

**GESTÃO DA QUALIDADE: QUALIDADE ORGANIZACIONAL APLICADA AOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL****QUALITY MANAGEMENT: ORGANIZATIONAL QUALITY APPLIED TO INDUSTRIAL PRODUCTION PROCESSES**

Dara Luciana Supriano da Silva<sup>1</sup>

Guilherme Bruno Lessa Ribeiro<sup>2</sup>

Iago Henrique Gama<sup>3</sup>

Marconi Lacerda Pires<sup>4</sup>

*Recebido em: 15.06.2022*

*Aprovado em: 14.07.2022*

**Resumo:** O cenário industrial e econômico encontra-se cada vez mais competitivo e existem estratégias de grande valor que as empresas podem adotar como ferramenta de aperfeiçoamento, dentre elas, destaca-se a qualidade, as companhias tem adotado práticas de implementação de programas que propõem a melhoria de seus serviços e produtos. Visando melhorar seus resultados no negócio, alcançar um padrão de qualidade reconhecido e aumentar a dimensão e a fidelização de seus clientes, muitas empresas buscam a implantação de um sistema de gestão da qualidade como auxílio na otimização, controle e melhoria contínua de seus processos. Esses sistemas de gestão têm por finalidade guiar cada parte da organização a executar da maneira e no tempo corretos suas atividades, como forma de atingir um alvo comum: a satisfação dos clientes. Seu objetivo geral se dá em descrever sobre a gestão de qualidade e sua importância para os segmentos produtivos empresariais na busca por resultados favoráveis no produto final apresentando os principais modelos e ferramentas de gestão de qualidade. O presente trabalho foi desenvolvido através de uma revisão bibliográfica, as pesquisas partiram em estudos

---

<sup>1</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais

<sup>2</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais

<sup>3</sup> Discente do curso de Engenharia de Produção da Faculdade de Engenharia de Minas Gerais

<sup>4</sup> Revisor. Mestre em Engenharia de Processos e Sistemas, graduado em Engenharia de Produção. Experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gerência de Produção.

que abordam o tema. O desenvolvimento se deu de forma descritiva a fim de obter resultados que forneça ao leitor uma visão sistêmica sobre o tema abordado. Foi possível contextualizar um cenário econômico se sofre variações constantes em um período de dos últimos 10 anos.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Desenvolvimento. Gestão de qualidade. Ferramentas de qualidade.

---

**Abstract:** The industrial and economic scenario is increasingly competitive and there are strategies of great value that companies can adopt as a tool for improvement, among them, quality stands out, companies have adopted practices to implement programs that propose improvement of your services and products. In order to improve their business results, achieve a recognized quality standard and increase the size and loyalty of their customers, many companies seek to implement a quality management system as an aid in the optimization, control and continuous improvement of their processes. These management systems are intended to guide each part of the organization to carry out its activities in the right way and time, as a way of achieving a common goal: customer satisfaction. Its general objective is to describe quality management and its importance for the productive business segments in the search for favorable results in the final product presenting the main models and quality management tools. The present work was developed through a bibliographic review, the research started in studies that approach the theme. The development took place in a descriptive way in order to obtain results that provide the reader with a systemic view on the topic addressed. It was possible to contextualize an economic scenario if it suffers constant variations in a period of the last 10 years.

**Keywords:** Technology. Development. Quality management. Quality tools.

## 1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento acelerado da população nos últimos anos a necessidade de consumir aumentou significadamente os processos de produção das empresas. A migração para áreas urbanas fez com que esse consumismo se tornasse cada vez mais exigente, forçando as organizações empresariais a se adaptarem a nova realidade do mercado. As exigências principais dos produtos fabricados se dão em torno de prazo de fabricação e menor preço, baseado nesse cenário as empresas abordam segmentos produtivos que desfavorecem etapas e linhas de produção que podem interferir no produto final

Com o advento da globalização, a concorrência deixa de ser local e passa a ser mundial. Isso significa que as empresas devem repensar suas práticas e processos logísticos com a finalidade de buscar sempre a melhoria, no entanto, somente a busca por melhorias não vão dar garantias de torná-la uma organização competitiva. Faz-se necessário adotar o diferencial competitivo através da fidelização do cliente interno e externo, sob a perspectiva de desenvolver e manter um relacionamento duradouro reinventando e inovando sempre a forma de coletar, armazenar, movimentar e distribuir os produtos e serviços da melhor maneira possível.

O ajuste das estruturas às necessidades operacionais é indispensável ao longo do trajeto das corporações, porém é uma dificuldade a ser executada, devido a fatores internos e externos. Visto que é necessário a implementação de ferramentas de melhorias. Dessa forma, a gestão da qualidade é uma estratégia que agrega valor ao processo, pois o seu foco é guiar e monitorar os processos organizacionais, buscando satisfazer as necessidades e melhorias de seus serviços e produtos para atingir a máxima qualidade em seus processos

### 1.2 Problema de Pesquisa

Para as empresas alcançarem elevado grau de competitividade e produção de qualidade é necessário que seu processo produtivo se mantenha confiável e disponível ao mesmo tempo com equipamentos que ofereça condições seguras. Assim sendo, como alcançar esses resultados satisfatórios através da gestão de qualidade no campo operacional e quais as principais ferramentas que podem ser empregadas para esse fim?

### **1.2.1 Contexto da pesquisa**

Não obstante ao seu papel de gerador de empregos junto à sociedade, é notório e necessário ressaltar que as empresas são organizações que desempenham atividades comerciais, produtivas, industriais ou de prestação de serviços tendo como principal finalidade a obtenção do lucro. Sendo assim, quando se consegue ampliar de forma positiva seus negócios, aumentando a qualidade de seus produtos e ou produtividade, todos os setores da cadeia produtiva, quer sejam os clientes internos ou externos e principalmente a sociedade, recebem um impacto positivo, o que gera melhoria sócio econômica local.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

Debater a gestão de qualidade e sua importância para os segmentos produtivos empresariais e apresentar suas principais ferramentas

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Descrever o avanço dos processos de qualidade nos segmentos produtivos,
- Relatar a importância da gestão de qualidade e as principais ferramentas no controle da produção;
- Contextualizar o processo de melhoria contínua através da manutenção de gestão de qualidade bem como as principais ferramentas;

## **1.4 Justificativa**

A importância deste trabalho para a sociedade encontra-se mediante aos segmentos produtivos e empresariais, pois é preciso contribuir para que ambos melhorem seus resultados financeiros e mantenham seus preços sem comprometer a qualidade do produto que está sendo produzido mesmo se o seu segmento produtivo for de forma mecanizada ou manual.

Da mesma forma, esta pesquisa é importante para a Engenharia de Produção, porque cada vez mais os processos de qualidade e gestão internos tem grande importância dentro de um sistema produtivo industrial, sendo necessário

conhecer suas técnicas de gestão e execução, principais ferramentas necessárias para o desenvolvimento operacional com eficiência bem como compreender as fases e modelos de sistemas de qualidades que possa contribuir com a satisfação dos clientes para os produtos produzidos.

O impacto é direto na produção e na competitividade da empresa, pois quanto maiores os tempos desnecessários nos processos de movimentações internas, mais alto será o tempo pelo qual o cliente deve esperar para ter seu produto, e maior será o custo da empresa, com afetação direta no preço final de venda. Ter processos de produção bem definidos é um caminho para a busca da eficiência. Os processos devem sempre estar em melhoria contínua buscando minimizar o tempo de processamento, aumentar a eficiência, e assim obtendo redução de custos e satisfazendo as necessidades dos clientes e da empresa

Assim como para os pesquisadores, pois com a demanda cada vez mais em alta, é preciso vivenciar na prática os benefícios e importância de uma gestão de qualidade das organizações e ainda ampliar os horizontes em relação à Engenharia de Produção.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Avanço da qualidade dentro dos segmentos produtivos**

Existem muitas definições para a palavra qualidade, sendo quase impossível conceituar a qualidade de uma forma generalizada. A forma como a qualidade é definida e entendida pelos que fazem parte de uma organização, reflete diretamente nas suas rotinas produtivas. Segundo Garvin (2012) qualidade é um termo que apresenta diversas interpretações e por isso, é essencial um melhor entendimento do termo para que a qualidade possa assumir um papel estratégico.

Na busca pelo significado real da qualidade, vários autores procuraram defini-la, de acordo com seus diferentes pontos de vista. Nesse método Oliveira (2013) descreve que a qualidade também era exigida pelos artesãos no período da Revolução Industrial, em que os produtos deveriam possuir características a fim de mostrar que o produto era de boa forma.

