com

3 Engenheiro de Produção e Qualidade pelo UNIFEG, MG/Brasil. UNIFEG - Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, MG/Brasil. E-mail: m_moura1@hotmail.com

4 Engenheiro de Produção e Qualidade pelo UNIFEG, MG/Brasil. UNIFEG - Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé, MG/Brasil. E-mail: duzimsouza@hotmail.com

5 Mestre em Engenharia de Produção pela USP, SP/Brasil. Universidad Autónoma de Madrid, M/Espanha. E-mail: gyricci@yahoo.com.br

each situation, noting that the way to manage indicators defects can negatively influence one of the main goals of the organizations: reducing costs, especially quality.

KEYWORDS: Quality Indicators. Quality costs. Manufacturing defect.

RESUMEN: INDICADORES DE DEFECTOS DE FABRICACIÓN: IMPACTO DE ENFOQUE BASADO EN LOS COSTOS

Un análisis de la Calidad bajo el punto de vista de costes exige abordar sus relaciones con el sistema productivo y algunas de esas relaciones pueden ser incluidas en los indicadores de defectos. Delante de eso el presente artículo se basa en un estudio de caso que tuvo como objetivo evaluar el empleo de indicadores de defectos de manufactura en una línea de producción. Los datos recolectados fueron sometidos a diferentes tipos de análisis, siendo, en una primera etapa, considerado la frecuencia cuantitativa de defectos, y en la segunda etapa los costes envueltos con los defectos. Como principal resultado, se observó que al confrontar el análisis de frecuencia de defectos con el análisis por coste, el resultado fue diferente para cada situación, constatándose que a la forma de gestionarse los indicadores de defectos puede influenciar negativamente uno de los principales objetivos de las organizaciones: la reducción de los costes, principalmente los de calidad.

PALABRAS CLAVE: Indicadores de Calidad. Costos de la Calidad. El defecto de producción.

INTRODUÇÃO

As organizações tornaram-se mais ágeis devido à imposição de competição gerada pela globalização e uma das estratégias usadas foi o ataque. A abertura dos mercados fez com que as fronteiras ficassem sem definições, possibilitando que as organizações buscassem novas formas de gestão para melhorar a competitividade utilizando inúmeras metodologias para buscar a eficácia e a eficiência no gerenciamento. A competição acirrada gerou a necessidade de lançamento de novos produtos, criação de novas soluções e serviços e as organizações careceram de decisões rápidas e mudanças e fez-se imprescindível uma metodologia para gerenciamento adequado destas transformações, que proporcione a passagem harmoniosa de um estado ou situação para outro (Soares & Carvalho, 2005).

Para melhor conduzir as organizações diante da constante necessidade de mudança frente ao mercado competidor, Ohashi e Melhado (2004) afirmam que usar indicadores é uma das formas de se medir e avaliar a qualidade de produtos, processos e clientes. Porém, ao utilizar um sistema de indicadores é necessária uma estruturação desses indicadores, da forma de coleta de dados, do processamento e análise, da mão de obra envolvida e da utilização dos resultados. A medição de desempenho exerce um papel importante nas organizações, uma vez que representa um processo de autocrítica e de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução. Não é possível gerenciar o que não se pode ou sabe medir.

Para Ohashi e Melhado (2004) o processo de medição é indispensável para qualquer organização de sucesso, pois os indicadores da qualidade e desempenho tornam-se alicerce para a gestão por fatos. Nesse contexto, definem-se os indicadores como representações quantitativas das características de produtos e processos, sendo assim, são

utilizados para melhoria da qualidade e desempenho de um produto, serviço ou processo, ao longo do tempo.

Os indicadores podem ser classificados como auxiliares nas tomadas de decisões, pois fundamentam as argumentações mediante o fornecimento das informações (ou métricas) dos processos, auxiliando na visualização das evidências aos gestores. Por outro lado, é fundamental que os indicadores estejam associados ao PDCA, como instrumento de decisão gerencial para planejamento e controle dos processos (Simioli, 2010).

Um indicador da qualidade pode ser definido como uma informação bem estruturada que avalia componentes importantes de produtos, serviços, métodos ou processos de produção. Os indicadores não podem ser definidos de qualquer maneira e devem ser montados conforme uma composição lógica bem definida. Ao definir indicadores, deve-se observar dois conjuntos de informações: as características básicas e os componentes que integram sua estrutura (Paladini, 2005).

