

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO
MBA EM GESTÃO DE NEGÓCIOS COM ÊNFASE EM
GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

MATHEUS RAPHAEL ELERO

**DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES E DASHBOARD PARA
GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS
ELETRÔNICOS**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

**LONDRINA/PR
2020**

MATHEUS RAPHAEL ELERO

**DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES E DASHBOARD PARA
GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS
ELETRÔNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão de Negócios com Ênfase em Gerenciamento de Projetos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira

**LONDRINA/PR
2020**



TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES E DASHBOARD PARA GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

por

Matheus Raphael Elero

Este Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização foi apresentado em 20 de outubro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Negócios com Ênfase em Gerenciamento de Projetos. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Marco Antonio Ferreira
Prof.(a) Orientador(a)

Prof. Dr. Rafael Henrique Palma Lima
Membro Titular

Prof. Me. José Luis Dalto
Membro Titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso –

RESUMO

Elero, Matheus Raphael.. 2020. 47. Monografia (Especialização em Gestão de Negócios com Ênfase em Gerenciamento de Projetos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2020.

A Gestão da Qualidade é um assunto cada vez mais presente diariamente nas organizações. Para se destacar no mercado competitivo, são investidos em métodos, ferramentas e planejamento para aprimorar os produtos, processos e aumentar a satisfação do cliente. No entanto, algumas empresas possuem conhecimento do assunto mas não dispõem de práticas e conceitos desenvolvidos. Partindo do pressuposto que os indicadores são os meios mais importantes para desempenhar atividades de Gestão e Planejamento, este trabalho apresenta o desenvolvimento de indicadores e um Dashboard para comunicação dos dados, e assim contribuir com as atividades de Gestão da Qualidade em uma indústria de produtos eletrônicos situada na região de Londrina/PR. A construção da ferramenta foi realizada por meio do Google Drive, e disponibiliza informações como Gráfico de Controle, medidas de perdas, entre outras, com atualização em tempo real. Por fim, o quadro foi bem recebido pela empresa, e a prática trouxe diversos pontos de aprendizado para sua aplicação.

Palavras-chave: Dashboard. Indicadores. Gestão da Qualidade. Gráfico de Controle. Google Drive.

ABSTRACT

ELERO, Matheus Raphael.: DEVELOPMENT OF INDICATORS AND DASHBOARD FOR QUALITY MANAGEMENT IN AN ELECTRONIC PRODUCTS INDUSTRY. 2020. 47. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em em Gestão de Negócios com Ênfase em Gerenciamento de Projetos) - Federal Technology University - Paraná. Londrina, 2020.

Quality management is a subject that is increasingly present on a daily basis in organizations. To stand out in the competitive market, they are invested in methods, tools and planning to improve products, processes and increase customer satisfaction. However, some companies have knowledge of the subject but do not have developed practices and concepts. Assuming that indicators are the most important means to perform Management and planning activities, this work presents the development of indicators and a Dashboard for data communication, and thus contribute to the Quality Management activities in an electronic products industry. Located in the region of Londrina / PR. The tool was built using Google Drive, and provides information such as Control Chart, loss measures, among others, with real-time updates. Finally, the board was well received by the company, and the practice brought several learning points for its application.

Keywords: Dashboard. Indicators. Quality management. Control Chart. Google Drive.

SUMÁRIO

1 ARTIGO.....	13
ANEXO A: CERTIFICADO DE PUBLICAÇÃO.....	14

1 ARTIGO



DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES E *DASHBOARD* PARA GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Matheus Raphael Elero (UTFPR-Londrina)
matheuselero1@gmail.com

Marco Antonio Ferreira (UTFPR-Londrina)
marcoferreira@utfpr.edu.br

A Gestão da Qualidade é um assunto cada vez mais presente diariamente nas organizações. Para se destacar no mercado competitivo, são investidos em métodos, ferramentas e planejamento para aprimorar os produtos, processos e aumentar a satisfação do cliente. No entanto, algumas empresas possuem conhecimento do assunto mas não dispõem de práticas e conceitos desenvolvidos. Partindo do pressuposto que os indicadores são os meios mais importantes para desempenhar atividades de Gestão e Planejamento, este trabalho apresenta o desenvolvimento de indicadores e um Dashboard para comunicação dos dados, e assim contribuir com as atividades de Gestão da Qualidade em uma indústria de produtos eletrônicos situada na região de Londrina/PR. A construção da ferramenta foi realizada por meio do Google Drive, e disponibiliza informações como Gráfico de Controle, medidas de perdas, entre outras, com atualização em tempo real. Por fim, o quadro foi bem recebido pela empresa, e a prática trouxe diversos pontos de aprendizado para sua aplicação.

Palavras-chave: Dashboard, Indicadores, Gestão da Qualidade, Gráfico de Controle, Google Drive.

1. Introdução

A Gestão da Qualidade pode ser crucial para destaque em meio a um mercado cada vez mais competitivo (MOREIRA, 2015). O tema parece lógico e claro para qualquer profissional, no entanto em algumas empresas o conceito fica restrito a ideologia, deixando a desejar na implementação de indicadores de desempenho, utilização de ferramentas e metodologias de planejamento. Este é o caso de uma pequena indústria de produtos eletrônicos situada na cidade de Londrina, onde a qualidade está contida na cultura, porém a sua gestão é embrionária.