Já segundo Oliveira (2013), a qualidade em seu sentido amplo começou a desenvolver seus estágios a partir de um norte Americano chamado Walter A. Shewhart, que questionava sobre a qualidade nos processos produtivos e como esta variava de produto para produto e de serviço para serviço, segundo ele, não existia igualdade ou se quer princípios de como padronizar, como começar e como terminar determinada fabricação de produto sendo nos segmentos têxteis, empresariais ou individuais.

Maximiano (2015) coloca que essa era da qualidade ficou marcado pelo surgimento de novos elementos que constituem a qualidade, como a quantificação dos custos da qualidade, o controle total da qualidade, a engenharia da confiabilidade e o zero defeito. Surge neste momento nomes que marcaram a qualidade, como Fengenbaum, conhecido como o pai do controle da qualidade total, Crosby com o zero defeito, entre outros, este movimento pela qualidade se inicia após a 2ª guerra mundial, e vai até a qualidade começar a ser vista como parte do gerenciamento estratégico da organização.

Segundo Maximiano (2015)

O objetivo agora é separar os produtos bons dos ruins, através da amostragem estatística. Esta era iniciou-se com a produção em massa e teve seu auge durante a segunda guerra mundial, que gerou a necessidade de controlar com precisão a qualidade dos milhões e itens fabricados para o esforço bélico. Esta era também viu surgir o departamento de controle da qualidade na estrutura das empresas (MAXIMIANO 2015, p. 60)

Segundo Paladini (2015)

Com o crescimento Industrial acelerado nessa época e "a utilização de mão-de-obra pouco preparada, pela urgência do incremento da produção, afetou os níveis da qualidade de produtos e serviços. Estes aspectos ampliaram, num momento, os procedimentos de controle e inspeção; a seguir, geraram a necessidade da estruturação de programas formais de qualificação de pessoal (PALADINI 2011, p. 35)

No movimento pela garantia da qualidade surgem vários movimentos que nortearam a qualidade, como o zero defeito que foi o último movimento importante na era qualidade, porém outros movimentos têm grande importância, como o controle total da qualidade de Feigenbaum, estes movimentos ajudaram a expandir as fronteiras da qualidade (PALADINI 2011, P. 35)

Mediante a necessidade de padronização, Oliveira et al (2013) começou a observar os processos e criar gráficos de controle em relação às estatísticas da realidade produtiva vivenciada, além disso, ele propunha que as empresas começassem a utilizar ciclos que direcionassem suas atividades e entender suas falhas para apresentar maneiras de como resolvê-las.

Foram a partir dessas dificuldades de padronização vivenciadas na fabricação de determinados produtos que Gil (2008) relata que a partir de 1930 e 1940 os critérios para controle voltados para qualidade evoluíram devido ao surgimento de medidas e ferramentas de controle dos processos das empresas na Segunda Guerra Mundial. A partir dessas épocas se difundiram e ampliaram as possibilidades de produções em larga escala em função de custos mais elevados e ainda a necessidade de melhorias nas condições de trabalho a fim de ser ter melhores produtos (GIL, 2008).

Após o fim da Segunda guerra, Cerqueira Neto (1993) et al e Oliveira (2013) descrevem que o Japão, após sofrer graves perdas, começa sua reconstrução de produção apresentando inovações nos quesitos de qualidade a fim de restaurar e elevar seus mercados produtivos. Baseado nesse fato William Edward e Joseph Juran (teóricos da qualidade da época), presenciaram as inovações japonesas e ainda puderam estudar o desenvolvimento e a “proliferação pelos diversos países”.

Kume (2013) ainda relata em suas publicações que o Japão se levantou com uma revolução tecnológica silenciosa e que de repente se tornou foco de outros países, essas tecnologias proporcionaram ao país um sucesso que o reconheceu como potência mundial. Polacinski (2006, p.36) ainda complementa a informação relatando que:

[...] Os japoneses demonstraram um interesse muito forte, além de um compromisso e envolvimento nas atividades produtivas e nos processos de gestão de qualidade quando se descobria o defeito de determinado produto, já se tinha em mãos como resolver (POLACINSKI, 2006, p.36).

Oliveira (2013) relata também que a era de inspecionar os processos de fabricação de produtos começou de forma empírica, pois os produtores e os clientes analisavam o produto a fim de descobrir defeitos de fabricação sem

nenhuma metodologia de análise como visto na Tabela 1. Porém o autor ainda acrescenta que como o mercado produtivo estava em alta estava sendo difícil manter esse modelo de controle, pois os prazos se estendiam muito, o controle da matéria prima era precário e ainda não se tinha delimitações de organizações e planejamentos em locais distintos para eventuais problemas em determinada peça.

Tabela 1 - Sequência de qualidade Produtiva

ERA DA INSPEÇÃO	ERA DO CONTROLE ESTATÍSTICO	ERA DA QUALIDADE TOTAL
Produtos verificados um a um	Produtos são verificados por amostragem	Processo produtivo é controlado
Cliente participa da inspeção	Departamento especializado faz inspeção da qualidade	Toda empresa é responsável
Inspeção Encontra defeitos, mas não produz qualidade.	Ênfase na localização de defeitos	Ênfase na prevenção de defeitos

Fonte: Oliveira (2013)

Já de acordo com Miguel (2017) inicia-se então o controle por amostragem do produto com conceitos que começavam ainda de forma lenta, o que obedecia aos princípios eram os cálculos sobre estatísticas, selecionavam vários produtos no mesmo segmento produtivo que seria representante de todos os demais da linha, a partir dessa separação se verificava os quesitos de qualidade.

Mas, como essa qualidade por cálculos estatísticos poderiam evidenciar problemas em determinadas peças se os segmentos de produção eram diferentes?

Foi a partir disso que Rocha et al (2013) definiu em sua tese de mestrado que os segmentos produtivos passariam a ser analisados por lotes, a fim de entender a qualidade por tipo de produto que seria destinado aos métodos de fabricação e os critérios de garantia da permanência desses lotes.

Para Miguel (2017) era preciso permanecer mantendo os processos de qualidade, já que o Japão era visto pelo resto do mundo, assim o país após épicos desenvolvimentos dividiu os processos de qualidade em estágios que favoreceram a produção como sendo eles a inspeção do produto, o controle do processo, os sistemas de garantia, e o gerenciamento da qualidade do produto final. Um desses estágios evoluiu de forma importante, dando origem assim à série ISO 9000, esta passou a ser adotada como Normatização de padronização

pelos setores produtivos a fim de se manterem no mercado produtivo tendo seus produtos padronizados desde o início dos seus processos internos (MIGUEL, 2017).

## 2.2 Sistema de Gestão de Qualidade - SGQ

Carvalho (2013) descreve que as empresas de um modo geral, independentemente dos segmentos de sua produção ou área de atuação vivenciam um processo econômico que ultrapassa fronteiras e vai muito além das necessidades de competição, cada cliente com o passar do tempo exige mais do produto que se adquire e ainda as legislações pertinentes em relação a qualidade dos produtos e serviços exigem cada vez mais em relação aos processos de adequação produtiva.

A partir desse cenário cada vez mais tecnológico, Cerqueira Neto (2013) cita que é necessária ainda uma reestruturação que acompanhe esse avanço tecnológico nos processos gerenciais de todos os setores, pois uma vez que a qualidade não é vista mais como simplesmente um modelo produtivo ela já abrange uma diversidade de ideias e segmentos que favorecem a permanência e a estabilidade econômica das instituições e além do mais contribui de forma significativa para que os resultados sejam apresentados de forma satisfatória.

Para Melo (2019) o número de empresas que buscam essa certificação cresce de forma acelerada como se pode observar na Figura 1, é possível com esse gerenciamento normativo a identificação e a solução dos problemas advindos dos processos de gestão e produção, por esse motivo se torna importante instrumentos de diferenciação organizacional. Além do mais, a utilização tanto dos SGQs como o

uso de ferramentas que facilitem esse gerenciamento enfrentam dificuldades de implantação dentro das organizações como, por exemplo, mão de obra deficiente, baixos investimentos nos programas tecnológicos que favoreçam o gerenciamento de informações das instituições, dentre outras.

Figura 1 - Empresas dos estados Brasileiros (Mil) certificados pela ISOs 9001/14001/50001 até o ano de 2016

POSIÇÃO		ISO 9001		ISO 14001		ISO 50001
1	China	350631	China	137230	Alemanha	9024

2	Itália	150143	Japão	27372	Reino Unido	2829
3	Alemanha	66233	Itália	26655	Itália	1415
4	Japão	49429	Reino Unido	16761	China	1015
5	Reino Unido	37901	Espanha	13717	França	759
6	Índia	37052	Alemanha	9444	Índia	570
7	Espanha	34438	Índia	7725	Hungria	546
8	Estados Unidos	30474	França	6695	Espanha	465
9	França	23403	Romênia	6075	República Tcheca	369
10	Brasil	20908	Estados Unidos	5082	Taipei	298

Para Alves (2010) essa necessidade de gerenciar a qualidade é uma alternativa interessante que pode dotar as empresas de mecanismos e processos que controlem e melhore de forma contínua os segmentos desde o momento da extração até a distribuição final do produto, visando superar as expectativas de competitividade. O Sistema de Gestão de Qualidade - (SGQs) tem um foco voltado para o desenvolvimento, padronização e implementação de novos conceitos de produção e gestão dos setores, e que uma das formas de gerenciamento mais comum e ainda adotada de modo geral e a normatização de processos de qualidade como é o caso da ISO 9001 (ALVES, 2010).

