



Quality indicators in field for management improvement in cell phone production

José Flavio Matos Ribeiro¹; João Nazareno Nonato Quaresma¹

¹Programa de Pós-Graduação em Engenharia de processos (PPGEP) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Campus Guamá Rua Augusto Correa Nº 01. Belém, PA. CEP: 66075-110. Caixa Postal 479. Tel: +55 92 3584 6145 / +55 92 3248 2646.

ABSTRACT

The current job has the objective of verify the influence of quality tools regarding the index of failure decreasing in a Factory that produce cell phones at the Industrial Pole of Manaus (IPM). For that, we choose a study of cases, of exploratory and descriptive character. The monitoring process occurred in the beginning of february in 2015, due a challange target of Field Annual Rate: 0,98% relative of problems found in the end customer. The “Zero Defect” project brought the necessity of tough modifications in a concept of index management. It was needed a multiskill reorganization of a team, to obtain the best performance. We use the quality tools like Ishikawa diagram, 5W2H and PDCA, highlighting the defect “No Power” as the main parameter of the proposed study. We conclude that after the usage of quality tools, the company added: improve of production volume due the immediate approach to questions related to production problems; Strong sinergy among the others factory departments, mainly the linked directly to the productive process.

Keywords: Quality management, Quality indicators, Cellphones

Indicadores de qualidade em campo para o gerenciamento de melhorias no processo de celular

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo verificar a influência das ferramentas da qualidade quanto à redução dos índices de falha em uma empresa fabricante de telefones celulares no Polo Industrial de Manaus (PIM). Para tanto, optou-se por estudo de caso, de caráter exploratório e descritivo. O processo de monitoramento ocorreu no início do mês de fevereiro de 2015, devido à meta desafiadora do Índice Anual de Campo: 0,98% decorrente dos problemas encontrados no consumidor final. O projeto “Defeito Zero” trouxe a necessidade de uma mudança drástica no conceito de gerenciamento por indicadores. Foi necessária uma reorganização de um time multifuncional para se obter os melhores resultados. Utilizou-se as ferramentas da qualidade Diagrama de Ishikawa, 5W2H e PDCA, destacando-se o defeito “não liga” como sendo a principal parâmetro para o estudo proposto. Conclui-se que após a utilização das ferramentas da qualidade, a empresa agregou: melhoria em volume de produção devido à imediata abordagem às questões relacionadas aos problemas na produção; maior dinamismo

Palavras Chaves: Gestão da qualidade, Indicadores de qualidade, telefone celular

I. INTRODUÇÃO

Para alcançar a qualidade total, a organização necessita que as pessoas bem como seus processos sejam qualificados para tal, de modo que não haja desperdício na produção, evitando custos adicionais referente a retrabalho.

Para [1], “Medir a eficiência e monitorar permanentemente o desempenho das empresas e subsistemas da cadeia de suprimento passam a ser atividades de grande importância no atual mercado consumidor”. Dessa forma, os indicadores de defeitos de campo serão de grande importância na empresa, pois irão apontar exatamente os resultados obtidos referente a eficiência e eficácia, ou seja, medem o desempenho do produto com base nos resultados pós-venda, satisfação do cliente

final. Para [2] “Avaliar e controlar o desempenho são duas tarefas necessárias para destinar e monitorar recursos”.

A taxa de falhas é a frequência com a qual um sistema de engenharia ou componente falham, por exemplo, em falhas por hora. Muitas vezes, é denotado pela letra grega λ (lambda) e é importante na engenharia de confiabilidade.

O índice de falha de um sistema depende geralmente do tempo, com a taxa variando ao longo do ciclo de vida do sistema.

Os maiores desperdícios de uma indústria evidenciam-se na produção e, portanto, as estratégias de negócio das empresas devem considerar que as atividades relacionadas à manufatura

podem gerar vantagens competitivas considerando-se as atuais condições impostas pelo mercado.

A gestão da qualidade garante produtos e serviços superiores. A qualidade de um produto pode ser medida em termos de desempenho, confiabilidade e durabilidade, é um parâmetro crucial que diferencia uma organização de seus concorrentes.

Ferramentas de gerenciamento de qualidade garantem mudanças nos sistemas e processos que eventualmente resultam em produtos e serviços de qualidade superior. Métodos de gestão da qualidade, tais como gestão de qualidade total tem um objetivo comum - entregar um produto de alta qualidade. A gestão da qualidade é essencial para criar produtos que não só cumpram, mas também ultrapassem a satisfação do cliente.

As consequências do desenho organizacional afetam, principalmente, o produto em desenvolvimento. Escalões, anteriormente considerados de menor importância por intervir apenas no final da cadeia de valor (como clientes ou fornecedores), hoje em dia adquirem uma nova importância. Atenção aos aspectos relacionados com o conhecimento é particularmente importante para as empresas. Eles operam dentro de um sistema distrital com uma tradição para a fabricação.

Conforme [3], é também importante desenvolver a infraestrutura de redes tecnológicas adequadas, o que significa que não edificará apenas o canal físico, mas também uma linguagem comum, procedimentos e lógica operativa que são a base de uma verdadeira ligação com recursos externos.

Visando o aumento da produção, a empresa fabricante de celulares resolveu estabelecer uma metodologia de análises de falhas de modo a impactar na redução desse índice de campo dos dois últimos anos.

As ferramentas da qualidade vêm se mostrando fortes aliadas na solução destes problemas, portanto, é importante evidenciar-se: o monitoramento do processo produtivo por meio de ferramentas da qualidade que pode influenciar ou não no gerenciamento das atividades na produção bem como reduzir os índices de defeitos na manufatura.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

II.1 CONCEITO DE QUALIDADE

“A qualidade é a totalidade de atributos que deve ter um produto ou serviço para que atenda as expectativas do usuário final ou supere-as” [4]. A gestão da qualidade é um recurso adicional ao processo que garante a funcionalidade e demais expectativas do cliente final. Acredita-se que um cliente satisfeito faça a divulgação não formal de um produto a outros prováveis consumidores, e esse ciclo é uma progressão, tanto para o marketing positivo quanto para o negativo.