Para Crosby (1994), o custo da qualidade equivale a um indicador da melhoria da qualidade, devendo ter os cálculos efetuados junto à contabilidade da empresa para garantir a integridade da análise. Configura-se então uma forma de mensurar a qualidade e seus benefícios sob o ponto de vista também econômico. A análise da qualidade deve fornecer às organizações informações que auxiliem o gestor a identificar quem e quais são os pontos, itens ou áreas, prioritários dentro da empresa que necessitam de melhorias.

Paladini (2005) também afirma que relacionar qualidade e custo é muito importante, pois acirra a busca de maior competitividade nas organizações. As afirmações abaixo são baseadas em diversas pesquisas conduzidas nos Estados Unidos e na Alemanha que destacam essa inter-relação:

- a) Cada erro acima da média de aceitação no mercado pode resultar em uma queda no volume de vendas de, no mínimo, 3%;
- b) Manter um cliente existente é seis vezes mais barato que o custo de atrair um novo cliente;
- c) É muito mais fácil fazer com que clientes existentes aumentem suas compras em 10% do que aumentar a base de clientes em 10%;
- d) Os custos de não-conformidade podem chegar a 20% das vendas e os custos de conformidade representam 2,5% das vendas em empresas relativamente bem gerenciadas.

Paladini (2005) ainda aponta ser relevante considerar os aspectos econômicos que envolvem a qualidade, pois a falta de qualidade pode gerar enormes perdas financeiras às organizações, além de demandar grandes investimentos para resgatar a credibilidade junto aos clientes. É importante ressaltar que grandes investimentos não necessariamente significam alta qualidade e, mesmo que signifiquem, não garantem competitividade no mercado. Uma das muitas formas que os aspectos econômicos da qualidade podem ser analisados é o sucesso (ou insucesso) nas vendas.

A análise dos gastos para a obtenção da qualidade e das perdas decorrentes da falta dela é outra maneira de analisar estes aspectos. Nesta visão, a análise dos custos da qualidade é um mecanismo gerencial poderoso que visa fornecer (Paladini, 2005):

- a) Alcance de melhor retorno de investimento e aumento das vendas, no momento em que se reduzem custos;
- b) Justificativa e direcionamento dos investimentos em atividades de prevenção e melhoria da qualidade;
- c) Uma forma de determinar as áreas-problemas e as prioridades de ação;
- d) Parte de um sistema de medição de desempenho, melhorando o direcionamento das reduções em custos indiretos de qualidade;
- e) A possibilidade de avaliar as alternativas de investimento em capital.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é avaliar a importância e o enfoque dos dados abordados nos indicadores de defeitos de manufatura, uma vez que os mesmos orientam a tomada de decisão dentro de uma empresa, seja para ações corretivas, preventivas ou estratégicas. Nesse caso em estudo, verifica-se que uma abordagem apenas quantitativa da frequência de ocorrência de defeitos de manufatura feita sob indicadores pode induzir gestores a tomar uma decisão inadequada ou ineficaz se a empresa objetiva a redução dos custos da Qualidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Lucinda (2010) relata que a qualidade pode ser percebida de várias maneiras, sendo uma delas a baseada no usuário, ou seja, o cliente. Por este ângulo, a percepção da ausência ou presença da qualidade em nosso cotidiano pode ser notada em uma simples atividade relacionada a transações de bens e serviços, ou seja, a todo o instante clientes saem de lojas, de supermercados, de concessionárias, satisfeitos ou não com o negócio, o serviço e o atendimento. Mostra também que a percepção da qualidade pode ser baseada na manufatura, no produto, no valor (custos), ou seja, está presente no universo mais complexo das indústrias, onde a falta da qualidade pode afetar uma linha de produção, o produto final, ou até mesmo levar a empresa à falência.

O conceito de qualidade evoluiu ao longo dos anos, passando do foco a inspeção de produtos não conformes para o processo, onde a ideia de que um processo capaz de garantir padrões de qualidade poderia consequentemente garantir produtos com qualidade. Mas não parou por aí, o conceito de qualidade restrito ao produto e ao processo também já é passado. As empresas cada vez mais atuam em toda a cadeia produtiva, no âmbito interno e externo, buscando alcançar seus objetivos. Para isso, além de um método de planejamento adequado, são necessárias ferramentas adequadas da qualidade para auxílio dos gestores nas tomadas de decisões (Oliveira et al., 2006).

Custos crescentes são também consequência de má qualidade. Deve haver uma Gestão Estratégica da Qualidade envolvendo a empresa como um todo incluindo a abordagem dos custos da qualidade como uma base de apoio às decisões gerenciais. Uma decisão deve priorizar as estratégias competitivas de uma organização (Fusco & Sacomano, 2007).