Para Souza (2012, p.43) a atualidade se relaciona com as “ características iniciais e finais de determinado produto, além disso, todo esse processo visa obter um

produto ou um serviço com garantia total de suas especificações”, obtendo a ausência de falhas que podem começar desde a extração da matéria a ser utilizada na fabricação ou ainda na produção. Além disso, a satisfação em um todo do cliente é o resultado do sucesso em um todo, pois quando o cliente está satisfeito com aquilo que recebe em acordo com todas as exigências a tendência de competitividade da empresa responsável se mantém padronizada.

Informações apresentadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO (2011) afirmam que no Brasil existem cerca de 20.000 certificações válidas com os parâmetros ISSO 9001, desse total o estado de São Paulo é o que mais apresenta elevação das certificações em virtude do crescimento populacional e ainda por ser visto como um estado com

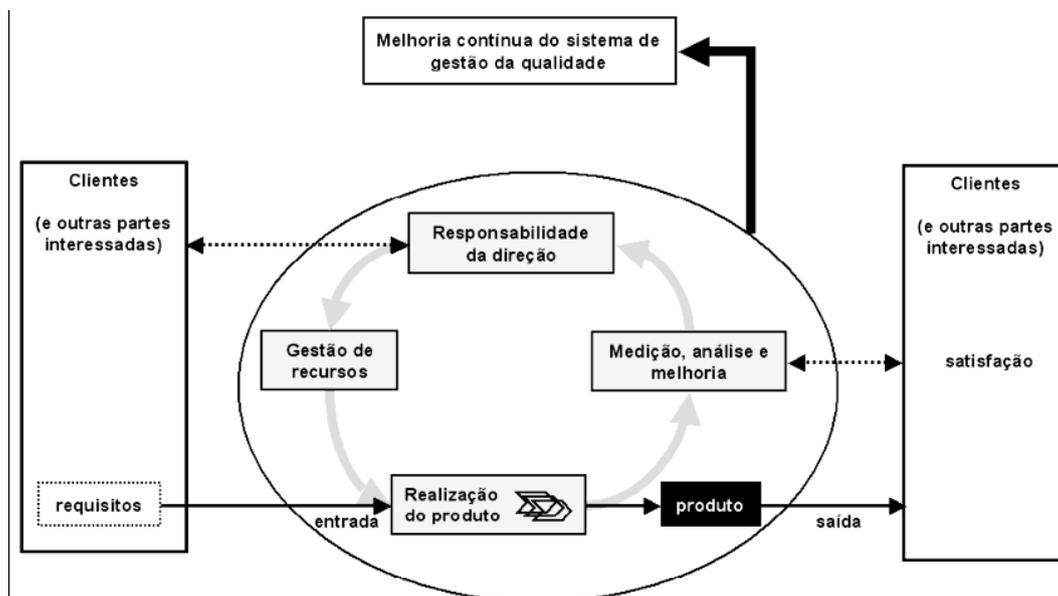
maior potência econômica Brasileiro representando cerca de R\$802 bilhões de reais de todo o Produto Interno Bruto-PIB no ano de 2010.

### 2.2.1 Importância do sistema de qualidade empresarial

Longo (2016) ressalta que as empresas que não possuem um espaço voltado para qualidade de seus produtos ou serviços prestados, podem ter sérias complicações. Se esse por sua vez existir, mas de forma burocrática passar por cima das demais exigências exigidas, o fracasso pode ser esperado, a insatisfação dos clientes podem ser respostas de falência. As empresas em muitos casos apresentam um sistema de qualidade composto por fatores como ética, moral, visão e missão, por certo como gerenciar todos estes fatores se o foco for uma produção acelerada sem se adequar as exigências? É preciso participação, criatividade e reponsabilidade da empresa no todo, para que se mantenha estável e se tenha resultados favoráveis (LONGO, 2016).

A associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT (2008) define como visto na Figura 2 que para atender tais exigências do cliente, o sistema de qualidade deve se manter estruturado e controlado pela supervisão e pelo chão de fábrica o “coração” de ambos deve estar ligado no produto sendo necessário um método de identificação que direcione e mantenha as atividades a serem elaboradas em todas as etapas operacionais.

Figura 2 - Modelo de um sistema de qualidade baseado em um processo produtivo



Fonte: ABNT (2008).

A qualidade se inicia no cliente e termina no cliente, é ele quem delimita o que produzir a forma de produzir e as dimensões da produção, para isso a maneira mais simples de praticar qualidade em uma diversidade de produtos e linhas de serviços é controlar com o coração, pois se o este estiver a favor da necessidade do cliente o produto final é resultado satisfatório, porém se estiver ligado no quanto investiu o resultado e uma série de despesas, preocupações, insatisfação e perda do cliente (ROCHA, 2013).

Já Cardoso (2014) diz que na composição de um sistema empresarial voltado para qualidade, é necessário que os procedimentos sejam documentados seguindo normas e especificações técnicas, a fim de manter os resultados do processo desenvolvido. Estes documentos devem ser arquivados de forma organizados a fim de facilitar etapas de análises empresariais e fiscais, os principais tipos de documentos utilizados podem se classificar de acordo com serviços, produção, avaliação, datas, prazos, etc., estes devem possuir critérios de vistorias separadamente.

## **2.2 Controle de produção de qualidade**

No decorrer dos últimos 50 anos os processos de gestão e organização em todos os sistemas produtivos empresariais sofreu grandes avanços significativos que constituíram desenvolvimentos de grande importância para a sociedade, de certa forma a modernização no processo produtivo trouxe para o consumidor a procura por satisfação e inovações cada vez mais eficientes e de alta produtividade, (CAMPOS, 2019).

Já para Carlege (2011):

[...] no século XXI, o mercado produtivo não para de exigir, e com isso requer uma intensa, contínua e incessante produção cada vez mais complexa e sofisticada, mas a busca pela satisfação produtiva requer objetivos e planejamentos cada vez mais altos. (CARLEGE, 2011, P. 41).

No entanto, Carlege (2011) ainda coloca que uma das ferramentas de grande importância para que se tenha êxito é o Planejamento e controle de produção - (PCP) são criados para organizar as empresas de forma que estas obtenham

seus bens e ou produtos de forma correta sem deixar de lado etapas que podem compreender perdas significativas.

Quando se baseia o processo de produção em um núcleo de atividade empresarial, percebe-se que este se constitui de todas as etapas necessárias para que se chegue ao produto final, de forma que a finalidade do segmento empresarial é a existência desse produto para garantir a sobrevivência e a permanência das condições de investimentos para obter o sucesso e sobrevivência, compreende-se que cada produto gira em torno de algo, e é por meio desse que as condições de planejamento são estabelecidas (CARLEGE, 2011).

Já Araújo (2017) descreve que o termo produção pode assumir significados diversos tendo como foco a capacidade de transformar determinada matéria em produto para ser consumido se obtendo resultados satisfatórios, o autor afirma que ainda que:

[...] um sistema de produzir pode ser visto como uma serie de elementos sendo eles de físicos, humanos que interligam entre si com a capacidade de gerar um determinado produto final, e que estão inseridos em um ambiente influenciador onde a etapa necessária para se chegar á determinado produto pode ser classificado como sendo um sistema aberto e ainda fechado, (ARAÚJO, 2017, P 52).

Cardoso et all (2014) coloca que as empresas são vistas como segmentos que tem como seu principal foco a obtenção de lucros, deixando de lados alguns requisitos que envolvem cuidados e técnicas de produção. Tomando por base essa ideia pode se dizer que o PCP, chega como ferramenta essencial que define os recursos e itens necessários para que se produza, mas para que sua funcionalidade seja satisfatória se torna viável obter respostas como sendo:

- O que será produzido?
- Quando será produzido?
- Onde será produzido?
- Com que será produzido?

- Com quem produzir?
- Qual ambiente será necessário para produzir?