A empresa possui 16 funcionários, atua no ramo de Tecnologia, com desenvolvimento e produção de dispositivos eletrônicos destinados ao mercado de gestão de frotas, rastreamento e instrumentação. A filosofia interna demonstra uma clara preocupação com a qualidade dos produtos vendidos, no entanto, a gestão da qualidade no processo produtivo fica limitada a apenas ao registro dos dados, sem o processamento e análise. Dessa forma, existe uma enorme dificuldade de aumentar a capacidade produtiva e ter previsibilidade da operação.

E quando se aborda o assunto “Gestão” é difícil não mencionar os indicadores. Para Parmenter (2007) as medidas de performance auxiliam no alinhamento diário das atividades, melhora contínua e cria senso de pertencimento da empresa. Os dados podem ser influentes para todos, desde as altas gerências que podem averiguar o estado atual e previsto da organização, assim como os colaboradores a nível operacional, que podem se situar e serem motivados pela seta que os indicadores indicam.

Para que essas informações sejam influentes elas devem ser comunicadas e entendidas para todos. Com objetivo de atender essa necessidade, os *Dashboard's* são excelentes ferramentas, no entanto eles devem ser bem desenhados e construídos para serem efetivos (FEW, 2006).

Com o passar do tempo a competitividade entre as empresas aumenta, fazendo com que estas organizações estejam cada vez mais imersas em ambientes complexos, sendo necessário se destacar para o crescimento (MOREIRA, 2015). Portanto, um aspecto primordial para liderança de uma corporação é a qualidade de sua proposta de valor. Apesar de entender a importância do assunto, muitos consideram Qualidade no âmbito de controle, no entanto ela deve ser entendida no aspecto de gestão, sendo influente para todos (CAMARGO, 2011). Dessa forma, este trabalho propõe um estudo de caso em uma indústria de produtos eletrônicos na região de Londrina, como forma de analisar o processo de gestão de qualidade de peças defeituosas durante o processo produtivo, desenvolver indicadores para gestão da qualidade, e desenvolver um *Dashboard* para comunicação dos mesmos.

Portanto, a presente pesquisa possui como objetivo geral estudar o processo de catalogação de defeitos e propor indicadores apresentados em um *Dashboard* para contribuir com a gestão da qualidade no processo produtivo. Para atingir ao objetivo macro, os objetivos específicos são:

- Leitura da Bibliografia sobre Gestão da Qualidade, Medidas de Operações, Indicadores e Comunicação;
- Acompanhamento do processo produtivo e da atividade de catalogação dos defeitos;
- Desenvolvimento dos Indicadores a serem sugeridos;
- Desenvolvimento de um *Dashboard* para apresentação dos indicadores;

É importante ressaltar que definição de metas para os indicadores não faz parte do escopo desta pesquisa. Para atribuir esses parâmetros deve-se levar em consideração outros fatores e métodos, sendo que o objetivo principal é a elaboração das medidas para apresentação em um *Dashboard*.

O trabalho está dividido em Referencial Teórico, com a apresentação dos principais temas pesquisado, Metodologia que mostra como todo o desenvolvimento foi realizado, e por fim os resultados e conclusão que apontam a ferramenta, o estudo de caso na empresa, os indicadores e como o *Dashboard* foi aplicado.

A partir desse desenvolvimento espera-se fornecer a empresa estudada uma nova ferramenta que contribua para sua evolução no mercado. A Gestão da Qualidade pode propiciar diversos benefícios, desde a otimização de custos como o aumento significativo da satisfação do cliente. E para que o conceito funcione adequadamente, indicadores e métodos devem ser implementados.

2. Referencial Teórico

2.1. Indicadores

De acordo com Junior (2008), indicadores são meios de traduzir o status de uma determinada atividade por formato visual e numérico, o que possibilita monitorar o funcionamento de uma determinada organização. Através deles, é possível também visualizar a posição de uma empresa em relação aos seus objetivos, estabelecer planos de ações de melhoria, entre outros.

Para Brandon-Jones et al. (2013), o grande desafio é encontrar o equilíbrio entre desenvolver poucos indicadores e possuir diversas medidas complexas e detalhadas. Para

estabelecer o equilíbrio, tais mensurações devem estar alinhadas com a estratégia da empresa, e funcionar como apoio para os indicadores mais importantes (KPI's – *Key Performance Indicators*).

Parmenter (2007) apresenta uma tabela com algumas das principais medidas utilizadas. A partir de uma leitura, os dados que podem ser encaixados como indicadores de Qualidade estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Alguns indicadores sugeridos por Parmenter (2007).

Medida	Frequência de Medida
Número de problema de qualidade resolvidos que foram encontrados durante uma auditoria de produto	Semanalmente após 3 meses da auditoria
Custo de Correção de Qualidade, retrabalhos, perdas, retornos de garantia, equipamentos e processamento de reclamações.	Mensal
Perdas (Sucata, rejeitos, capacidade não utilizada, e etc)	Semanalmente
Número de Defeitos encontrados durante instalação	Semanalmente
OTIF (On Time, In Full)	Semanalmente
Número de Reclamações não resolvidas	Diária

Fonte: (PARMENTER, 2007)

O Indicador OTIF (*On Time, In Full*) é uma medida comumente utilizada no setor de logística, e mensura além de a entrega foi feita no tempo solicitado (*On Time*), como também se o produto foi demandado com qualidade adequada, ou seja dentro das especificações do cliente (*In Full*), resumindo dessa forma a eficiência de entrega (ROMANO, 2018).