Miguel (2001) afirma que há um grupo de ferramentas que foram convencionalmente chamadas de “Ferramentas Estatísticas da Qualidade”, neste artigo, elas serão chamadas de “Ferramentas Tradicionais da Qualidade”, pois elas já fazem parte das atividades da qualidade há algum tempo. Algumas literaturas as citam como “Ferramentas de Controle da Qualidade” e como “As Sete Novas Ferramentas da Qualidade”, mas não são restritas somente às atividades de controle da qualidade. Essas ferramentas são usadas frequentemente como apoio ao desenvolvimento da qualidade e podem ser usadas isoladamente, ou como parte de um processo de implantação de programas da qualidade. Apesar do nome, essas ferramentas não são realmente “novas”, e parte delas tem origem de outras áreas do conhecimento, como por exemplo da pesquisa operacional.

FERRAMENTAS TRADICIONAIS DA QUALIDADE

A busca pela eficiência e eficácia é um processo necessário para que as empresas se mantenham ativas diante de um mercado cada vez mais competitivo. O foco nos clientes, o comprometimento da alta direção, o foco no processo, a abordagem sistêmica, o trabalho em equipe e o monitoramento do desempenho dos processos, são essenciais para que as relações entre clientes e empresas possam ser percebidas. Desta forma, um monitoramento que possibilite à organização melhorar continuamente a eficácia e a eficiência de seus processos e produtos, culminará em benefício para os clientes e para organização como um todo (Costa, 1994).

Costa (1994), ainda ressalta que o uso das Ferramentas da Qualidade é essencial no processo de busca da eficiência e da eficácia. Os obstáculos serão melhores superados com a aplicação destas técnicas, pois facilitarão as tomadas de decisões no ambiente corporativo.

Também nesta mesma linha de pensamento, Miguel (2001) enfoca a utilização das ferramentas da qualidade como forma de melhorar os processos de gestão, e descreve as ferramentas tradicionais como sendo: Diagrama de Causa-efeito, Histograma, Gráfico de Pareto, Diagrama de Correlação, Gráfico de Controle e Folha de Verificação.

Nem todas essas ferramentas são estatísticas, como por exemplo, o Diagrama de Causa-efeito e o Diagrama de Correlação. Duas destas ferramentas serão descritas a seguir, e serão utilizadas para demonstrar o estudo de caso proposto.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO (CHECKSHEET OU TALLY SHEET)

A Folha de Verificação é uma planilha na qual um conjunto de dados pode ser sistematicamente coletado e registrado de maneira ordenada e uniforme, permitindo rápida

interpretação dos resultados, ela permite a verificação do comportamento de uma variável a ser controlada, como por exemplo para registro de frequência e controle de itens defeituosos. (Miguel, 2001).

Tabela 01: Exemplo de uma Folha de Verificação.

Tipo	Frequência	Soma
A	IIII IIIII IIIII III	18
B	IIII IIIII II	12
C	IIII IIII	9
Somatória	-	39

Fonte: Adaptado de Miguel, P. A. C. (2001). Qualidade: enfoque e ferramentas. São Paulo.

GRÁFICO DE PARETO (OU ANÁLISE DE PARETO)

O Gráfico de Pareto, segundo Miguel (2001), consiste em organizar dados por ordem de importância, determinando as prioridades para resolução de problemas, ele é usado para classificar causas (por ordem de frequência), que podem ser defeitos, não conformidades, etc. Ele é composto por colunas em que os dados são relacionados em percentuais e distribuídos nos eixos das abscissas em ordem decrescente. Pode ser usado com ou sem uma curva cumulativa e, frequentemente, parâmetros envolvendo custos são utilizados.

Miguel (2001) sugere a seguinte sequência para analisar um Gráfico de Pareto:

- a) Listar os elementos que influenciam no problema como as causas levantadas através de um Gráfico de Causa-efeito;
- b) Medir a influência de cada elemento, como por exemplo a frequência de ocorrência de determinados defeitos;
- c) Ordenar, em ordem decrescente, a frequência de ocorrência de cada elemento;
- d) Construir a distribuição acumulada de cada elemento do Gráfico;
- e) Interpretar o gráfico e priorizar a ação sobre os problemas encontrados.

Depois de elaborado o gráfico, Miguel (2001) relata que ele pode ser dividido em regiões denominadas ABC do seguinte modo:

Região A: problemas mais críticos, que são aproximadamente 20% dos problemas.