Quando se obtém as respostas para as perguntas propostas, Cardoso et al (2014) coloca que pode se entender a finalidade do PCP, este por sua vez será visto como um Plano Mestre de Produção - PMP, entendido como um segmento que satisfaz a necessidade do consumidor de forma ordenada como visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização do plano mestre de produção

PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO			
PEDIDOS DOS CLIENTES	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO	SITUAÇÃO DO ESTOQUE	PREVISÕES
Quantidade de itens finais data de vencimento	Taxas de saída, Downtime, planejado.	Saldos e recebimentos planejados	Itens finais e datas de vencimentos

Fonte: Cardoso et al. (2014)

A partir desse raciocínio, torna-se essencial planejar a atividade para que não exceda os investimentos, nem falte à matéria para se chegar ao produto final, pois sem planejamento a empresa perde o objetivo, as prioridades e pode apresentar atribuições de perdas em todos os setores, acarretando a desordem. Chiavenato (2014) coloca ainda que outra importante ferramenta para a gestão de qualidade é o controle de produção, este é visto como uma forma de se lidar com um segmento produtivo, podendo sofrer variações durante seu tempo de execução, mas que não perca o objetivo final que é determinado produto. Para que se chegue ao consumidor final, as etapas de execução devem se interagir entre si a fim de que se tenha a qualidade total.

Para Crosby (2014) torna-se necessário classificar esse processo em virtude de o mercado consumidor exigir cada vez mais uma variedade de transformação de produtos. Sob diversas perspectivas e parâmetros, pode ser dizer que interligando o produto com base na atividade econômica que pertence à produção se elenca em três segmentos distintos, sendo primário, secundário e terciário. O primeiro como sendo os produtos voltados para a agropecuária e o extrativismo, o segundo como a indústria que transforma o produto e o terceiro sendo determinados serviços (CROSBY, 2014).

Paladini (2011) aprofunda seus estudos na classificação do processo produtivo, e ainda acrescenta ao modelo citado anteriormente como sendo os modelos em caráter contínuo, intermitente e construção de projetos. Pode se analisar nesse aspecto que o autor compara as características do produto e as relacionam entre o tempo de preparo, os equipamentos necessários para a fabricação, à quantidade matéria utilizada, a qualificação dos funcionários necessários para executar e o tempo gasto até chegar ao consumidor.

- Sistema de Produção Contínua: Nesse modelo, Chiavenato (2014) coloca que uma sequência linear de produção é feita com equipamentos de forma arranjada, seguindo uma sequência padronizada de um posto de trabalho a outro sem que as etapas sejam interrompidas e ou modificadas. Ainda explica que uma linha de produção já é estabelecida e direcionada para o setor da empresa, e pode ser subdividido em dois grupos sendo eles:

- a) Contínua propriamente dita: Voltado para os processos industriais, e seus serviços são automatizados e padronizados de forma mecanizada;
- b) Produção em massa: As montagens são feitas em longa escala, porém os produtos são poucos e variam de acordo com a necessidade do consumidor, geralmente se planeja em tempo diferente;

- Sistema de produção intermitente: Nesse tipo de sistema se envolve os equipamentos, as habilidades dos trabalhadores necessários para produção e o conjunto de séries que é necessário, aqui também se define um arranjo do tipo físico ou funcional. E sistema produtivo deve ser relativamente flexível e deve visar atender diferentes pedidos de clientes, ao mesmo tempo pode ser inserido um segmento de produto diferenciado empregando equipamentos poucos especializados e ainda uma mão de obra mais polivalente. Nesse tipo o produto não segue uma linha única de fabricação e vai de um centro de trabalho a outro se subdividindo em dois grupos como sendo:

- a) Produção por lotes: produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lotes, cada lote segue uma série de operações que

necessita ser programada à medida que as operações anteriores forem sendo realizadas.

- b) Produção por encomenda: o cliente apresenta seu próprio projeto do produto, devendo ser seguidas essas especificações na fabricação.

Porém, o que o sistema de produção intermitente ganhe em flexibilidade diante da produção contínua, ele perde em volume de produção. Portanto, adota-se este tipo de produção quando o volume de produção for relativamente baixo e são comuns no estágio inicial de vida de muitos produtos (CROSBY, 2014).

- Sistema de produção de construção de projetos: Nesse tipo o processo de produção ocorre de forma bem diferente dos demais aqui especificados. Aqui cada projeto é único e não há necessidade de fluxo de produtos a serem produzidos. O diferencial aqui é que existe uma sequência de tarefa e não há nenhuma repetição, o que é levado em consideração aqui é o custo que é muito elevado em relação à demanda dos projetos de fabricação do produto (CROSBY, 2014).

## **2.3 Ferramentas da qualidade**

A partir de 1950, as ferramentas utilizadas nos processos de gestão foram sendo estruturadas, com base em conceitos e práticas existentes. De acordo com cada etapa do planejamento, existem determinadas técnicas e ferramentas que visam à obtenção de uma otimização em todo seu processo. A primeira fase do processo estruturado é a análise da situação em busca do entendimento correto do problema, a fim de evitar o risco de formular uma solução que não o resolve, a seguir algumas ferramentas que se enquadram nessa primeira fase (JURAN, 2012).

### **2.3.1 Gráfico de Pareto**

É uma estrutura que migrou da área de Economia para a Gestão da qualidade. A teoria econômica de Pareto foi, por analogia, introduzida na gestão da qualidade por Juran. Segundo ele, alguns defeitos respondem pelo maior potencial de perda,

alguns fornecedores respondem pela maior parte dos processos, alguns serviços respondem pela maior parte da demanda, e assim por diante (PALADINI, 2015)

Segundo Marshall (2013) o gráfico de Pareto trata-se de um gráfico de barras, construído a partir de um processo de coleta de dados (em geral, uma folha de verificação), e pode ser utilizado quando se deseja priorizar problemas ou causas relativas a um determinado assunto. É uma ferramenta mais eficiente para encontrar problemas e estimar a magnitude dos possíveis benefícios, porém uma grande dificuldade é encontrar a relação satisfatória entre a causa e efeitos dos possíveis problemas a acontecer.

O princípio de Pareto (ou análise de Pareto) é uma técnica que permite selecionar prioridades quando se enfrenta um grande número de problemas, o princípio proposto por Pareto estabelece que os itens significativos de um grupo normalmente representam uma pequena proporção do total de itens desse mesmo grupo (MAXIMIANO, 2015)

### **2.3.2 Diagrama de Ishikawa**

Criado por Kaoru Ishikawa, o diagrama que tem a forma de uma espinha de peixe é um gráfico cuja finalidade é organizar o raciocínio e a discussão sobre as 25 causas de um problema prioritário. Foi originalmente criado para ser usado nos círculos da qualidade, para estudar os problemas identificados como prioritários pela análise de Pareto (MAXIMIANO, 1995).

Seu esquema de apresentação é semelhante a uma espinha de um peixe, o eixo principal representa um fluxo básico de dados e as espinhas caracterizam elementos que confluem para esse fluxo fundamental, assim ficam ilustrados as fases principais do processo em estudo. Esse processo pode ser usado para eliminar causas que influenciam negativamente o processo ou para intensificar elementos que afetem de forma positiva um conjunto de operações (PALADINI, 2015)

O diagrama de Ishikawa é aplicável quando existe um grande efeito indesejável, utiliza-se para encontrar os direcionadores dos problemas existentes e suas possíveis causas, ponto positivo para essa ferramenta é que ela estabelece uma

relação entre as causas e efeitos dos possíveis problemas e possibilita um detalhamento das causas. A elaboração do diagrama de Ishikawa é bem simples, parte da premissa básica do envolvimento e participação de todos os fatores que entram na elaboração de um produto ou de um efeito.

### **2.3.3 Diagrama de árvore**

Segundo Marshall (2013, p. 101) “diagrama de árvore é uma ferramenta que desdobra o objetivo ou a ação principal em etapas sucessivas, nas quais os detalhes ou as partes obtidas na análise asseguram uma forma de verificação e implementação estruturada”. O diagrama de árvore é uma estratégia que direciona o planejamento para alvos específicos, sob a forma de objetivos gerais (o que se deseja atingir) e objetivos específicos (metas intermediárias).

O diagrama árvore, dessa forma, propõe uma metodologia voltada para o alcance de metas o que torna o processo de planejamento mais o eficiente e direto. Diagrama de árvore é utilizado com o objetivo de se permitir a identificação em alto grau de detalhamento, de todos os meios e tarefas necessários para se atingir um objetivo proposto. Para Damásio (2018, p. 43) “um diagrama de árvore divide, sistematicamente, um tópico em elementos componentes”.