De fato, a globalização gera uma mutabilidade organizacional constante, e são estes tipos de valores que se sobressaem no mercado [5]. Não basta somente ter qualidade, é

preciso ter designe moderno, características inovadoras para ser atrativo ao mercado.

Segundo [4], a qualidade é psicológica e envolve vários aspectos e adequações ao uso do produto ou serviço. Um cliente pode estar satisfeito com o produto, e não voltar a comprar naquele fornecedor.

II.2 INDICADORES DE QUALIDADE

II.2.1 LEAN MANUFACTURING

A produção enxuta é um método sistemático para a eliminação de falhas dentro de um processo de fabricação. Leva em conta as falhas criadas através de sobrecargas e falhas criadas por irregularidades em cargas de trabalho. Trabalhando a partir da perspectiva do cliente que consome um produto ou serviço, o “valor” é qualquer ação ou processo que o cliente estaria disposto a pagar.

Lean Manufacturing é uma filosofia de gestão derivada principalmente do Sistema Toyota de Produção (STP) (daí o termo toyotismo também é predominante) e identificado na década de 1990. STP é conhecido por seu foco na redução dos desperdícios para melhorar o valor total do cliente, mas existem diferentes perspectivas sobre como isso é melhor alcançado. O crescimento constante da Toyota, a partir de uma pequena empresa para a maior montadora do mundo, chamou a atenção para a forma como alcançou este sucesso [6].

Para muitos, a produção enxuta é o conjunto de “ferramentas” que auxiliam na identificação e eliminação constante de falhas. Quando as falhas são eliminadas a qualidade melhora, enquanto o tempo de produção e custos são reduzidos.

Há uma segunda abordagem para Manufatura Enxuta, que é promovida pela Toyota, chamado ‘The Toyota Way’, em que o foco está na melhoria do “fluxo” ou suavidade de trabalho, assim, constantemente eliminando as falhas através do sistema. Técnicas para melhorar o fluxo incluem nivelamento da produção, a produção de “puxar” (por meio de kanban) e da caixa de *Heijunka*. Esta é uma abordagem fundamentalmente diferente da maioria das metodologias de melhoria, o que pode parcialmente ser responsável por sua falta de popularidade [7].

A diferença entre estas duas abordagens não é o objetivo em si, mas sim a abordagem privilegiada para alcançá-la. A implementação de um fluxo suave expõe problemas de qualidade que já existiam, e, portanto, redução de resíduos acontece naturalmente como consequência. A vantagem reivindicada para esta abordagem é que ela naturalmente tem uma perspectiva de todo o sistema, enquanto um foco de falhas assume, por vezes, de forma errada a essa perspectiva.

De acordo com [8], a STP pode ser vista como um conjunto vagamente conectado de princípios potencialmente concorrentes cujo objetivo é a redução de custos através da eliminação de falhas. Esses princípios incluem: processamento, qualidade, a minimização de falhas, melhoria contínua, Flexibilidade, Construção e manutenção de um relacionamento de

longo prazo com fornecedores, Automação, carga de nivelamento e fluxo de produção e controle de Visual. A natureza desconectada de alguns destes princípios talvez brote do fato de que o STP tem crescido de forma pragmática desde 1948 como resposta aos problemas que se viu dentro de suas próprias instalações de produção. Assim, o que se vê hoje é o resultado de uma "necessidade" impulsionada pela aprendizagem para melhorar onde cada passo é construído em ideias anteriores e não algo baseado em uma estrutura teórica.

[9] assinala que também conhecida como a produção em massa flexível, o STP tem dois conceitos pilares: *Just-in-time* (JIT) ou "fluxo" e "automação". Os outros dois pilares do STP são o aspecto muito humano de automação, através do qual é conseguido a automatização com um toque humano. Neste exemplo, o "toque humano" significa automatizar, de modo que as máquinas/sistemas sejam concebidas para auxiliar os seres humanos em se concentrar no que os humanos fazem melhor.

[10] salienta que a implementação do *Lean* é, portanto, focado em obter as coisas certas no lugar certo, na hora certa, na quantidade certa para atingir o fluxo de trabalho perfeito, minimizando falhas e tornando flexível e capaz de mudar. Estes conceitos de flexibilidade e mudança são principalmente necessários para permitir o nivelamento da produção (*Heijunka*). Mais importante, todos esses conceitos têm que ser compreendidos, apreciados, e abraçados pelos funcionários que constroem os produtos e, portanto, possuem os processos que entregam o valor.

Os aspectos culturais e gerenciais da produção possivelmente são mais importantes do que as ferramentas ou metodologias da própria produção real.

A qualidade, sempre será o fator de maior influência ente os consumidores, porque de nada adianta ter todas as características de funcionalidade e design, se a o produto apresentar defeito, tudo isso se perde.

II.2.2 CAUSAS DA MÁ QUALIDADE

As causas da má qualidade podem ser causas especiais, que geralmente ocorrem ocasionalmente e de forma irregular, podendo ocorrer de forma imprevisível (Ex.: Falha em um equipamento que não passou por uma manutenção preventiva), esse exemplo seria relacionado a falhas de controle, mas podemos dar outros exemplos ocasionados por, falta de energia elétrica, quando uma máquina pode ter suas características afetadas por conta desse evento, ou simplesmente a falta de um funcionário capacitado para a operação a qual não possui substituto capacitado, podendo ocasionar falhas operacionais.

Esses seriam exemplos de causas especiais que precisam ser eliminadas ou se não for possível, ao menos as influencias da falha precisam ser reduzidas.

As causas especiais normalmente são analisadas on-line, sem parar a linha de produção, pois toda empresa visa o não desperdício de tempo durante qualquer operação.

II.3 GESTÃO DA QUALIDADE POR INDICADORES

Para [11] os indicadores da qualidade e desempenho tornam-se no alicerce para a gestão por fatos. Em um controle por gráficos, consegue-se identificar casos especiais e variações do processo no tempo ideal para tomar ações necessárias.