2.2. Dashboard

Few (2006) define *Dashboard* como uma tela que apresenta as informações mais importantes para atingir a um ou mais objetivos. Esses dados são representados em uma única tela, e podem ser monitorados de forma rápida. O autor propõem uma analogia com o painel de um carro, que em um único campo disponibiliza informações importantes para o condutor, que tem a seu dispor gráficos, ponteiros e números, facilitando a análise e contribuindo com a direção.

Parmenter (2007) estabelece algumas principais recomendações para elaboração de *Dashboards*, como os gráficos devem possuir informações resumidas e sem precisão com no máximo 5 pontos de escala, a apresentação deve estar contida em uma única tela, utilizar na maioria das vezes gráficos de barras, elaborar o visual com poucas cores de forma simples, e alocar apenas dados relevantes, evitando informações desnecessárias. A Figura 1 apresenta um exemplo.

Figura 1: Exemplo de *Dashboard*.



Fonte: (FEW,2005)

O *Dashboard* pode sofrer alterações conforme o período de divulgação e para quem essa comunicação está destinada. Assim, Parmenter (2007) apresenta algumas recomendações, como nos casos de frequência de apresentação diária o *Dashboard* deve estar contido no sistema ou intranet da empresa para acesso constante. Em casos de reportes semanais ao CEO, por exemplo, é recomendado a inserção de comentários simples, com objetivo de apresentar planos de ações.

2.3. Gestão da Qualidade

De acordo com MOREIRA (2013), Qualidade pode ser entendida por atributos de produtos, serviços e tudo que é originado por trabalho humano. Basta observar que tudo pode ser avaliado de acordo com o conceito, como um alimento, dispositivo eletrônico ou serviço prestado.

Apesar de todos conhecerem o termo qualidade como a capacidade de observar se determinado produto possui aspectos positivos ou negativos, definir este conceito não é tão simples. Basicamente existem 2 formas de apresentar o tema em questão, definindo em “Qualidade de Conformação” e “Qualidade de Projeto” (MOREIRA, 2013).

A Qualidade de Conformação é a medida gradual de um determinado produto ou serviço, tendo em vista um modelo esperado. Para este caso, um produto com alto grau de qualidade possui ausência de defeitos em relação ao Padrão definido. A Qualidade de Projeto está relacionada ao desempenho das características únicas de um determinado projeto, sendo melhor ou pior, mais ou menos sofisticada, entre outros (MOREIRA, 2013).

A qualidade em si, também pode ser definida como uma conformidade consistente com as expectativas do cliente (BRANDON-JONES et al; 2013). Aqui que pode ser relacionado com o padrão especificado pelo conceito de “Qualidade de Conformação”, e que devem ter especificações claras do que esperar do produto ou serviço.

2.3.1. Controle Estatístico da Qualidade

A metodologia denominada de Controle Estatístico de Qualidade, trata de controlar a falta de regularidade com critérios e medidas estatísticas. Cada produto possui parâmetros que o definem como de Qualidade, sejam certas características ou medidas variáveis (MOREIRA, 2013). A produção de um determinado item possui variações naturais do processo que provocam não-conformidades, que em caso de operação dentro de limites aceitáveis, pode-se dizer que está dentro do controle estatístico, em caso contrário, fora (MONTGOMERY, 2009).

Para tornar a gestão e análise mais visual, utiliza-se o Gráfico de Controle, uma demonstração em dois eixos, com as medidas de qualidade dispostas na vertical em função das amostras coletadas ao longo do tempo. A este gráfico, são adicionados duas faixas de limites, controle superior (LCS) e controle inferior (LCI) (BRANDON-JONES et al; 2013). A Figura 2 representa um exemplo de gráfico de controle.

Figura 2: Exemplo de gráfico de controle.



Fonte: Autoria Própria.

O controle estatístico por variável e atributo são os dois tipos mais comuns. Para esta pesquisa será abordado apenas o segundo. Montgomery (2009) apresenta que nem todas as características de um determinado produto podem ser mensuradas, e para estes casos um determinado item pode ser classificado como Conforme ou Não-Conforme, de acordo com a ausência ou apresentação de defeitos.

Sendo D definido como a quantidade de itens não-conformes em uma determinada amostra de tamanho n , m a quantidade de amostras, calcula-se a fração de não conformidades em cada uma com a Equação 1,

$$\hat{p}_i = \frac{D_i}{n} \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (1)$$

E com isso, calcula-se a média de não-conformidades com a Equação 2,

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{m \cdot n} = \frac{\sum_{i=1}^m \hat{p}_i}{m}, \quad (2)$$

por fim, os limites superiores (LCS), inferior (LCI) e Central (LC) são calculados conforme equações 3, 4 e 5,

$$LCS = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3)$$

$$LC = \bar{p} \quad (4)$$

$$LCI = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (5)$$

Por fim, é importante ressaltar que o Limite de Controle Inferior não deve ser menor do que zero, se acontecer ele deve ser considerado igual a zero ($LCI = 0$). A parâmetro m deve ser pelo menos 20 ou 25 (MONTGOMERY, 2009), já os autores Brandon-Jones et al (2013) definem que para o cálculo ser realizado, m deve ser pelo menos 30 e n pelo menos 100.