Já na Visão de Damásio (2018) as ideias geradas no brainstorming e representadas, ou agrupadas em um diagrama de afinidades, podem ser convertidas em um diagrama de árvore para mostrar os elos lógicos e sequenciais. O diagrama de árvore pode ser dividido em duas classes, diagrama de árvore de estrutura e diagrama de árvore de estratégia, esta divisão se dá conforme sua finalidade, a primeira pode representar graficamente as relações objetivo-meio, ou causa-efeito, tendo por finalidade mostrar a estrutura do objetivo. A segunda árvore relativa à estratégia é construída com relações do tipo objetivo-meio e tem por finalidade o estabelecimento de uma estratégia para alcançar o objetivo.

De acordo com Manganote (2011) as fases do planejamento nas quais melhor o diagrama de árvore se aplica refere-se àquelas em que se trabalha com relações bem definidas entre o que fazer para atingir objetivos traçados. Esse diagrama

também atenta para a questão da multiplicidade, consideram-se, por exemplo, as situações que envolvem procedimentos de avaliação do produto em campo, nos quais alterações observadas em sua utilização convencional podem ser derivadas de muitos fatores.

#### **2.3.4 Folha de Verificação**

As folhas de verificação são formulários usados para o registro de dados que serão analisados, facilitando sua avaliação. O objetivo da folha de verificação é organizar, simplificar e aperfeiçoar o registro das informações, por meio da coleta de dados. O tipo de folha de verificação a ser usado depende do objetivo da coleta de dados, e geralmente é construída depois de definidos quais pontos terão seus dados estratificados (AGUIAR, 2012).

#### **2.3.5 Estratificação**

Estratificação é o processo de dividir os elementos gerais em subgrupos mais específicos. E tem como função analisar os dados para identificar a variação dos fatores, buscando oportunidades de melhorias. Para Werkema (2006) a estratificação é a divisão de um grupo de dados em vários subgrupos. Essa divisão deve ser feita de acordo com a análise de critérios desejados para estratificar as informações.

#### **2.3.6 Diagrama de dispersão**

É uma ferramenta utilizada para realizar previsões e verificar a existência de correlação entre variáveis. Pode servir para uma análise entre duas causas, dois efeitos ou causa e efeito de um processo, sendo necessária a realização da coleta, registro dos dados, construção e análise do cálculo, para posteriormente dispô-los em um gráfico. Geralmente a relação analisada é a de causa e efeito sobre um determinado problema, e mesmo não possibilitando a total identificação de qual variável é realmente a causa raiz do problema ou seu efeito, possibilita a partir do padrão de dispersão dos pontos encontrarem as eventuais relações entre ambas (NEGREIROS; OLIVEIRA, 2012).

## 2.4 O planejamento e controle da produção (PCP)

Moreira (2004) coloca que o Planejamento basicamente corresponde ao setor industrial que coordena as atividades relacionadas à produção, tais como programações, previsões de demanda, gerenciamento e tomada de decisões

relacionadas ao processo produtivo, além do controle dos estoques, tanto de matérias primas quanto dos produtos acabados. O planejamento e controle da produção atuam como um setor de apoio aos três níveis da organização.

No nível estratégico, através da colaboração na formulação de um plano de produção alinhado às necessidades dos departamentos financeiros e de marketing. No nível tático, com o detalhamento dos processos e dos resultados finais. E no nível operacional, através da programação e acompanhamento da implementação deste plano-mestre Tubino (2007). Tornando-se um importante aliado na junção entre as necessidades estratégicas da organização e o seu sistema produtivo (MOREIRA, 2004).

De acordo com Slack (2002), o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores. Para Vollman (2006) o sistema de Planejamento e Controle da Produção corresponde ao planejamento e controle de todos os aspectos da produção, inclusive do gerenciamento de materiais, da programação das máquinas e pessoas e da coordenação de fornecedores e clientes, garantindo assim um bom relacionamento com todos os setores da empresa.

Ainda segundo Slack (2002), o PCP não é um esforço único, e precisa adaptar-se continuamente e responder a mudanças no ambiente da empresa e as exigências do cliente. Ressaltando ainda mais sua importância no alcance de melhores resultados no processo produtivo e como um diferencial competitivo.

### 2.4.1 *Just in time e Sistema Kanban de Produção*

O sistema Just in time, foi desenvolvido no Japão na década de 70 pela Toyota Motor *Company*. A princípio a técnica foi desenvolvida com o intuito de combater os desperdícios na produção, e posteriormente o conceito *just in time* se expandiu, tornando-se uma técnica de gestão da produção e uma filosofia

gerencial do sistema produtivo. O sistema *just in time* determina a produção dos bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, ou seja, a produção não deve acontecer antes da demanda para que não existam estoques, mas também não é permitida a espera do produto por parte do cliente. Além disso, o sistema determina uma maior interação entre os setores da produção, de forma que os possíveis problemas possam ser identificados mais facilmente e resolvidos antes mesmo de prejudicar a produção (SLACK, 2002)

A filosofia *just in time* determina que a partir da redução dos estoques, é possível identificar a real produtividade da organização, pois estoques excessivos tanto de matéria prima, quanto de produto acabado, acabam de certa forma escondendo gargalos e problemas no processo produtivo. Além disso, o *Just in time* tem como objetivo proporcionar processos produtivos com melhores índices de qualidade, com maior confiabilidade, flexibilidade e agilidade nas respostas, através da redução no tempo de preparação de máquinas para a produção realmente necessária e mais adequada a demanda e necessidades dos clientes (CORRÊA; GIANESI, 2003).

São muitas as vantagens proporcionadas pela implantação do sistema *just in time*, Zaccarelli (1986) determinou-as através de uma análise e acordo com suas contribuições à competitividade da organização, sendo elas a redução dos custos, através de suas características de organização, planejamento e responsabilidade dos envolvidos, favorecendo a redução dos desperdícios, tempos de setup e movimentações desnecessárias nas linhas de produção maior qualidade nos processos e conseqüentemente no produto final, através da metodologia do defeito zero e resolução imediata das causas de possíveis problemas (CORRÊA; GIANESI, 2003).

#### **2.4.2 Relação Qualidade total e produtividade**

A Gestão da Produção tem sofrido grandes transformações devido às constantes evoluções tecnológicas e a necessidade de se produzir cada vez mais rápido e com mais qualidade. Com isso, as organizações precisam aprimorar constantemente a qualidade dos seus processos produtivos e conseqüentemente sua eficiência produtiva. Esse cenário traz a necessidade de melhoria contínua do sistema de gestão das empresas, que buscam satisfazer e

exceder as expectativas dos clientes. Isto implica no conhecimento profundo dos objetivos da organização, e, sobretudo uma visão integral dos diferentes aspectos que envolvem a mesma (CONTADOR, 2008).

De acordo com Contador (2008) o uso das ferramentas de gestão da qualidade pode se tornar um importante impulsionador da produtividade organizacional, através

da obtenção de produtos sem erros e da eliminação do retrabalho, e conseqüente redução dos custos de produção, além da possibilidade de um maior mix de produtos, e controle logístico das operações. Cerqueira Neto (1991) lembra que as grandes organizações se empenham na implantação dos programas de qualidade, garantindo não só a satisfação dos clientes, mas também a redução dos custos e a otimização dos recursos.

Para Coltro (2006) a gestão da qualidade total influencia na produtividade e competitividade organizacional por vários fatores, sendo eles: a diferenciação por oferecer produtos mais confiáveis, sem defeitos e que chegam ao cliente de uma forma mais rápida; o acompanhamento e aprimoramento da eficácia produtiva, através do uso dos indicadores de desempenho em qualidade, confiabilidade e flexibilidade e cumprimento dos prazos; foco no que realmente deve se prioridade organizacional: a satisfação dos clientes; além do alinhamento entre as estratégias organizacionais com as estratégias de produção

A gestão da qualidade total possibilita o gerenciamento de todos os recursos da organização, além do relacionamento de todos os envolvidos no processo produtivo. Isto é possível através da implantação de técnicas voltadas ao aumento da produtividade e competitividade organizacional, principalmente nos aspectos relacionados à melhoria contínua dos produtos e processos Coltro (2006). Não podendo ser esquecida a razão essencial para aplicabilidade da gestão da qualidade total, que seria organizar toda a cadeia produtiva, através da padronização e controle da produção, além de proporcionar uma simplificação dos processos produtivos cada vez mais complexos.

### **2.4.3 A Engenharia de qualidade no ambiente industrial**

De acordo com Lucinda (2010) a partir das invenções da imprensa de tipos (séc. XV) e do tear hidráulico (séc. XVIII), ficara demonstrada a possibilidade de mecanizar o trabalho e produzir um bem em série. Mas foi em 1776, com o desenvolvimento da máquina a vapor por James Watt, que o homem passou a dispor de um recurso prático para substituir o trabalho humano ou a tração animal por outro tipo de energia. Uma das atividades rapidamente mecanizada foi à produção de têxteis.