Indicadores surgem como auxiliares nas tomadas de decisões, onde fundamentam as argumentações mediante o fornecimento das informações (ou métricas) dos processos, em outras palavras, proporcionam as evidências aos gestores. Por outro lado, O PDCA é ferramenta muito utilizada para controle [11].

Após apontar o indicador, confere-lhe uma meta, deve estar relacionada diretamente as estratégias da organização. Para sucesso na criação dos indicadores, faz-se necessário o desdobramento até o nível da estação de trabalho, visando proporcionar um maior controle no processo de acompanhamento das metas.

[11] descreve que “o desdobramento dos indicadores e metas pode ser realizado para qualquer tipo de indicador”. Para chegar onde se quer, antes necessita-se saber onde se quer chegar, desse modo o conhecimento dos indicadores e qual a sua meta, faz-se primordial na obtenção de um bom resultado.

Segundo [11] “a análise consiste em extrair dos dados e resultados o seu mais amplo significado, para apoiar a avaliação do progresso, as tomadas de decisões nos vários níveis da empresa...”. Além disso, o acompanhamento dos indicadores pode ocorrer por comparações (ou benchmarking) internas ou externas, observando-se a correlação e relações das causas e efeitos entre os indicadores.

Conforme [12] o uso de indicadores é uma das formas de se medir e avaliar a qualidade de produtos, processos e clientes. Para isso será necessário o conhecimento das ferramentas que serão necessárias para as aferições; banco de dados, amostragem, análises técnicas, tratativas das falhas e etc.

A medição de desempenho exerce um papel importante nas organizações, pois representa um processo de autocrítica e de acompanhamento das atividades e das ações e decisões que são tomadas durante sua execução. Não se pode gerenciar o que não se pode medir [12].

Segundo [12], “é importante saber onde se situam os pontos fortes e fracos da organização, e como parte do ciclo PDCA, a medição desempenha um papel chave nas atividades de melhoria da qualidade e produtividade”.

O mesmo cita que as principais razões para medição são:

- Assegurar que os requisitos do consumidor sejam atendidos;
- Ser capaz de estabelecer objetivos e respeitá-los;
- Proporcionar padrões para estabelecer comparações;

- Proporcionar visibilidade e um “quadro de resultados” para que as pessoas possam monitorar seus próprios níveis de desempenho;
- Destacar problemas de qualidade e determinar áreas prioritárias;
- Proporcionar uma retroalimentação para direcionar os esforços de melhoria.

O processo de medição é indispensável para qualquer organização de sucesso, para [11], os indicadores da qualidade e desempenho tornam-se alicerce para a gestão por fatos. Dessa forma, os indicadores de defeitos de campo, por exemplo, representam a quantidade de produtos defeituosos numa fração e apontam falhas que podem estar relacionadas ao processo, design, qualidade de peças.

Identificando dessa forma o desempenho de cada produto e sua qualidade em escala de desempenho. Os indicadores surgem como auxiliares nas tomadas de decisões, onde fundamentam as argumentações mediante o fornecimento das informações (ou métricas) dos processos, em outras palavras, proporcionam as evidências aos gestores [11].

III. MATERIAIS E MÉTODOS

III.1 GERENCIAMENTO ESTRATÉGICO

Segundo [13], “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”. Ou seja, toda empresa busca a eficiência de seu negócio de forma a obter os lucros esperados, porém de forma a não esquecer dos valores assumidos como compromisso da empresa, respeitando seu pessoal, assim como o meio ambiente de forma genérica.

Conforme [14], o planejamento estratégico apresenta cinco características fundamentais:

- O planejamento estratégico está relacionado com a adaptação da organização a um ambiente mutável; deve estar sempre disposta a se reinventar com as mudanças de demanda do mercado.
- O planejamento estratégico é orientado para o futuro; refere-se a estimativa de resultados, quanto eu quero alcançar de resultado, o que devo fazer para acompanhar as mudanças tecnológicas que surgirão.
- O planejamento estratégico é compreensivo; é necessário que toda a equipe esteja alinhada de acordo com as metas estabelecidas, para isso, o plano deve ser repassado de forma a ser compreendida por todos.
- O planejamento estratégico é um processo de construção de consenso; deve estar alinhado com a alta direção, gestores e funcionários.
- O planejamento estratégico é uma forma de aprendizagem organizacional; nunca o plano estratégico será o mesmo, sempre pode-se tirar um aprendizado, pois em cada reformulação de planos, sempre existem situações diferentes.

III.2 DEFINIÇÃO DE PROJETOS E METAS

O estabelecimento de metas proporciona direcionamento para um objetivo em uma organização a visão das metas é importante para atrair estratégias com a finalidade de alcançá-las.

Metas e objetivos revelam propósito, as ambições aspirações, intenções e os projetos da organização. Posicionar objetivos não-realista causa frustração na organização bem como nos indivíduos. As metas devem ser traduzidas em objetivos quantificáveis e conhecidos pela organização. As metas são necessárias para um caminho e como um estabelecimento de propósito nas organizações para garantir a todos se movam na mesma direção [15].

Para [16]. “Uma meta é um gol. Um ponto a ser atingido no futuro”. [17] estabelece as metas como:

A - Para gerenciar a função Garantia do Lucro, e necessário expressá-la por uma meta de vendas e uma meta de custos.

B - No tocante a custos por exemplo, o Comitê Interfuncional de Garantia do Lucro solicita à Unidade de Suporte um estudo sobre a função custos e, com base neste estudo, propõe a meta anual de custo. Este estudo levará em conta o Plano de Longo Prazo, o Relatório de Reflexão Anual da Função e as informações de mercado e concorrência.

C - Este Comitê poderá então nomear um Grupo de Trabalho, para fazer a análise do problema custo.

D - A análise do problema custo pode ser disposta através de um Diagrama de Árvore. A partir deste diagrama são estabelecidas as metas dos vários departamentos funcionais da organização.