Região B: delimita em torno de 50% dos problemas, sendo que a preocupação com estes só é viável depois que já foram resolvidos os problemas da região A.

Região C: determina a maior gama de problemas que, na verdade, são os problemas menos graves.

Miguel (2001) afirma que existe uma tendência de que 80% a 90% dos problemas são gerados por 10 a 20% das causas e que uma análise pode identificar quais causas críticas devem ser atacadas para eliminação dos problemas (efeitos).

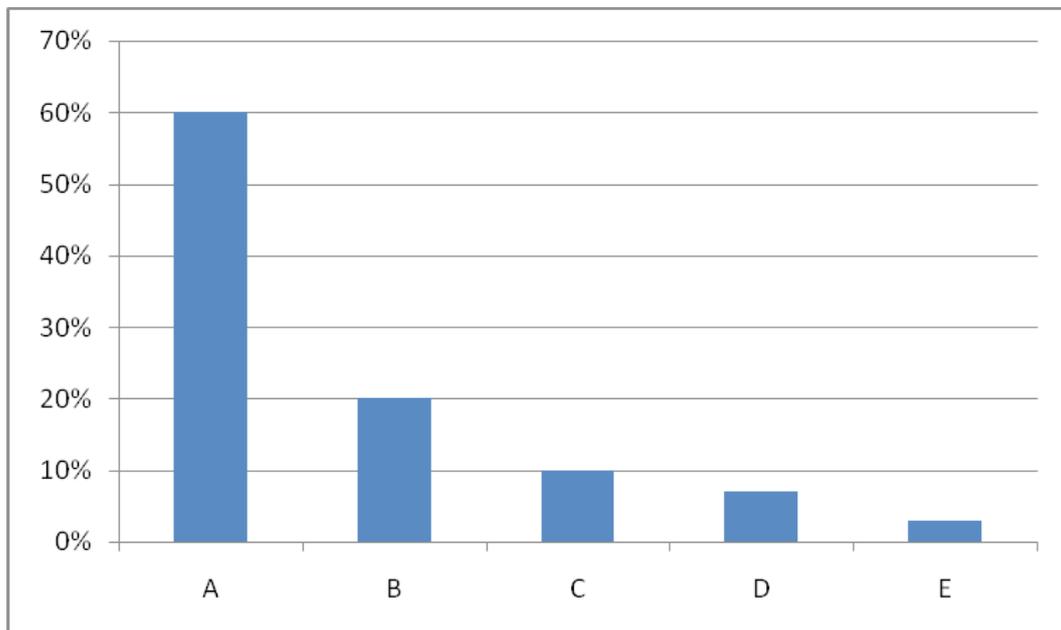


Figura 1: Exemplo de gráfico de Pareto, onde o eixo X representa os tipos de defeitos, e o eixo Y o percentual de defeitos sobre o total de defeitos. Fonte: Adaptado de Miguel, P. A. C. (2001). Qualidade: enfoque e ferramentas. São Paulo.

MÉTODO DE PESQUISA E ANÁLISE DOS DADOS

O método de pesquisa utilizado neste trabalho foi o estudo de caso, que segundo Lakatos e Marconi (2010) é o levantamento minucioso de determinado caso ou grupo humano com relação a vários aspectos. É um método limitado, pois se restringe ao caso que estuda e não pode ser generalizado, pode sim servir de referência para outras pesquisas.

O trabalho foi realizado em uma empresa de pequeno porte situada no sul do estado de Minas Gerais. Para atingir o objetivo proposto, o trabalho foi dividido em duas etapas, e após a análise individual de cada etapa, os resultados foram confrontados para conclusão do objetivo da pesquisa.

Para o estudo da primeira e da segunda etapa, foram coletadas as informações já existentes na empresa, as quais são provenientes de coletas de defeitos de manufaturas baseadas no método de utilização da ferramenta Folha de Verificação. O método de utilização da ferramenta Folha de Verificação consiste em uma planilha na qual um conjunto de dados pode ser sistematicamente coletado e registrado de maneira ordenada e uniforme, conforme já descrito no item 2.1.2. Este método de coleta permite a verificação do comportamento de uma variável a ser controlada, como por exemplo para registro de frequência e controle de itens defeituosos (Miguel, 2001).