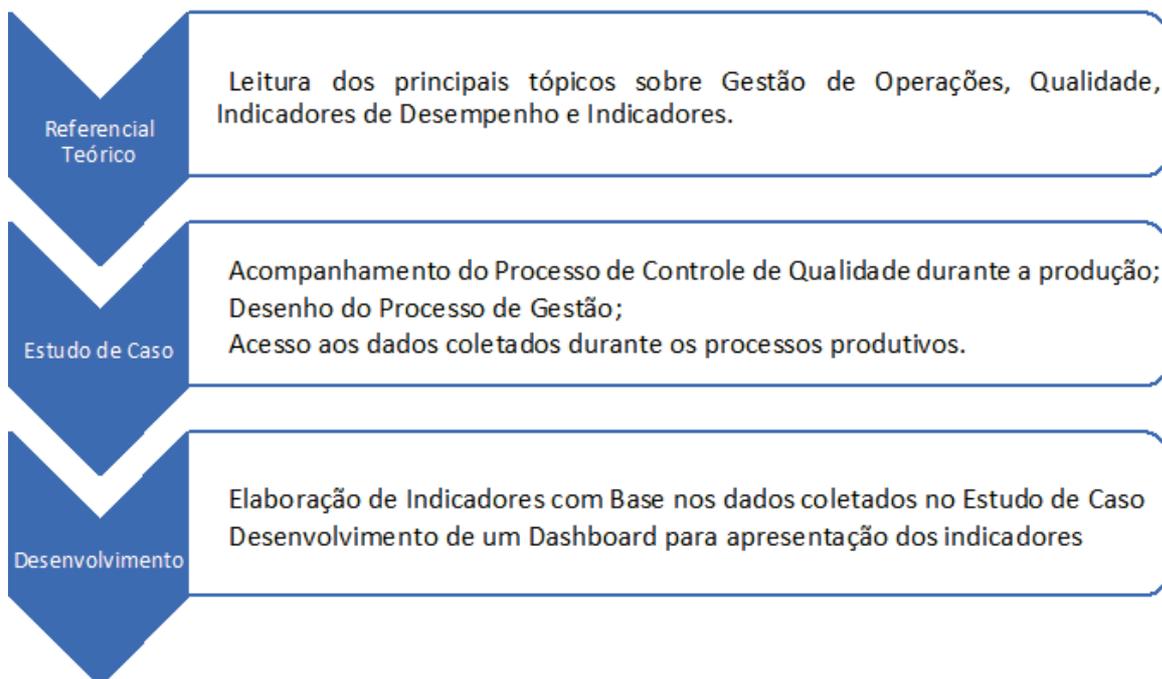
Existem casos em que o tamanho da amostra varia, e assim o cálculo passa por pequenas modificações. Como apresentado por Montgomery (2009), em cada amostra os limites de controle serão variados conforme a quantidade de itens da amostra, o parâmetro n não é mais fixo. Como é possível observar nas Equações 3 e 5, em cada uma é calculado com o valor correspondente. Já a média de defeitos é obtida conforme equação 6,

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \quad (6)$$

3. Metodologia

A pesquisa foi dividida em 3 fases, leitura do referencial teórico, estudo de caso e desenvolvimento. A Figura 3 apresenta um diagrama que resume as 3 etapas. Sabendo que o propósito da pesquisa é o desenvolvimento de uma ferramenta para solução de um problema empresarial, esta pode ser definida como Pesquisa Aplicada (PRODANOV, 2013).

Figura 3: Etapas da metodologia da pesquisa apresentada



3.1. Estudo de Caso

Foi realizada uma observação visual do processo produtivo como um todo, dentro do setor de operações em uma indústria de produtos eletrônicos em Londrina-PR. O departamento possui 5 assistentes de produção, 1 encarregado que lidera a equipe, e 1 supervisor que cuida da gestão operacional. A empresa possui 6 linhas de produtos, porém 4 delas se destacam entre as mais representativas.

O acompanhamento foi realizado em conjunto com o encarregado, que apresentou as principais etapas, indicou os indicadores trabalhados pela empresa, a forma de coleta e como foram estabelecidos. Além disso, foi apresentada a “**Planilha de Registro de Defeitos**” disposta no *Google Drive*, a qual é utilizada para catalogar não-conformidades encontradas durante a produção.

A planilha foi compartilhada pela empresa para que o desenvolvimento fosse realizado, assim como os dados coletados de processo produtivo e indicadores. Informações registradas de disposição física da sala de produção, comportamento dos colaboradores, forma em que é realizada a catalogação dos defeitos e critérios de qualidade dos produtos, foram importantes para construção de novos indicadores e *Dashboard*.

3.2. Desenvolvimento

Todo o desenvolvimento foi realizado a partir da “**Planilha de Registro de Defeitos**”, que foi compartilhada pelos responsáveis pelo setor para ser trabalhada na pesquisa. Inicialmente, para não correr riscos de corromper os dados da empresa, foi realizada uma cópia da planilha original, e depois os recursos foram implementados no material de origem. Este arquivo de registro é simples, em uma única linha é preenchido o defeito, lote, data, produto, causa e tratativas para o defeito encontrado, e assim é gerado um enorme banco de dados.