E - Desse ponto em diante, o processo de planejamento e o mesmo para o desdobramento de metas e medidas dentro dos Departamentos de Linha.

De acordo com [16] o propósito ou meta significa que:

[...] para qualquer plano ser bem-sucedido, você deve ter claramente entendidos os resultados desejados. Enquanto as abrangências dos propósitos não forem entendidas, nada deve ser feito. Como o modelo mostra, você deve retornar aos propósitos ou metas a cada passo do processo de planejamento para garantir que está na trilha correta. Muitos Planos bem entendidos são arruinados quando as pessoas perdem de vista o objetivo geral.

Nesse aspecto, as metas são estabelecidas para que todos em uma organização sigam numa mesma direção de forma a alcançar resultados precisos. Elas são necessárias inclusive no planejamento pessoal, de igual forma, as empresas não poderiam almejar ficar no mesmo ponto de partida. A empresa que quer crescer, faz seu planejamento por metas.

De acordo com [18], “metas são valores quantitativos ou qualitativos a serem atingidos em certo momento futuro

preestabelecido”. As metas revelam o propósito, as ambições, aspirações, intenções e projetos das organizações.

Para [15], “o estabelecimento de metas ou gerenciamento por objetivos é o cerne de qualquer esforço do planejamento. Um objetivo é a definição quantitativa de uma expectativa futura com uma identificação de quando poderá ser atingida”.

As metas devem fluir para baixo na pirâmide do Gerenciamento da Qualidade, como na Figura 1, das metas estratégicas para os objetivos gerenciais e para as estratégias operacionais. E um mecanismo de realimentação deve assegurar a comunicação da disposição dessas metas.

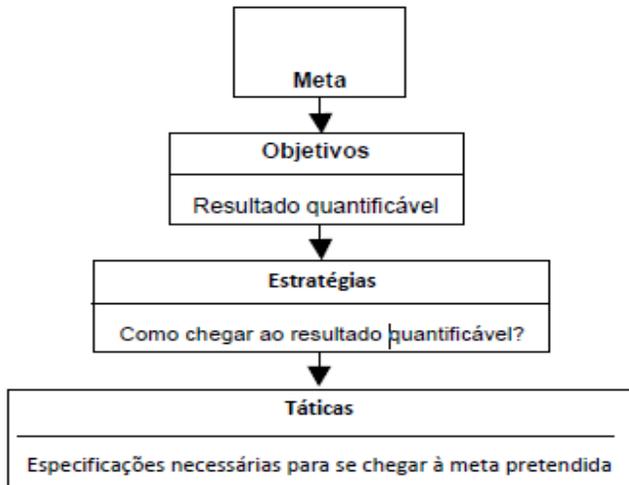


Figura 1. - Estabelecimento de Metas.

Fonte: [15].

III.3 ÍNDICES DE DEFEITOS DE CAMPO

Os índices de campo, são indicadores da qualidade da empresa em estudo, e por serem o espelho dos resultados no processo, são definidos como meta para a maioria dos setores internos.

Acredita-se que o resultado dos defeitos encontrados no consumidor final, muitas vezes ocasionados por falhas materiais, falhas operacionais ou falhas de projeto, podem ser detectados no processo com antecedência. Para isso, existe uma equipe responsável pelo gerenciamento desse índice, bem como por desenvolver a sinergia entre departamentos na solução das principais falhas de campo.

Os índices monitorados, são:

- **Índice Anual**, que identifica o resultado durante o tempo de garantia do produto (índice a longo prazo). Considerado como o índice principal;

$$\text{Exemplo: } \frac{\sum \text{defeitos (Agosto ano anterior ~ Julho ano corrente)}}{\sum \text{vendas Calc. (Agosto ano anterior ~ Julho ano corrente)}} \times 100 \quad (1)$$

- **Índice por Produção**, que analisa a produção de 5 meses anteriores ao mês corrente, pra medir o comportamento do mesmo no mercado (índice a curto prazo).

$$\text{Exemplo: } \frac{\sum \text{defeitos Prod. Março (Março ~ Julho)} \times 100}{\sum \text{Produção de Março}} \quad (2)$$

- **Índice do Ano Corrente**, que identifica como as produções do ano corrente estão se comportando em relação ao ano anterior. Muitas vezes considerado como o índice que identifica os primeiros incidentes dos modelos novos.

$$\text{Exemplo: } \frac{\sum \text{defeitos (Jan. ~ Jul.)} \times 100}{\sum \text{vendas Calc. (Jan. ~ Jul.)}} = \text{Índice do Ano Corrente (Julho)} \quad (3)$$

III.4 PREVISÃO DE RESULTADOS

Para que haja gerenciamento dos índices futuros e trabalhar na redução dos mesmos, fazemos a previsão de índices com base no Planejamento de Produção (SOP) e a estimativa de defeitos com base nos resultados anteriores. Com essa técnica, conseguimos uma precisão de 90% do resultado.

PROJETO DESAFIADOR 0,98%

Projeto definido pela alta gestão, de acordo com o planejamento estratégico da empresa.

Quanto mais eu me aproximo do “Zero”, mais desafiadora é a meta, e o esforço da equipe será ainda maior em prol de um resultado.

Essa teoria é particular da empresa, e tenta forçar a equipe a trabalhar de forma árdua, para ter a certeza que se não for atingida a meta desafiadora, com certeza a meta gerencial, que está mais próxima da realidade, seja alcançada com sucesso.

Se há uma tendência de crescimento nos índices, algo deve ser feito de imediato para reverter a situação, algo fora do rotineiro. Caso nada seja feito, o aumento será crescente. Com certeza essa é uma forma eficiente de impulsionar a equipe a fazer o seu melhor, na busca da melhoria continua.