Após levantados os dados sobre os defeitos ocorridos na linha de produção no período de um mês, os dados foram utilizados para montagem do Gráfico de Pareto, que segundo Miguel (2001) é um meio de organizar dados por ordem de importância, determinando as prioridades para resolução de problemas. A escolha pela utilização do gráfico de Pareto se deve pelo motivo que a empresa já utiliza esta ferramenta, porém a importância é dada pelo critério quantitativo, e não com o enfoque no custo de cada item apontado na folha de verificação.

Após o levantamento dos defeitos, foi estipulado um custo aproximado a cada item, levando em consideração se as peças defeituosas eram apenas retrabalhadas ou sucateadas, e o tempo médio gasto para a realização do retrabalho destas peças. A análise baseou-se na afirmação de Robles Júnior (2003) de que os Custos da Qualidade têm sua maior relevância e utilidade quando são avaliadas e divulgadas em termos financeiros. Através de relatórios de Custos da Qualidade, os executivos podem identificar os itens mais discrepantes e, após algumas análises, fazer uma lista de prioridades, visando análise e posterior eliminação dos custos.

FOLHA DE VERIFICAÇÃO: COLETA DE INFORMAÇÕES

A coleta de informações referente aos defeitos de manufatura é feita nas linhas de produção pelos colaboradores responsáveis pela análise e retrabalho das peças defeituosas. Cada linha de produção possui um colaborador responsável por esta função. Após analisar e retrabalhar as peças, o colaborador lança na planilha de defeito de manufatura (folha de verificação) o defeito encontrado. Para melhor análise e compreensão dos dados, todos os defeitos são codificados. Desta forma, evita-se que um mesmo tipo de defeito possa ser lançado de forma distinta conforme a interpretação dos colaboradores. Com base nos registros da folha de verificação do colaborador da linha a ser analisada foi possível levantar os dados relacionados na tabela 02:

Tabela 02: Relação dos tipos de defeitos com suas respectivas quantidades.

Código	Descrição	Quantidade
1020	Gabinete riscado	10
1050	Fio mal encaixado	86
1078	Curto de solda	102
1079	Torre espanada	34
1098	Trilha rompida	23
1076	Termostato rompido	16
1565	Falha na crimpagem	45
1567	Fio invertido	76
2565	Gabinete quebrado	10

Fonte: Elaborado pelos autores.

Através da folha de verificação, foi possível realizar uma análise superficial levando em consideração o maior número de defeito por código. Fica claro ao observador que toda a atenção deve ser voltada ao item referente a curto de solda. É interessante ressaltar que a lista de verificação nem sempre é usada como objeto final de análise, sendo neste caso uma guia de coleta e registro das informações. Como se trata de poucos itens a ser analisados, esta folha de verificação seria suficiente para análise, porém nas empresas em geral a análise se torna complexa na medida em que mais dados são incrementados à lista, sendo necessário transpor estes dados a outras ferramentas, no caso específico utilizaremos o gráfico de Pareto para melhor visualização dos dados.

GRÁFICO DE PARETO: ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE DEFEITOS

A partir das informações obtidas na Tabela 02, foi elaborado o gráfico de Pareto para análise dos dados. Com este gráfico os gestores se orientam para tomar as ações pertinentes para eliminar as causas mais impactantes. Neste caso, a ação foi direcionada a sanar problemas de curto de solda, pois representa 25% dos defeitos apontados.