Primeiro, foram desenvolvidos os indicadores, que seguiram duas abordagens, teórica e prática. A primeira levou em consideração as sugestões da bibliografia, como Brandon-Jones et al. (2013), Parmenter (2007) e Montgomery (2011). A segunda seguiu a realidade da empresa, com relação as medidas que já são coletadas comumente e o processo de coleta para aumentar a efetividade na obtenção dos dados. Assim, a partir da teoria, os indicadores foram adaptados para encaixar na organização estudada. A Tabela 2 mostra alguns indicadores selecionados com base na teoria.

Tabela 2: Indicadores selecionados com base na abordagem teórica.

Indicador	Fonte
Número de defeitos por unidade	(BRANDON-JONES et al; 2013)
Nível de reclamações de clientes	(BRANDON-JONES et al; 2013)
Nível de sucata	(BRANDON-JONES et al; 2013)
Reivindicações de garantia	(BRANDON-JONES et al; 2013)
Custo de Correção de Qualidade, retrabalhos, perdas, retornos de garantia, equipamentos e processamento de reclamações.	(PARMENTER, 2007.)
Perdas (Sucata, rejeitos, capacidade não utilizada, e etc)	(PARMENTER, 2007.)
Número de Defeitos encontrados durante instalação	(PARMENTER, 2007.)
OTIF (<i>On Time, In Full</i>)	(PARMENTER, 2007.)
Gráfico de Controle por Atributos	(MOREIRA, 2011, (BRANDON-JONES et al. 2013) e (MONTGOMERY, 2013).

Fonte: Autoria Própria

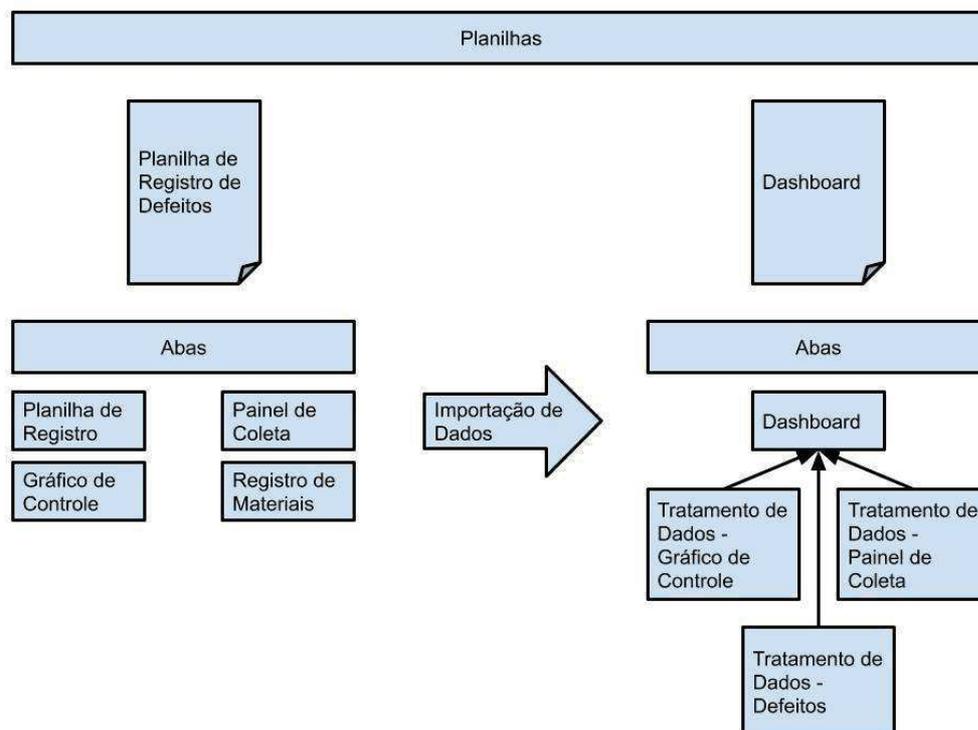
Dentro do setor pesquisado a diretoria da empresa definiu o indicador OTIF (*In Time, In Full*), que mensura a eficiência de entrega das ordens de produção. A medida é coletada mensalmente e preenchida dentro de um sistema. Sabendo que já existe um procedimento de coleta mensal de dados, e a quantidade de informação gerada por semana dentro da empresa não é volumosa, definiu-se que os indicadores teriam periodicidade mensal.

A quantidade de indicadores é importante para a apresentação do *Dashboard*. Como apresentado no referencial teórico, a ferramenta tem o objetivo de mostrar os dados de forma resumida, rápida e de fácil entendimento (FEW, 2005). Portanto, a quantidade de indicadores elaborados não foi grande, se resumindo a apenas 5 medidas principais, OTIF (Já utilizado e desenvolvido pela empresa), Número de Não Conformidades em Clientes, Gráfico de Controle, Custo com Perdas e Substituições, Defeitos Por Produtos.

A elaboração do quadro foi baseada na comunicação entre 2 planilhas do *Google Drive*, uma já apresentada como “**Planilha de Registro de Defeitos**”, e outra denominada

“*Dashboard*”, que tem o papel de filtrar as informações e plotar os gráficos. Como a ferramenta utilizada é o *Google Drive*, tudo é atualizado quase que em tempo real. A primeira é a ferramenta já utilizada pela empresa, e tem o papel de coletar as informações, realizar o primeiro processamento de dados, com organização e cálculos dos indicadores, para que tudo seja devidamente importado para a outra planilha de *Dashboard*. A Figura 4 mostra um esquemático simples do funcionamento das duas planilhas. É importante ressaltar, que no momento de início da pesquisa a empresa possuía apenas a Planilha de Registro com a aba de coleta de defeitos, e para o desenvolvimento foram criadas outras abas, e o arquivo *Dashboard*.