A manufatura de aparelhos celulares dentro da empresa foco do estudo depende de dois estágios: o principal e o secundário. O estágio principal envolve as áreas diretamente ligadas à fabricação dos telefones celulares enquanto que o estágio secundário está envolvido no gerenciamento e monitoramento do processo produtivo e campo. O estágio principal do processo de fabricação tem como parte integrante as máquinas, equipamentos e

colaboradores. Já o estágio secundário delimita-se apenas aos colaboradores.

Os estágios são áreas que estão dentro de cada setor onde podem ser mensuradas as falhas provenientes desta área ou de áreas anteriores, tendo cada um destes estágios um ou mais técnicos responsáveis pelos diagnósticos dos aparelhos. Cada estágio recebe uma numeração que possibilita o monitoramento via software de produção.

Dando continuidade a descrição dos processos de fabricação dos telefones, é necessário demonstrar que toda a fabricação do telefone depende de máquinas de montagem de componentes em superfície mais conhecida como tecnologia SMT, em inglês *surface mount technology* (tecnologia de montagem em superfície) que utiliza componentes de tamanhos milimétricos conhecidos por se chamarem componentes SMD, em inglês *surface mount device* (dispositivo de montagem em superfície).

No entanto, cada componente tem seu nome específico, dependendo da função exercida.

A função do técnico líder no processo é monitorar o processo produtivo nos três estágios minimizando os índices de falhas, dentro dos processos, sua função principal é verificar os inputs colocados pelos técnicos de diagnóstico, reportando a todas as áreas as falhas que o processo de fabricação está exposto, além de auxiliar os operadores e os supervisores na solução de problemas relacionados à montagem do processo.

Para a busca de melhoria e um trabalho sistêmico, propõem-se o ciclo PDCA, Diagrama de Causa e Efeito e 5W2H, pois são métodos gerenciais de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização.

Através do ciclo PDCA consegue-se estabelecer uma estratégia de melhoria contínua, que ao longo do tempo trará vantagens substanciais para a organização. Este método visa controlar e atingir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização.

Dentro da organização, esse trabalho possibilitará a realização da avaliação dos processos e propor melhorias, o que contribuirá para atingir os objetivos e metas estipuladas, pois, a existência da empresa é justificada por seu produto. Para sociedade a qualidade nos produtos e serviços oferece uma contribuição efetiva, ainda que modesta, ao esforço de todos os que entendem a importância da qualidade total e o empenho em determinar formas adequadas de obtê-la, estimulando o crescimento e melhorando o futuro deste país.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi utilizada uma pesquisa qualitativa, visto que este tipo não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

[19] acentua que a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados, envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Considerando resultados não satisfatórios de índices de campo dos 2 últimos anos numa empresa de telefonia móvel do Polo Industrial de Manaus, verificou-se a necessidade de se estabelecer uma metodologia de análises de falhas de modo a impactar na redução desse índice.

No início do Projeto, a gestão trabalhou com a coleta e estratificação de dados, desde o banco de dados proveniente das Assistência Técnicas de todo o Brasil “ 10 Piores Modelos” (Tabela 1), como o banco de dados das análises de amostras de defeitos coletadas “Histórico de Defeitos”.

Tabela 1 - Os 10 maiores modelos são identificados por grau de influência no índice.

| Classificação | Modelo | Categoria | Vendas | Defeitos | Índice Avançado | M+2 | | |
|---------------|-----------|---------------|-----------------------|------------------|-----------------|--------|--------|--------|
| | | | Qtd Calc (Percent) | Qtd (Percent) | | 201507 | 201508 | 201509 |
| 1 | A | Corrente | 115561 | 2116 | 1.83% | 0.57 | 0.29 | 0.10 |
| | | | 12% | 39% | | | | |
| 2 | B | Fora de Linha | 67117 | 651 | 0.96% | 0.24 | 0.13 | 0.17 |
| | | | 7% | 12% | | | | |
| 3 | C | Corrente | 84758 | 606 | 0.71% | 0.00 | 0.22 | 0.10 |
| | | | 9% | 11% | | | | |
| 4 | D | Corrente | 39150 | 419 | 0.42% | 0.11 | 0.04 | 0.36 |
| | | | 11% | 8% | | | | |
| 5 | E | Corrente | 51642 | 263 | 0.50% | 0.11 | 0.09 | 0.09 |
| | | | 6% | 5% | | | | |
| | Worst 5 | | 418229 | 4055 | 0.96% | | | |
| | | | 45% | 74% | | | | |
| 6 | F | Novo Modelo | 60987 | 157 | 2.57% | | 0.09 | 0.05 |
| | | | 7% | 3% | | | | |
| 7 | G | Novo Modelo | 25047 | 143 | 0.57% | | 0.10 | 0.11 |
| | | | 3% | 3% | | | | |
| 8 | H | Novo Modelo | 21450 | 138 | 0.64% | 0.00 | 0.09 | 0.12 |
| | | | 2% | 3% | | | | |
| 9 | I | Corrente | 43723 | 118 | 0.26% | 0.11 | 0.06 | 0.04 |
| | | | 5% | 2% | | | | |
| 10 | J | Fora de Linha | 5795 | 93 | 1.60% | 0.07 | 0.54 | 0.13 |
| | | | 1% | 2% | | | | |
| | 10 Piores | | 575231 | 4704 | 0.81% | | | |
| | | | 62% | 86% | | | | |
| Total | | | 927245 | 5486 | 0.59% | 0.10 | 0.16 | 0.08 |

Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

Dessa forma, foi estabelecido o monitoramento semanal dos piores modelos e sintomas, com o qual é feito o direcionamento focado na coleta dos produtos e peças defeituosas com maior impacto no mercado, o resultado das análises dessas amostras e suas tratativas, é que resultarão na melhoria esperada.

Tabela 1 - Os 10 maiores modelos são identificados por grau de influência no índice.

M+2: Significa tempo da cadeia logística; de produzir, enviar para CD, enviar para loja, vender e começar a dar os primeiros defeitos.

M+2 faz referência ao 3 mês após o mês de produção.