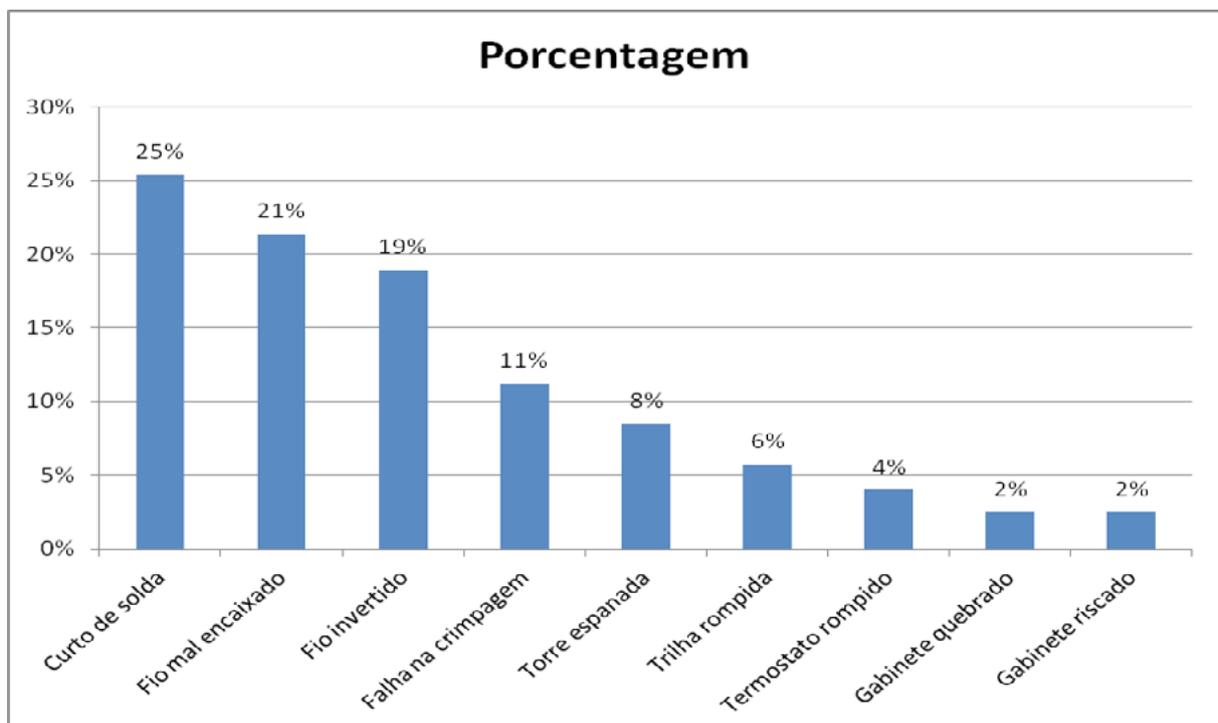


Figura 02: Gráfico que relaciona o tipo de defeito com o índice percentual em relação ao total quantitativo de defeitos. Fonte: Elaborado pelos autores.

GRÁFICO DE PARETO: ANÁLISE COM ABORDAGEM POR CUSTO

Para a análise proposta, foi necessário calcular um custo aproximado para cada tipo de defeito, e a severidade do defeito, onde foi considerado o simples retrabalho da peça defeituosa sem necessidade de troca da peça danificada, ou, conforme o caso, a necessidade de troca de peças ou componentes, e até mesmo o sucateamento do equipamento.

O custo médio do retrabalho foi obtido através de informações coletadas nos departamentos de processo e financeiro. Para tal, levou-se em consideração que as peças reprovadas são retiradas de linha para a análise e executado o retrabalho. Sendo assim, as peças não voltam ao processo de manufatura, sendo finalizadas pelo próprio operador do posto de retrabalho. Esta informação é importante pois, caso a peça retornasse à linha de montagem, além do custo do retrabalho deveria ser acrescido o custo gasto para remontagem, fato que ocorre somente quando as peças são refugadas (sucateadas).

Todas as operações de retrabalho citadas tiveram seu tempo de processo medido em minutos e esta medição deu-se desde o início da atividade (retrabalho) até o seu término, incluindo o reteste, fechamento do equipamento e embalagem, que seria o estágio final de uma peça que não foi necessário retrabalhar.

Os tempos medidos estão na tabela 03 a seguir:

Tabela 03: Relaciona os tipos de defeitos com o tempo gasto no retrabalho em minutos.

Código	Descrição	Tempo (min.)
1020	Gabinete riscado	10
1050	Fio mal encaixado	8
1078	Curto de solda	8
1079	Torre espanada	10
1098	Trilha rompida	15
1076	Termostato rompido	15
1565	Falha na crimpagem	10
1567	Fio invertido	8
2565	Gabinete quebrado	10

Fonte: Elaborado pelos autores.

O custo de retrabalho foi feito da seguinte forma:

$$\text{Custo Médio} = \text{QTDE} \times ((\text{CT} \times \text{TM}) + \text{CPST})$$

Onde:

QTDE = Quantidade de peças retrabalhadas

CT = Custo do tempo do operador em minutos

TM = Tempo gasto em minuto por unidade

CPST = Custo da peça sucateada ou trocada

O salário médio dos colaboradores dessa empresa, mais os impostos, fica em torno de mil e quinhentos reais, sendo assim o custo do tempo do operador em minutos é de aproximadamente quatorze centavos por minuto.

O custo das peças a serem trocadas foi apurado conforme a tabela 04:

Tabela 04: Relaciona os tipos de defeitos com o custo da peça a ser trocada.