A partir de então, a velocidade da máquina passava a impor o ritmo da produção e os locais de trabalho passavam a ser construídos em função das necessidades impostas pelos equipamentos: era o nascimento das fábricas. O

homem, antes um artesão, passa a ser um operário coadjuvante da máquina. A produção torna-se padronizada e o número de opções colocadas à disposição do cliente é limitado (MARQUES, 2014).

O trabalho é rotineiro e padronizado e o trabalhador perde o contato com o cliente e com a visão global dos objetivos da empresa. É a divisão do trabalho entre aqueles que pensam (gerentes, administradores, engenheiros) e aqueles que executam (operários). Nesse contexto a quantidade de falhas, de desperdício e de acidentes do trabalho era elevada, em função das limitações das máquinas, do despreparo dos operários e do precário desenvolvimento das técnicas administrativas (MARQUES, 2014).

Começavam, então, de acordo com Seleme (2018) a ser implantadas a inspeção final de produto e a supervisão do trabalho. A necessidade de estruturar as indústrias e de dar-lhes uma organização adequada, melhorando a sua eficiência e produtividade, levou a diversos estudos sobre o seu funcionamento, o seu papel na economia e a sua administração. Os principais economistas políticos dos séculos XVIII e XIX ocuparam-se, eventualmente, desses temas. Também surgiram, nesse período, as primeiras iniciativas para se criar sistemas de medidas e normas industriais. Mas foi no início do século XX, com os trabalhos de Fayol e de Taylor, que a moderna administração de empresas consolidou-se.

Embora os princípios da administração científica tivessem um imediato sucesso, a sua principal influência ocorreu na década de 50, quando as multinacionais norte americanas se consolidaram em grande número de países, na esteira do sucesso do produto americano no período do pós-guerra, e multiplicaram as suas instalações fabris para atender localmente os mercados que vinham explorando (SELEME, 2018).

Tavares (2018) descreve ainda que as teorias da administração científica e da administração clássica, apesar de terem colocado em evidência diversos aspectos importantes da atividade gerencial, trouxeram alguns problemas crônicos para as empresas que as aplicaram. O foco na estrutura organizacional levava a uma administração deficiente dos aspectos humanos, o estímulo à divisão do trabalho e à especialização prejudicava a colaboração entre as pessoas, a ênfase na busca de eficácia através da coordenação de atividades em vários níveis hierárquicos sucessivos originava estruturas organizacionais complexas e caras, bem como forçava um relacionamento autocrático entre gerentes e subalternos (TAVARES, 2018).

Esses problemas refletiam-se claramente na produção industrial. As administrações das empresas conviviam com problemas constantes de baixa produtividade, absenteísmo, rotatividade de mão-de-obra, furtos e sabotagens. As margens de lucro, porém, eram extremamente elevadas, principalmente em função da baixa remuneração da mão-de-obra e do baixo custo dos insumos. O ambiente dentro das empresas era, geralmente, de conflito e de temor. Os procedimentos de inspeção e de supervisão eram fonte de disputas e de desentendimentos (NEUMANN, 2013).

Nas empresas, a divisão funcional levou à criação dos Departamentos de Controle da Qualidade e ao aperfeiçoamento das técnicas de inspeção. No Brasil, as filiais de multinacionais aqui instaladas começaram a adotar essa estrutura da “função qualidade” por volta de 1930. Na década de 30, a inspeção por amostragem começa a ser adotada nos EUA, sendo aperfeiçoada principalmente graças aos trabalhos de Harold F. Dodge (1893- 1974), dos Laboratórios Bell, que também desenvolveria as primeiras tabelas para planejar o processo de inspeção, os chamados planos de inspeção (NEUMANN, 2013).

Já na visão de Almeida (2013) a engenharia da qualidade passa por um período de síntese e constantes alterações. Nos anos 90, por exemplo, a certificação de fornecedores pelos critérios da ISO-9000 generalizou-se, dando origem a normas específicas de determinadas indústrias, a exemplo da indústria automotiva norte-americana, que criou as normas QS-9000. A mesma tendência pode ser observada para outras práticas da qualidade, o que vem levando a uma compreensão mais uniforme dos conceitos de sistema da qualidade e de gestão total da qualidade nos diversos países.

Neumann (2013) esclarece que outra forte tendência ao final do século XX é a incorporação de conceitos de preservação ambiental e responsabilidade ética e de cidadania à prática da qualidade não basta tratar a qualidade de produtos e serviços com vista à satisfação do cliente e à lucratividade, mas é preciso, também, minimizar as externalidades decorrentes da produção, promovendo o tratamento de dejetos e resíduos, oferecendo condições salariais e de vida adequadas ao trabalhador e apoiando a comunidade. Um resultado dessa tendência foi à criação das normas ISO-14000 para certificação ambiental de fornecedores

A Engenharia da Qualidade consiste em métodos de análise e no desenvolvimento de sistemas para garantir que produtos ou serviços sejam projetados, desenvolvidos e fabricados para atender ou exceder os requisitos e expectativas do cliente. A Engenharia da Qualidade engloba todas as atividades relacionadas à análise dos processos de projeto, desenvolvimento e fabricação de um produto com o objetivo de melhorar a qualidade do produto e o processo de produção, identificando e reduzindo o desperdício em suas diversas formas (NEUMANN, 2013).

Logo, Almeida (2013) coloca que os métodos e ferramentas de Engenharia da Qualidade são frequentemente desenvolvidos e implementados usando uma abordagem interfuncional envolvendo várias disciplinas de negócios e engenharia. A Engenharia da qualidade engloba uma ampla gama de metodologias e ferramentas. Os benefícios da Engenharia da Qualidade são vastos e podem ter um profundo efeito na qualidade do produto, na eficiência do processo e na satisfação geral do cliente.

Também é importante de acordo com Neumann (2013) a postura dos governos nacionais de adoção dos princípios da qualidade, seja em suas próprias organizações, seja como estratégia de desenvolvimento, através de exigências de certificações, da criação de prêmios ou da montagem de programas governamentais. As leis de proteção ao consumidor também estimulam a adoção da gestão da qualidade e determinam aspectos importantes do sistema da qualidade, pela necessidade de se manter registros das operações da empresa, em virtude das implicações legais de eventuais falhas que venham a chegar ao consumidor.

### **3 METODOLOGIA**

Segundo Bruyne (2011) a metodologia é a lógica dos procedimentos científicos em sua gênese e em seu desenvolvimento, não se reduz, portanto, a uma “metrologia” ou tecnologia da medida dos fatos científicos. A metodologia deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente seu próprio processo, pois suas exigências não são de submissão estrita a procedimentos rígidos, mas antes da fecundidade na produção dos resultados.

Esse trabalho se qualifica como uma pesquisa básica, também conhecida como pesquisa pura ou pesquisa fundamental, é uma pesquisa científica focada na melhoria das teorias científicas. É preciso conhecer essa natureza de pesquisa pois se torna importante tanto para quem está em projetos de iniciação científica ou projetos sociais, uma vez que o tema pode proporcionar melhorias significativas devido as constantes adequações.

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

A pesquisa básica ou fundamental é aquela que busca trazer respostas a perguntas relacionadas a fenômenos diversos que acontecem em determinado meio ou situação, e foi despertada pela curiosidade de quem a observou. Já a pesquisa aplicada, é a aplicação prática das teorias desenvolvidas na pesquisa básica. É feita a partir do uso de toda informação disponível para buscar soluções de um problema específico, visando utilidade econômica e social.

Aqui se encaixam grandes empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento, geralmente visando aplicação prática e patenteável, direcionados à obtenção de lucro, produção em larga escala e atendimento a demanda, como é o caso dos medicamentos. As pesquisas científicas são produzidas principalmente em centros de pesquisas e universidades, sendo meios para compartilhar conhecimentos diversos, podendo ser divulgados por artigos científicos, congressos ou revistas e têm um valor imensurável para desenvolvimento da humanidade através do avanço tecnológico

O trabalho se qualifica como uma pesquisa descritiva, levando-se em consideração que o principal foco é conseguir o máximo de informações sobre o objeto a ser estudado, ou seja, a relação entre a qualidade total e a produtividade industrial, além disso, detalhou características dos temas e estabeleceu relações entre as variáveis estudadas.

### **3.2 Pesquisa quanto aos fins**

Entre as várias formas de se classificar uma pesquisa, dois critérios básicos são propostos por Vergara (2010) sendo eles quanto aos fins e quanto aos meios. A classificação quanto aos fins pode ser exploratória, descritiva ou explicativa.