Após coleta das amostras de defeitos com os principais sintomas, são identificados os principais sintomas de acordo com a Figura 1. A ferramenta da qualidade utilizada para identificar os fatores poucos vitais e foco de nossa atuação, foi Diagrama de Pareto.

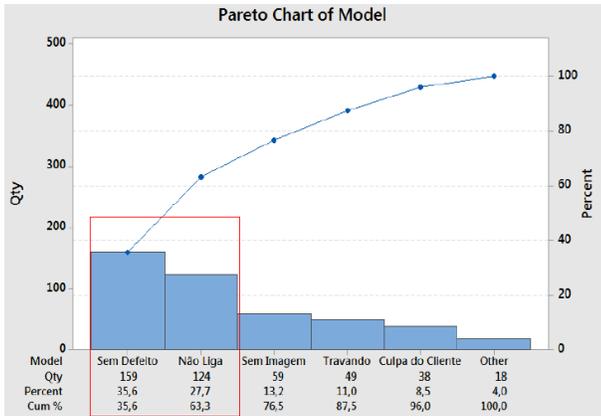


Figura 1. Defeitos com os principais sintomas
Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

De acordo com a Figura 4.1, de 447 amostras coletadas, 159 aparelhos celulares não apresentaram defeitos; 124 apresentaram o sintoma “não liga”; 59 “sem imagem”; 49 “travando”; 38 aparelhos possuem sintomas ocasionados pelo próprio cliente e apenas 18 “culpas da assistência”. Os defeitos poucos vitais, representam a menor parte dos problemas, mas que resultam em grandes perdas. Ao considerar a meta de redução de falhas em 50% do resultado atual, pode-se observar que os dois primeiros casos representam 63,3% do total e o resultado e terão grande influência na eficiência das ações de melhoria.

As amostras de defeito de campo são provenientes de Assistências Técnicas de todo o Brasil e muitas vezes possuem deficiência quanto a análise e definição de defeitos, sendo a maior parte 159 “Sem Defeito”. Para isso, a tratativa é única e exclusivamente com o corpo técnico em relação suas habilidades de análise. É quando se faz uma convenção anual para exemplificação das falhas através de guia rápido, chamando as principais Assistências em volume de ordens de Serviço. Para o segundo maior defeito 124 “Não Liga”, foi necessário se fazer um estudo mais aprofundado quanto a causa mais impactante.

Grau de sintoma Não Liga por modelo.

IV.1 PROCESSO DE MONITORAMENTO

A coleta de dados na Fábrica é feita por um sistema interno chamado “Quality Information Network” que reúne as informações de índices baseados em defeitos por venda ou

defeitos por produção. Para que os dados sejam processados até chegar nesse sistema, existem outras etapas; registro da assistência “Track Monitoring System” com atualização imediata para o SAP (Sistema, Aplicativo de Produtos), existindo um atraso na transferência de dados do SAP para o “Quality Information Network” em torno de 4 dias.

O Processo de detecção de falhas mais rápido seria através do Track Monitoring System. Para isso, foi estabelecida a checagem diária dos modelos e sintomas para se obter as primeiras informações. Assim que configura-se os agravantes, identifica-se a Assistência Técnica de maior incidência e realiza-se a coleta de amostras defeituosas. A figura 3 ilustra os resultados concernentes ao monitoramento por assistências em todo o Brasil.

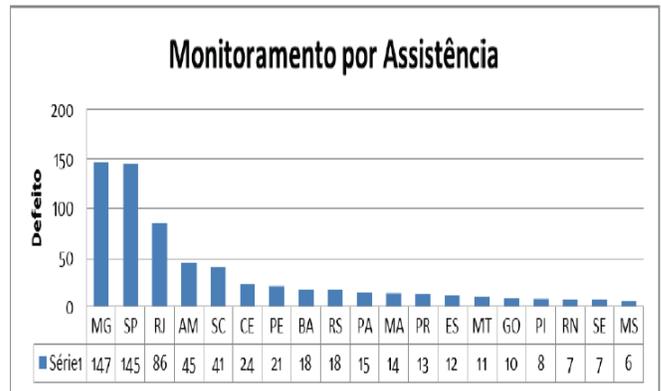


Figura 3. Monitoramento por assistência
Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

Pontua-se, de acordo com a Figura 3, o estado com maior incidência de amostras de aparelhos defeituosos é Minas Gerais, com 147 ao mês. Logo em seguida, com 145 aparelhos está o estado de São Paulo. O que apresenta menor incidência é o Estado do Mato Grosso do Sul.

IV.2 ÍNDICE ANUAL.

Conforme apresenta a Figura 4, houve uma redução do índice anual de Ano 2014: (1.54%) para Ano 2015 (1.27%), totalizando uma melhoria de 18% no índice de problemas.

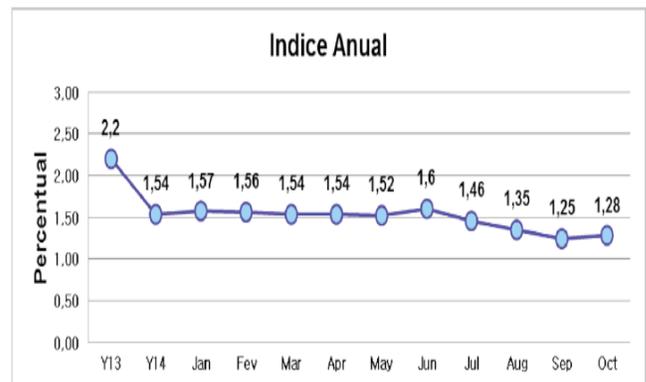


Figura 4. Índice anual.
Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

IV.3 ESTRATIFICAÇÃO DA FALHA

Para obtenção de melhor resultado, com a máxima eficiência, fez-se necessário o detalhamento dos dados com o intuito de direcionamento para melhoria. Utilizou-se o histograma para melhor entendimento.

A Figura 5 apresenta os principais sintomas relacionados ao índice anual 2015.