Código	Descrição	Peça trocada	Custo da peça
1020	Gabinete riscado	Gabinete	R\$ 3,00
1050	Fio mal encaixado	-	R\$ 0,00
1078	Curto de solda	-	R\$ 0,00
1079	Torre espanada	Gabinete	R\$ 3,00
1098	Trilha rompida	Placa	R\$ 80,00
1076	Termostato rompido	Transformador	R\$ 25,00
1565	Falha na crimpagem	-	R\$ 0,00
1567	Fio invertido	-	R\$ 0,00
2565	Gabinete quebrado	Gabinete	R\$ 3,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nas informações obtidas, foi feito o detalhamento dos custos conforme tabela 05 a seguir, onde no exemplo do item de código 1020, têm-se:

$$\text{Custo médio} = \text{QTDE} \times ((\text{CT} \times \text{TM}) + \text{CPST})$$

$$\text{Custo médio} = 10 \times ((0,14 \times 10) + 3)$$

$$\text{Custo médio} = \text{R\$}44,00$$

Tabela 05: Relaciona os tipos de defeitos com as respectivas quantidades e custos envolvidos.

Código	Descrição	Qtde	Custo Retrabalho	Custo Troca	Custo Total
1020	Gabinete riscado	10	R\$ 14,00	R\$ 30,00	R\$ 44,00
1050	Fio mal encaixado	86	R\$ 96,32	R\$ -	R\$ 96,32
1078	Curto de solda	102	R\$ 114,24	R\$ -	R\$ 114,24
1079	Torre espanada	34	R\$ 47,60	R\$ 102,00	R\$ 149,60
1098	Trilha rompida	23	R\$ 48,30	R\$ 1.840,00	R\$ 1.888,30
1076	Termostato rompido	16	R\$ 33,60	R\$ 400,00	R\$ 433,60
1565	Falha na crimpagem	45	R\$ 63,00	R\$ -	R\$ 63,00
1567	Fio invertido	76	R\$ 85,12	R\$ -	R\$ 85,12
2565	Gabinete quebrado	10	R\$ 14,00	R\$ 30,00	R\$ 44,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à Tabela 05, foi proposto o Gráfico de Pareto conforme figura 03:

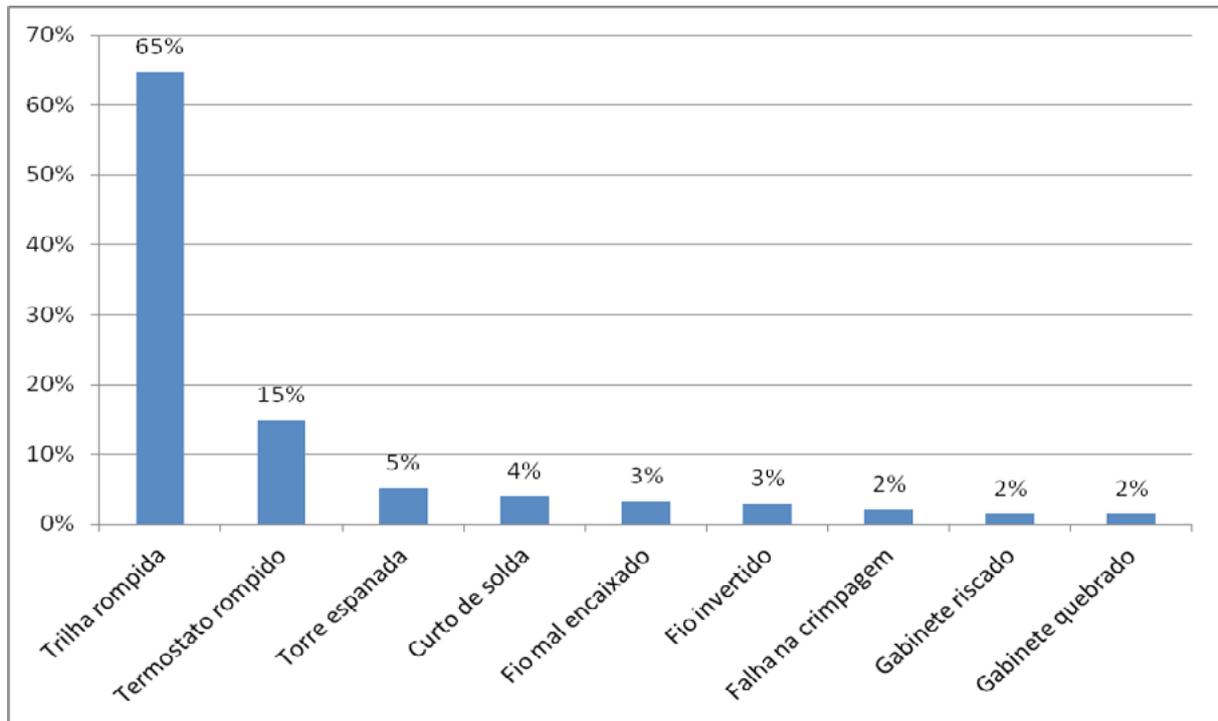


Figura 03: Gráfico que relaciona o tipo de defeito com o índice percentual em relação ao total dos custos dos defeitos. Fonte: Elaborado pelos autores.