Quanto aos fins, esse trabalho se classifica como descritiva, uma vez que

#### **3.2.1 Pesquisa Descritiva**

Para Vergara (2010) a pesquisa descritiva trabalha com as características de uma população ou de um fenômeno, podendo estabelecer correlações entre variáveis, definindo também a natureza de tais correlações, sem se comprometer com a explicação dos fenômenos descritos. Para Silva (2017), a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos (variáveis) sem manipulá-los. “Busca descobrir, com a maior precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e suas características”. Normalmente esses fatos e fenômenos, quando associados diretamente a uma população, não estão consolidados em documentos e os dados têm que ser coletados diretamente onde é encontrado, ou seja, na realidade natural da população pesquisada (SILVA, 2017).

Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. São exemplos de pesquisa descritiva as pesquisas mercadológicas e de opinião (BARROS; LEHFELD, 2007).

A finalidade da pesquisa descritiva é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos.

Nesse tipo de pesquisa não pode haver interferência do pesquisador, que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional.

### ***3.2.2 Pesquisa explicativa***

Para Gil (2017) este tipo de pesquisa preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ou seja, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos. Uma pesquisa explicativa pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado.

Este tipo de pesquisa analisa um fenômeno na busca de esclarecê-lo, torná-lo compreensível ou justificá-lo, baseando-se numa pesquisa descritiva previamente realizada. Ao procurar identificar os fatores que determinam, ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, baseiam-se no método experimental ou na observação, sendo normalmente utilizados como meios de pesquisa a experimentação e a pesquisa *ex-post-facto* (GIL, 2017).

### ***3.2.3 Pesquisa exploratória***

Gil (2018) destaca que a pesquisa exploratória é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Portanto, esse tipo de pesquisa é realizado, sobretudo, quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis. Este modelo de pesquisa, cujo cunho é bastante específico, sempre em consonância com outras fontes que darão base ao assunto abordado, como é o caso da pesquisa bibliográfica e das entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado.

Ao se referir a pesquisa exploratória, Andrade (2012) ressalta algumas finalidades primordiais, tais como proporcionar maiores informações sobre o assunto que se vai investigar; facilitar a delimitação do tema de pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses; ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto.

### ***3.3 Pesquisa quanto aos meios***

Os meios para se buscar um resultado de pesquisa são muitos e se definem, conforme Gil (2007) em pesquisa de campo, pesquisa de laboratório documental, bibliográfica experimental, participante, pesquisa-ação ou estudo de caso. A classificação quanto aos meios representa, portanto, uma forma mais completa de determinar como será feita a pesquisa e pode ser utilizada como uma indicação do que se pode esperar em termos de instrumentos de coleta de dados. (GIL, 2007)

De acordo com Fonseca (2002) as pesquisas quanto aos meios podem ser:

- De campo: Baseia-se pela experiência que se está sendo aplicada na investigação e é realizada exatamente no local onde são observados os fenômenos estudados.
- De laboratório: É realizada em local determinado e limitado.
- Documental: Através de análises em documentos encontrados em órgãos públicos ou privados, ou com pessoas que detenham a guarda destes documentos;
- Bibliográfica: É aquele realizado com base em material publicado em livros, jornais, revistas, sites na internet, e que sejam disponibilizados ao público em geral;

- Experimental: Investigação empírica na qual o pesquisador manipula e controla variáveis independentes e observa os resultados destas manipulações.

A presente pesquisa se classifica quanto aos meios como bibliográficas, uma vez que faz uso de publicações que não comprometem o contexto do assunto, e sim acrescenta conhecimentos e informações que possam contribuir nas definições do assunto.

### **3.4 Natureza da pesquisa**

As pesquisas se dividem em qualitativas e quantitativas, em sua natureza. Fonseca (2002) entende como pesquisa qualitativa como aquela que existe uma relação entre o mundo e o sujeito além daquela traduzida em números. Nessa abordagem, o objetivo central da pesquisa é entender a explicação de algum fenômeno. Ou seja, há subjetividades e nuances que não são quantificáveis. Então, essa modalidade de pesquisa é descritiva, a partir de análises, de maneira geral, indutivas. Nesse caso, as formas de coleta de dados são menos rígidas e menos objetivas.

Essa pesquisa se define como quantitativa como aquela em que os elementos quantificáveis, isto é, o objetivo da pesquisa é analisar fenômenos a partir de quantificações, normalmente através de ferramentas estatísticas. O pesquisador, nesse caso, é apenas um observador, que não pode analisar os dados de forma subjetiva. A função dele é de simplesmente apresentar os resultados, a partir de uma estrutura, como tabelas e gráficos. Isso significa traduzir opiniões e números em informações para elaborar classificações e análises.

O universo de pesquisa desse estudo é a engenharia de qualidade e as amostras são as ferramentas da qualidade aplicadas ao segmento, uma vez que é preciso definir as informações através das informações coletadas no segmento produtivo.

### **3.5 Universo e amostra**

Segundo Vergara (2017) o universo amostral define a população em um conjunto de elementos que possuem as características que serão objetos de estudo, ou seja, é uma parte do universo escolhida segundo algum critério de

representatividade. De acordo com Malhotra (2016) amostra é um subgrupo dos elementos da população selecionada para participação no estudo. O processo de elaboração da amostragem é constituído de cinco etapas, que são definir a população-alvo, determinar a composição da amostra, escolher as técnicas de amostragem, determinar o tamanho da amostra, e executar o processo de amostragem.

A determinação do tamanho da amostra segundo Malhotra (2016) é a determinação do número de elementos que serão incluídos no estudo. E a execução do processo de amostragem é a especificação detalhada de como serão implementadas as decisões sobre população, composição da amostra, unidade amostral, técnica de amostragem e tamanho da amostra.

### **3.6 Formas de coleta e análise de dados**

Yin (2001) relata que o passo inicial para organizar um estudo de multicasos é a definição da teoria ou a caracterização do problema. Depois, parte-se para a apresentação dos casos selecionados e para definições dos indicadores de análise. Estes são de grande importância para o processo de coleta de dados e o desenvolvimento da pesquisa, em que cada caso consiste de um estudo completo, com seus respectivos eventos relevante e conclusões, apresentando, em determinadas situações, as causas pelas quais alguns fatos ocorreram e outros não.

Assim, os dados desta pesquisa serão coletados a partir de levantamento de informações e analisados da forma qualitativa para definir os elementos dessa revisão.

### **3.7 Limitações de Pesquisa**

Para a realização da presente pesquisa a maior dificuldade encontrada foi à falta de trabalhos que apresentassem resultados significativos, principalmente

quantitativos. Pois todos os artigos pesquisados estavam estruturados basicamente como um referencial teórico e na demonstração da aplicação das ferramentas, mas sem focar muito nos resultados que as mesmas proporcionaram à organização. já conhecidos, quer sejam derivados de teorias, quer sejam de estudos realizados anteriormente (GIL, 2008).

## **4 ESTUDO DE CASO**

A gestão da qualidade é um requisito obrigatório para toda empresa que deseja se manter competitiva e se perpetuar no mercado, pois é responsável por garantir a plena satisfação dos clientes, também impactando colaboradores, fornecedores, investidores e parceiros. A gestão da qualidade é uma ferramenta estratégica que promove uma visão sistêmica de toda empresa e está alinhada a conceitos e práticas reconhecidos mundialmente. É a ação voltada para dirigir e controlar todos os processos organizacionais finanças, contabilidade, gestão de pessoal, gestão de dados, entre outros, possibilitando a melhoria de produtos e serviços, buscando garantir a completa satisfação das necessidades ou a superação das expectativas dos clientes.

### **4.1 Histórico da empresa de estudo**

Fundada em 5 de maio de 1990, sediada em Contagem/MG, a SEMPEL oferece ao mercado soluções completas em Painéis Elétricos e afins. Referência de mercado em fabricação de Painéis Elétricos, a SEMPEL preza pela qualidade de seus produtos e serviços, investindo sempre em melhoria contínua. A SEMPEL mantém um corpo experiente e competente garantindo aos seus clientes soluções econômicas, robustas e dedicadas.

A SEMPEL mantém relações muito próximas com os principais fornecedores de equipamentos eletromecânicos do Brasil e do mundo, o que possibilita redução de prazos no fornecimento de insumos e conseqüentemente agilidade na entrega do produto final. Como parceiro autorizado do fabricante Schneider Electric, a SEMPEL, além de se tornar extremamente competitiva frente ao mercado, é certificada na fabricação dos modelos de painéis ensaiados Blokset (Quadro de Distribuição e Centro de Controle de Motores até 6300A) e Evotech (painéis de média tensão compostos por cubículos blindados em invólucro

metálico com disjuntor extraível), linhas que oferecem alta confiabilidade, facilidade de manutenção, simplicidade e segurança a pessoas e instalações.