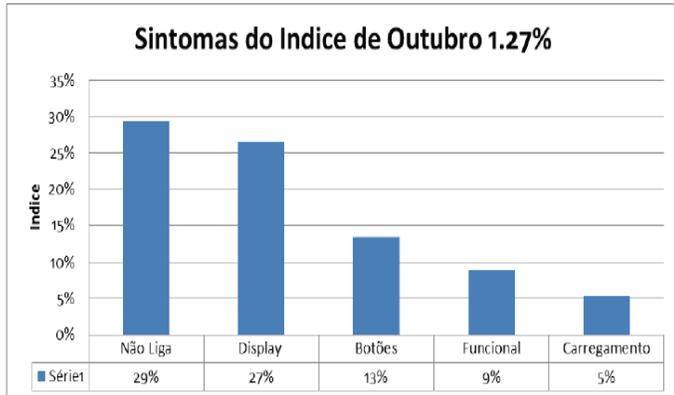


Figura 5. Principais sintomas de defeitos em Outubro de 2015. Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

Segundo a Figura 5, o defeito “não liga” apresenta uma porcentagem de 29% para os defeitos encontrados; Já problemas com display apresentam 27%; Defeitos com os botões aponta um índice de 13%; Aspectos funcionais apresentam 9% e o carregamento apresenta 5%.

Relacionado ao defeito “não liga” estão relacionados alguns aspectos, conforme ilustra a Figura 6.

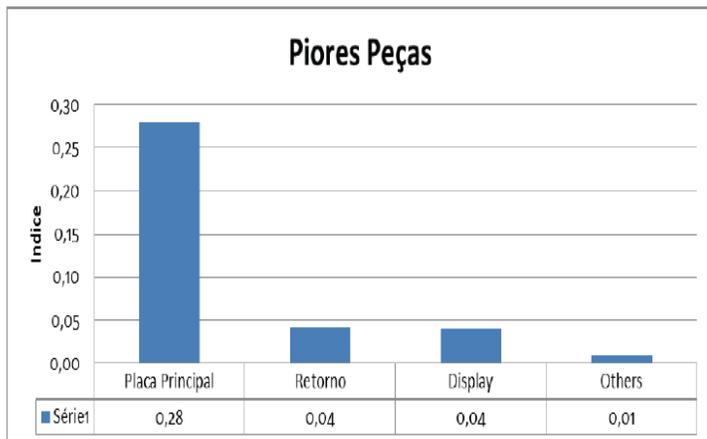


Figura 6: piores peças. Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2016).

Conforme a Figura 6, o defeito “não liga” está relacionado à placa principal, com um índice de 0,28 (75%); o retorno apresenta um índice de 0,04 (11%); display aponta um

índice de 0,04 (11%); os others apresentam um índice de 0,01 (3%).

IV.4 ANÁLISES E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE

À medida que se identifica a causa raiz em questão, a melhor forma que conduzir uma tratativa até sua finalização é utilizando a ferramenta 5W2H (Tabela 2), onde, além de organizar o histórico da falha, define-se áreas e pessoas responsáveis na implementação e acompanhamento da melhoria

| Plano de Ação | | | | | | |
|---|---------|------------------------|-------------------------------------|---|-------------------|-----------|
| Setor: Qualidade | | | | | Responsável: | |
| Objetivo: Reduzir impacto de defeitos de Não Liga devido IC-Memory | | | | | Flávio | |
| | | | | | Prazo: 30-10-2015 | |
| O que | Quem | Quando | Onde | Porque | Como | Custos |
| (What) | (Who) | (When) | (Where) | (Why) | (How) | Howmuch) |
| Solicitação de correção por FOTA, substituição de nova versão de Firmware | Rodrigo | A partir de 10/11/2015 | Aplicação nos celulares já em campo | Aplicando a versão antes de se fazer a primeira atualização, evitaremos aumento das falhas no campo | Via Wifi | Sem Custo |

Tabela 2. 5W2H. Fonte: Histórico de dado da empresa do PIM, (2015).

O método 5W2H é conhecido como "o sonho do subordinado" ou "a esperança do gerente". Pois é dito que o empregado sempre sonhou em receber as ordens sob a forma de 5W2H. O chefe sonha que os subordinados lhes tragam os problemas sob a forma de 5W2H [20].

O Ciclo PDCA sugere que após o ciclo de uma tratativa, se a mesma não for suficiente para resolver o problema, repete-se o ciclo continuamente em prol de se obter o melhor resultado.

O monitoramento de melhoria é feito com base nos dados mais recentes de produção, se o percentual de falhas é reduzido de uma produção antiga até a mais atual, significa que obtivemos bons resultados.

A Figura 7, apresenta o resultado do decorrido do problema IC-Memoria.

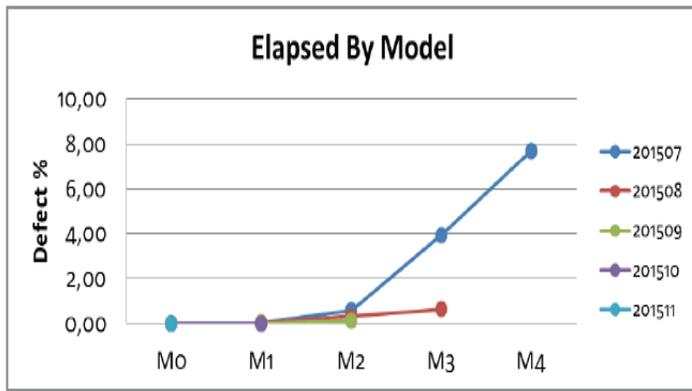


Figura 7. Decorrência por modelo.

Fonte: Histórico de dados da empresa do PIM, (2015).

É a partir de uma diretriz de controle não satisfatória que o controle através do método PDCA vai ser exercido. Toda vez que um determinado processo cujas operações padronizadas produzem um valor do item de controle não satisfatório, indica a existência de um problema a ser resolvido. Neste sentido, exercício do controle parte da análise do processo no intuito de determinar a causa do mal resultado, atuando na mesma, padronizando e estabelecendo itens de controle que garantam que o resultado indesejável não ocorra novamente [16].