Como apresenta o Gráfico 3, fica evidente que a ação a ser tomada pelos gestores seria de atuar no processo para sanar a ocorrência de problemas relacionados à trilha rompida que corresponde a 65% dos gastos totais com defeitos, e não o problema com curto de solda evidenciado no Gráfico 02 que representa apenas 4% destes custos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme se observou na análise dos dois gráficos, ambos os indicadores tratam dos mesmos dados (defeitos), cumprem claramente suas funções de informar, monitorar e auxiliar no planejamento e tomada de decisões. A forma de se analisar os dados, seja pela abordagem quantitativa da frequência de defeitos, ou pela abordagem por custos, é uma decisão da organização alinhada com a política da empresa. As ações decorrentes das decisões tomadas pelos gestores após análises dos dois indicadores terão propósitos diferentes, pois qualquer que fosse o indicador escolhido, os gestores agiriam sobre os maiores problemas indicados, sendo que o primeiro indicador foca os itens de maior frequência, e o outro prioriza os itens de maior custo retrabalho.

Na abordagem dos defeitos sem considerar os custos envolvidos, ficou claro que os problemas apontados pelo indicador como sendo os mais críticos não são os que representam maiores custos. Dessa forma, se comprova que uma abordagem diferente sobre os mesmos dados pode conduzir a decisões que retornem diferentes resultados, podendo até impedir que uma organização atinja seus reais propósitos.

O caso proposto analisa apenas uma das várias linhas de produção da empresa, fato que sendo estendido às demais linhas de manufatura pode denotar o alto custo de oportunidade envolvido na simples escolha do método de análise dos indicadores.

REFERÊNCIAS

Costa, M. A. (1994). *Ferramentas da Qualidade* [Apostila de Ferramentas da Qualidade - EaD]. Santo Amaro: UNISA.

Crosby, P. B. (1994). *Qualidade é Investimento* (A.Weissenberg, Trad.). Rio de Janeiro: José Olympio.

Fusco, J. P. A. & Sacomano, J. B. (2007). *Operações e Gestão Estratégica da Produção*. São Paulo: Arte & Ciência.

Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (2010). *Metodologia Científica* (5a ed.). São Paulo: Atlas.

Lucinda, M. A. (2010). *Qualidade: Fundamento e Práticas*. Rio de Janeiro: Brasport.

Miguel, P. A. C. (2001). *Qualidade: enfoque e ferramentas*. São Paulo: Artliber.

Ohashi, E. A. M. & Melhado, S. B. (2004). A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001:2000. *Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, São Paulo, SP, Brasil, 10.

Oliveira, O. J.; Palmisano, A.; Mañas, A. V.; Modia, E. C.; Machado, M. C.; Fabrício, M. M.; Martino, M. A.; Nascimento, P. T. de S.; Pereira, R. S.; Souza, R. de; Barroco, R.; Calixto, R.; Serra, S. M. B.; Melhado, S. B.; Carvalho, V. R. de & Pedreira Filho, W. dos R. (2006). *Gestão da qualidade: tópicos avançados*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Paladini, E. P.; Bouer, G.; Ferreira, J. J. do A.; Carvalho, M. M. de; Miguel, P. A. C.; Samohyl, R. W. & Rotondaro, R. G. (2005). *Gestão da qualidade: teoria e casos*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Robles Júnior, A. (2003). *Custos da Qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental* (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Simioli, E. R. (2010). *Aplicação de Princípios da Gestão e Ferramentas da Qualidade no pólo moveleiro de Votuporanga*. Dissertação Pós Graduação em Engenharia de Produção, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista, São Paulo.

Soares, S. R. & Carvalho, H. A. de. (2005). *Implementação de indicadores de qualidade e desempenho através do gerenciamento por projeto: estudo de caso dos locais de produção de uma empresa em Curitiba*. Curitiba, UNIFAE. Recuperado em 18 de janeiro, 2012, de http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/iiseminario/sistemas/sistemas_09.pdf.