Figura 1: Representação gráfica do funcionamento das duas planilhas.



Fonte: Autoria Própria

Por se tratar de uma apresentação mensal, o *Dashboard* possui uma opção de selecionar o determinado mês e ano (formato mês/ano), e os dados são apresentados conforme a escolha, com um recorte retroativo de 2 meses antes do escolhido. Sabendo que o quadro fosse contar com esta opção, foram esboçadas as demais informações da ferramenta. Foi optado basicamente por gráficos de barras, afim de facilitar a visualização, conforme sugerido por Parmenter (2007). Os indicadores de quantidade de defeitos por produto, optou-se por utilizar os dados ordenados em lista.

De forma resumida, dentro da Planilha de Registro de Defeitos, foi criado o Painel de Coleta, e instruído o responsável pela Operação para realizar o devido preenchimento dos dados no mês, assim como a aba “Registro de Materias” para catalogação dos materiais trocados e perdidos durante a produção. A aba “Gráfico de Controle” foi montada para realizar os cálculos e processar os dados coletados, vale ressaltar que a dimensão da amostra é a quantidade do Lote produzida (dimensão mínima de 100 unidades), já que a empresa testa 100% do lote (Figura 5). Por fim, todas as informações são importadas para a outra Planilha denominada *Dashboard*, e nela são realizados os filtros conforme o mês escolhido e a plotagem dos gráficos.

Figura 5: Captura de Tela da etapa de processamento de dados.

LOTE	OP	Produto	Mês	Defeitos	Total Lote	Percentual	LC	LIC	LSC	Produto
201901215	OP201901215	2019	6	28	500	5,60%	11,99%	7,63%	16,35%	GSC054
201901216	OP201901216	2019	6	43	500	8,60%	11,99%	7,63%	16,35%	GSC054
201901187	OP201901187	2019	7	61	400	15,25%	11,99%	7,12%	16,86%	CEA052
201901201	OP201901201	2019	7	3	150	2,00%	11,99%	4,03%	19,95%	TKC013
201901230	OP201901230	2019	7	10	150	6,67%	11,99%	4,03%	19,95%	TKC013
201901208	OP201901208	2019	7	131	500	26,20%	11,99%	7,63%	16,35%	TKC017
201901209	OP201901209	2019	7	79	300	26,33%	11,99%	6,36%	17,62%	TKC017
201901228	OP201901228	2019	7	46	300	15,33%	11,99%	6,36%	17,62%	TKC017

Fonte: Autoria Própria

O *Dashboard* foi apresentado ao responsável do setor, com instruções de como preencher dados no painel de coleta, registrar os materiais substituídos e perdidos, assim como analisar os gráficos. Por e-mail, a ferramenta também foi comunicada a todas as gerências da empresa.

4. Resultados

4.1. Estudo de Caso

A partir do estudo realizado dentro da empresa, observou-se que o processo produtivo de qualquer produto pode ser resumido em 7 etapas de forma genérica e sequencial, conforme o Fluxograma da Figura 6. São testados 100% do lote, e em todas as etapas existem inspeções visuais. Durante a observação, foi constatado que todos os colaboradores possuem boa conduta na percepção de falhas, o que resulta em baixo índice de negligência de defeitos, além disso, maior parte das atividades são realizadas com acesso ao computador, que facilita a coleta de dados.

Figura 6: Fluxograma padrão do processo produtivo da empresa.



Fonte: Autoria Própria

4.2. DESENVOLVIMENTO

Os indicadores desenvolvidos estão apresentados pela Tabela 3. Foram elaborados 4 indicadores que complementam 5 no total. Três deles representam informações de qualidade durante a operação, como o Gráfico de Controle, Perdas e índice de defeitos, que podem ser cruciais para otimização de processos e recursos. Apenas os dados não são suficientes, para que seja efetivo, a atividade de análise deve acompanhar uma investigação de causas e planos de ações para melhoria

Tabela 3: Indicadores totais para Qualidade no Setor de Operações.