O ciclo do PDCA apresenta um vasto campo de utilização e, portanto, seu emprego, muitas vezes, está implícito nas ações e práticas desenvolvidas pelas organizações. Isto faz do PDCA uma ferramenta de extrema versatilidade em seu emprego, podendo ser utilizado desde o estabelecimento de metas de melhoria oriundas da alta direção, até ações de melhoria em padrões operacionais. O ciclo em sua

Dinâmica se revitaliza a cada fechamento, que é marcado pelo início de uma nova fase de definição de metas (planejamento), construção de práticas para a efetivação do planejado, acompanhamento (monitoramento) da eficácia da ação e, finalmente, um novo ciclo [16].

Após a aplicação do método PDCA, pôde-se constatar uma redução nos custos da qualidade, principalmente nos custos de falhas internas e externas, em função da melhoria dos processos internos e da revisão dos procedimentos operacionais.

V. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Pode-se dizer que a produção sem gerenciamento não garante um produto com qualidade. Além de melhorias que podem ser aplicadas ao processo produtivo, como kanban, just in time, que estão relacionadas diretamente a tecnologia de manufatura enxuta, também, faz-se necessário atuar na melhoria contínua da qualidade, que é um dos fatores primordiais na escolha de um produto.

A aplicação do estudo por indicadores de qualidade, deveu-se ao fato de justificar um pensamento pessoal de que “se

os problemas forem perfeitamente identificados, estratificados, e divididos por prioridade, certamente saberemos a ordem de como atuar nas melhorias de forma a solucionar por ordem de prioridades as falhas”.

Os índices de falhas reduziram com o decorrer do tempo na fábrica de aparelhos celulares, não só por meio do monitoramento, mas por adequação às novas tecnologias de manufatura, tendo como base o retorno de informação proveniente de estudos relacionados ao processo de manufatura.

Após a utilização das ferramentas da qualidade, a empresa agregou: Melhoria em volume de produção devido à imediata abordagem às questões relacionadas aos problemas na produção; Maior dinamismo entre os vários setores da empresa, principalmente os ligados diretamente ao processo produtivo.

É importante destacar que há necessidade de maior aprofundamento no estudo e na sua continuidade em virtude de este trabalho não apresentar um caráter definitivo mas, sim, como um ponto inicial para novas aplicações e resultados das ferramentas da qualidade para o gerenciamento de melhorias.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] NOVAES, A. G., 2001, “ **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação**”, Rio de Janeiro Campus, RJ.
- [2] BOWERSOX, D.J. e D.J. CLOSS, 2001, “Logística Empresarial: **O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos**”, Editora: Atlas, São Paulo, SP.
- [3] NASSIMBENI ATG., 2003, “**Small and medium district enterprises and the new product development challenge**, *International Journal of Operations & Production Management*”, Vol. 23 Iss 6 pp, 678 - 697 .
- [4] CERQUEIRA, J. P., 1994, “ **ISO 9000 no Ambiente de Qualidade Total**”, Editora: Imagem, Rio de Janeiro, RJ.
- [5] LIMA, M. A. B., RUFFONI, J. P., ZAWISLAK, P. A., 2000, “ **Condições para melhoria da competitividade do setor metal mecânico gaúcho fornecedor para cadeia automotiva do Rio Grande do Sul**”, Rio Grande do Sul. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/hitec/paulo-antonio-sawislak/> >. Acesso em: 12 Dec. 2015
- [6] MAXIMIANO, A. C. A., 2008, “ **Teoria Geral da Administração: da revolução urbana a revolução digital**”, Atlas 6 ed. 4 reimpressa, São Paulo, SP.
- [7] NETTO, A. A. O.; TAVARES, W. R., 2006, “ **Introdução à Engenharia de Produção**”, Visual Books, Santa Catarina, SC.
- [8] OKUBARO, JORGE J., 2001, “ **O Automóvel, um condenado?**”, SENAC, São Paulo, SP.

[9] SHINGO, SHINGEO 2000, “ **Sistema de troca rápida de ferramenta: uma revolução nos sistemas produtivos**”, *Bookman*, Porto Alegre, RS.

[10] SLACK, N., 2002, “ **Vantagem competitiva em manufatura – atingindo competitividade nas operações industriais**”, *Atlas*, São Paulo, SP.

[11] TAKASHINA, NEWTON TADACHI, 1999, “ **Indicadores da Qualidade e do Desempenho**”, *Qualitymark*, Rio de Janeiro, RJ.

[12] OHASHI, E. A. M.; MELHADO, S. B., T., 1997, “**A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISSO 9001:2000** (isd)”, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000200005> Acesso em: 12 Dec. 2015.

[13] KOTLER, PHILIP, 1992, “ **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle**”, *Atlas*, São Paulo, SP.

[14] MATOS, F. G., CHIAVENATO, 1999, “ **Visão e Ação Estratégica**”, *Makro Books*, São Paulo, SP.

[15] MANGANOTE EJT, 2005, “ **organização, sistemas e métodos**”, *Alínea*, Campinas, SP.

[16] BRASSARD M., 2007, “ Ferramentas da Qualidade para uma Melhoria Contínua”, *Editora: Qualitymark*, Rio de Janeiro, RJ.

[17] GARVIN, D.A., 2008, “**Gerenciando a Qualidade**”, *Qualitymark*, Rio de Janeiro, RJ.

[18] COSTA EA., 2007, “ **Gestão Estratégica: da empresa que temos para a empresa que queremos**”, *Editora: Saraiva*, São Paulo, SP.

[19] NASCIMENTO DM., 2012, “ **Metodologia do trabalho científico: teoria e prática**”, *Forum 5. Ed.*, São Paulo, SP.

[20] MONTGOMERY DC., 2011, “ **Introduction to Statistical Quality Control**”, *John Wiley & Sons inc. 5ª ed*, São Paulo, SP.