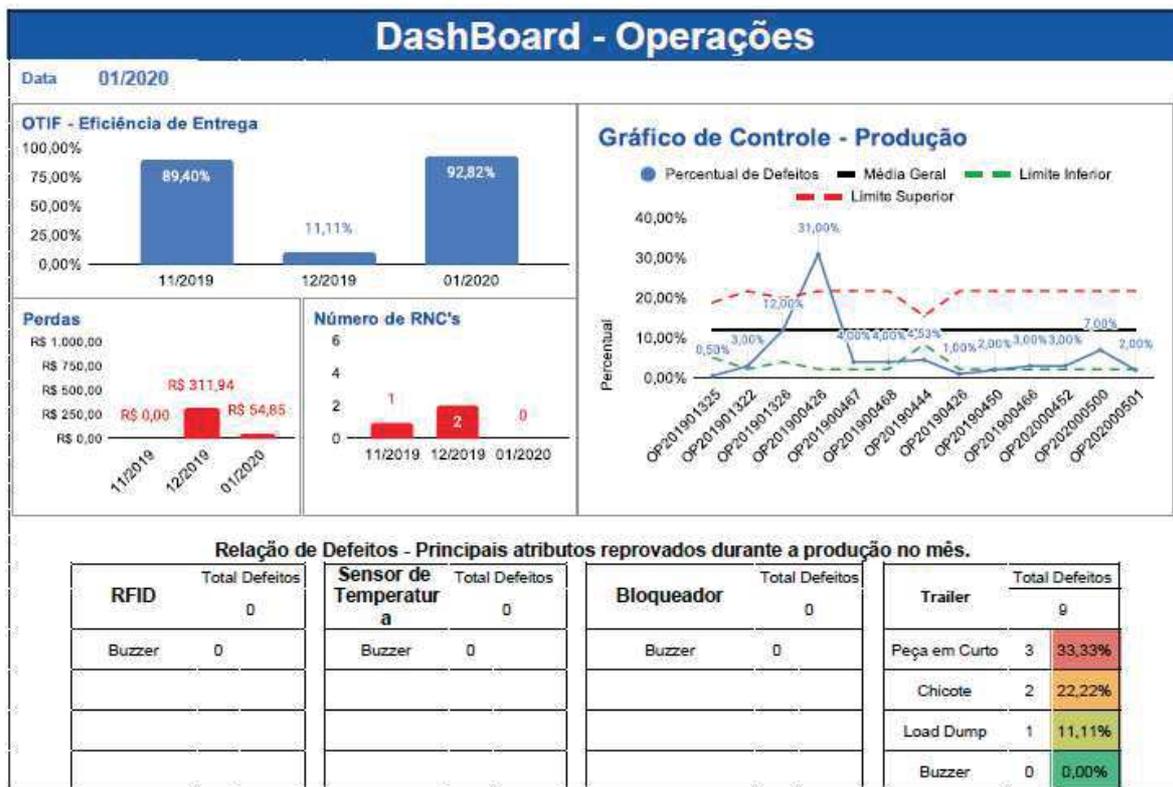
Indicador	Fórmula	Já existia na empresa?	Periodicidade	Coleta
OTIF (<i>On Time In Full</i>)	Quantidade de Entregas Perfeitas/Total de Entregas	Sim	Mensal	Painel de Coleta
Número de Não Conformidades	$\sum \text{Quantidade_Não_Conformidades}$	Não	Mensal	Painel de Coleta
Perdas	$\sum (\text{Valor} * \text{Quantidade})$	Não	Mensal	Registro de Perdas
Gráfico de Controle	$\hat{p}_i = \frac{D_i}{n} \quad i = 1, 2, \dots, m$	Não	Por Lote	Planilha de Registros
Índice de Defeitos	Somatório de Quantidades para cada Defeito (Ordem decrescente)	Não	Mensal	Planilha de Registros

Fonte: Autoria Própria

No aspecto visual, o *Dashboard* se apresentou adequado, pois assim como sugerido por Parmenter (2007), a ferramenta deve mostrar informações de forma resumida e simples. Como é possível observar na Figura 7, o quadro possui 3 gráficos de barras, com indicadores simples e de fácil interpretação, a direita existe o gráfico de controle, que apesar de ser mais complexo ocupa um espaço maior, tornando a leitura deste mais clara. Na parte inferior as informações dispostas em lista também simplificam a visualização, que é complementada por formatação

condicional das cores. No quesito de funcionamento a *Google Drive* se mostrou um ótimo recurso para desenvolver, pois as informações são dispostas online, e conforme atualização da planilha de registros, o *Dashboard* passa a ser alterado com os novos dados.

Figura 7: Captura de Tela do *Dashboard*.



Fonte: Autoria Própria.

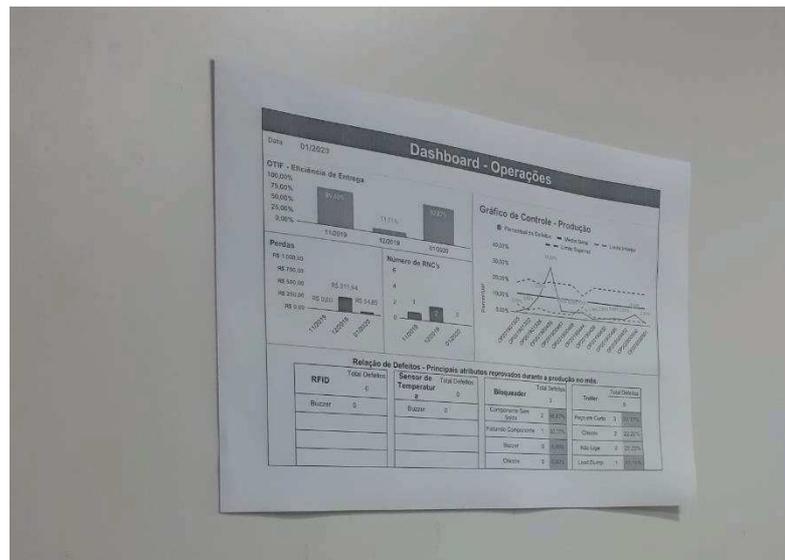
O *Dashboard* foi bem recebido pelo responsável do setor de produção, onde os dados são coletados. A apresentação ocorreu em Janeiro de 2020, e até Março de 2020 os dados continuam sendo atualizados, o que mostra uma primeira evidência de que o processo de coleta foi efetivo. Com exceção ao indicador de Perdas, que em fevereiro de 2020 não foi registrado nenhum dado.

Para as demais lideranças o quadro foi apresentado por e-mail, e em seguida alguns deles retornaram com feedbacks positivos e dúvidas sobre o funcionamento e origem dos dados. Todas as informações foram esclarecidas, e o link fica disponível para acesso sempre que quiserem.

A empresa manteve um procedimento de divulgação mensal, então todo começo de mês, os dados do período anterior são preenchidos e uma cópia é enviada para todas as gerências. No corpo do e-mail também é realizado um breve comentário e análise dos dados, e assim

incorporar ainda mais as informações. Foi identificado também que o quadro é impresso e pregado no setor de produção para leitura de todos, conforme Figura 8.

Figura 8: *Dashboard* impresso e disponível no setor.



Fonte: Autoria Própria.

5. CONCLUSÃO

Como Parmenter (2007) apresenta, as medidas de performance são uma dificuldade no mundo inteiro, independente do porte da organização. Desenvolver e aplicar indicadores é importante para identificar a situação da empresa, alinhamento com objetivos, entre outros. Sabendo disso, esta pesquisa abordou o desenvolvimento de medidas e um *Dashboard* para gestão da qualidade no setor de operações de uma indústria de produtos eletrônicos.

O desenvolvimento foi bem alinhado com a realidade da empresa, pois os indicadores foram modelados baseados na prática, como por exemplo o Gráfico de Controle, que não foi necessária a introdução de um processo de coleta de dados para construí-lo, pois a empresa já tinha uma atividade de registro de defeitos nos produtos. No entanto, o indicador de Perdas, o qual foi necessário instruir os operadores para registrar um material perdido ou trocado, apesar de simples e dentro do escopo, a divergência no processo resultou em falta de registro e coleta de dados.

No caso do *Dashboard*, a ferramenta apresentou bom funcionamento e atendeu aos objetivos do projeto. Os indicadores estão dispostos de forma simples e didática, facilitando a

análise e comunicação dos dados. Porém, é possível notar que o Gráfico de Controle pode ser complexo para o leitor que não conhece a ferramenta. Como sugestão de melhoria, poderia ser anexado um informativo simples de como realizar a leitura, e assim facilitar a análise. A ferramenta também foi bem recebida dentro da empresa, os envolvidos retornaram com visões positivas, e o *Dashboard* foi comunicado internamente.

Por fim, o objetivo geral da pesquisa foi concluído. A empresa possuía apenas registro de informações e apenas um indicador estratégico para gestão de operações. Para aprimorar a gestão da qualidade, foram desempenhados outros 4. O *Dashboard* construído com base nos dados contribuiu para facilidade de comunicação e análise, o que torna a disseminação do planejamento mais envolvente, tornando-a mais acessível para as partes envolvidas. Existem sugestões e aprendizados que podem tornar o desenvolvimento ainda melhor, porém de início o *Dashboard* representa uma grande evolução para a empresa pesquisada.

REFERÊNCIAS

- Brandon-Jones A, Slack N, Johnson R. Operations Management. 7th ed. Harlow, England: Prentice Hall, Pearson, 2013.
- CAMARGO, W. Controle de Qualidade Total. IFPR - PR, 2011
- Few, S. Intelligent Dashboard Design. Perceptual Edge, 2005. Disponível em: http://www.perceptualedge.com/articles/dmreview/intelligent_dashboard.pdf. Acessado em 02 de novembro de 2019.
- Few, Stephen. (2006). Information Dashboard Design : The Effective Visual Communication of Data / S. Few..
- Junior, E. L. C. Gestão do Processo Produtivo. 20th ed. Curitiba: Ibpex, 2008.
- Machado, S. S. Gestão da qualidade. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- Montgomery, D.C. (2009) Introduction to Statistical Quality Control. 6th Edition, John Wiley & Sons, New York.
- MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. 2ª revista e ampliada ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 624 p.
- Parmenter, D. (2007) Key Performance Indicators (KPI): Developing, Implementing and Using Winning KPIs. New York: Wiley
- Prodanov, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- ROMANO, G. KPIs da Logística: o que é OTIF e como ele ajuda a logística? Intelipost, 2018. Disponível em: <https://www.intelipost.com.br/blog/kpis-da-logistica-o-que-e-otif-e-como-ele-ajuda-a-logistica/>. Acessado em 14 de março de 2020.

ANEXO A: CERTIFICADO DE PUBLICAÇÃO

Certificado

http://abepro.org.br/acessodireto_individual/certificados/certificado_novo/certificado.asp?cod_cert=65

enegep[®]
2 0 2 0 **WEB**

XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção

Certifica que
Matheus Raphael Elero

participou do XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP WEB 2020)
"Gestão de Riscos e Resiliência de cadeias de suprimentos em crises globais",
edição virtual, de 20 a 23 outubro 2020, atendendo à(s) seguinte(s) atividade(s):

- Apresentação e publicação de artigo - DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES E DASHBOARD PARA GESTÃO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
 - Congressista (34h)

Prof. Dr. Rui Francisco Martins Marçal
Presidente - Gestão 2020/2021

Francisco Gaudêncio Meindonça Freires
Diretor Científico - Gestão 2019/2021

ABEPRO
Associação Brasileira de Engenharia de Produção

1 of 2

29/10/2020 18:15