Ocupando uma área de aproximadamente 5000m<sup>2</sup>, a SEMPEL dispõe de toda a infraestrutura necessária para viabilizar a fabricação dos produtos que oferece:

- Equipe de projetos perita em painéis elétricos preparada para auxiliar o cliente na solução para seu processo;
- Experiência em ferramentas de software para elaboração de projeto elétrico e mecânico em 2D e 3D que tornam assertiva a fabricação do produto;
- Máquinas CNC modernas que garantem precisão nos detalhes de fabricação e celeridade no processo;
- Experiência em preparação da chapa com banhos normatizados e tecnologias de ponta em pintura eletrostática com estufa, cabines e pistolas modernas permitindo melhor fixação da tinta à chaparia e menor tempo de cura;
- Insumos e ferramentas especializados para prateamento e fabricação própria de barramento;
- Profissionais experientes que asseguram agilidade na montagem eletromecânica e qualidade no acabamento dos painéis.

## **4.2 A qualidade no segmento produtivo**

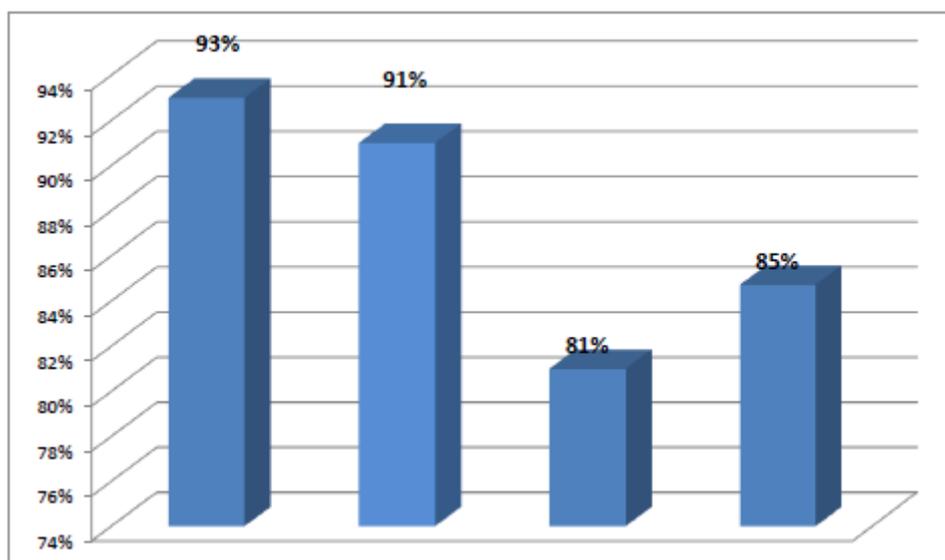
O aumento da qualidade produtiva é fundamental para que a SEMPEL alcance resultados mais expressivos. Além disto, este é um processo que envolve pessoas e tecnologia. Por isto, fatores como a integração e a automatização devem ser prioridades para que ele dê certo. Desta forma, pode se observar no fluxograma o processo de qualidade em ação para a satisfação do Cliente.

## **4.3 Efeitos que a qualidade produtiva traz para a SEMPEL**

Há uma série de vantagens significativas que o aumento da qualidade produtiva traz para SEMPEL. Algumas das principais incluem a diminuição de gastos e

economia significativa de recursos, aumento da produtividade e motivação para a equipe produzir mais, automatização de tarefas, podendo fazer mais em menos tempo, maior possibilidade de fechar negócios com parceiros profissionais estratégicos, aumento da capacidade de alcançar mais clientes e um público-alvo específico.

Gráfico 1 - Gestão de Satisfação da Qualidade SEMPEL



Fonte: SEMPEL (2022)

Critério de satisfação				
100%	Muito Satisfeito			
80%	Satisfeito			
60%	Indiferente			
40%	Insatisfeito			
20%	Muito Insatisfeito			
RESULTADOS	2016	2017	2018	2019
	93%	91%	81%	85%

Estes são apenas alguns efeitos imediatos que o aumento da qualidade produtiva trouxe para a equipe SEMPEL. É importante ter em mente que, independentemente do setor de atuação, é preciso investir em competitividade e diferenciais que tornem a SEMPEL uma referência em sua área.

#### 4.4 Engenharia de Qualidade no ambiente Industrial

Esta etapa compreendeu a constituição de um grupo multidisciplinar formado por dois operadores da máquina, por um técnico de manutenção, um técnico de produção, um técnico da área de garantia da qualidade e por um técnico de segurança do trabalho. O objetivo foi de reunir a experiência prática e a

multidisciplinaridade destes profissionais, aplicando os conceitos bibliográficos para alcançar os resultados.

O critério para definição dos componentes baseou-se na qualificação individual e na experiência profissional para estruturar um grupo de trabalho multifuncional. Com estas características objetivou-se que todos pudessem contribuir de forma sistemática com as ações propostas e elaborar uma análise crítica eficiente durante o desencadeamento das atividades.

Inicialmente, o grupo passou por uma explanação conceitual sobre o funcionamento de um grupo de trabalho pelo autor deste estudo de caso. Na sequência, foram expostos os objetivos a serem alcançados e a metodologia a ser usada. A partir de então foram definidas as primeiras ações a serem desenvolvidas pelo grupo.

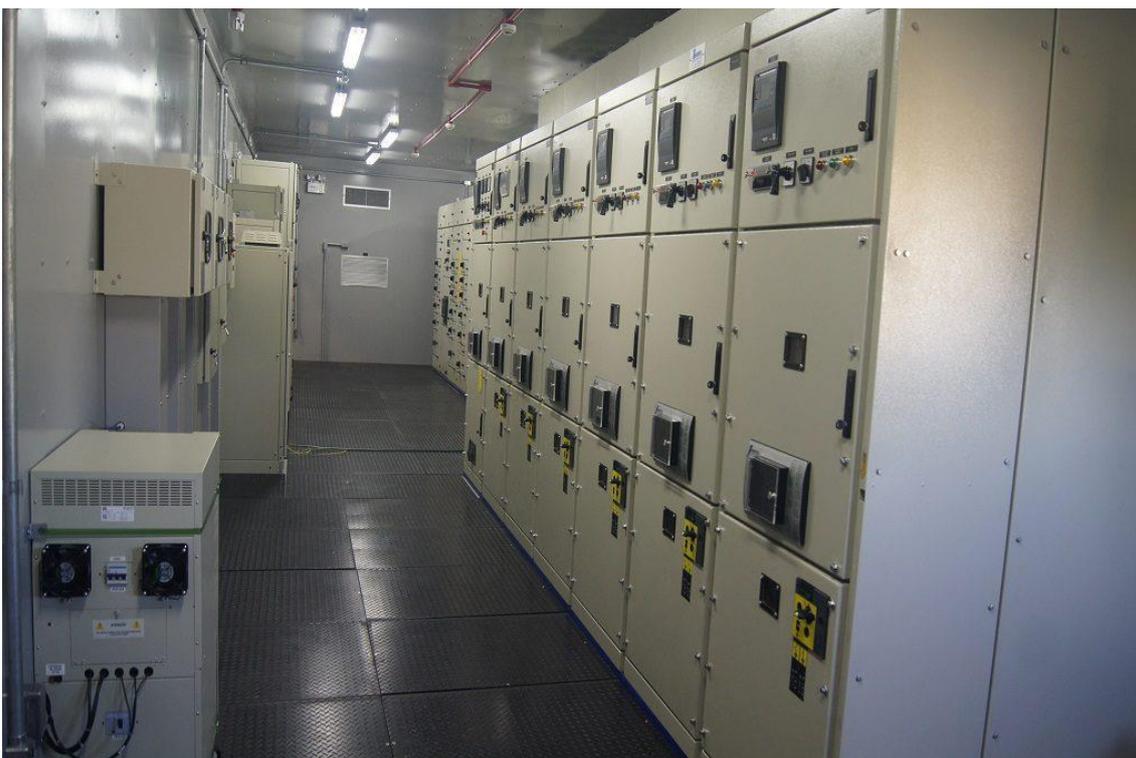
Ocorreram reuniões semanais para debate dos resultados parciais obtidos, além da realização de análises de quebras de máquina para encontrar a causa raiz dos problemas e definição das ações futuras.

#### **4.5 Aplicação das ferramentas de qualidade**

A primeira tarefa designada ao grupo de trabalho foi o restabelecimento das condições básicas dos equipamentos. Para isto ocorrer, primeiro foi realizado uma visita na empresa pelos integrantes com avaliação nas máquinas e painéis.

Para este trabalho de identificação dos problemas, os integrantes se reuniram em uma data determinada para executarem as atividades, sendo um trabalho em conjunto onde todos puderam participar do diagnóstico de conhecimento das máquinas. Utilizou-se um dia inteiro de trabalho, visando explorar toda a máquina para identificar seu funcionamento bem como suas características técnicas para desenvolvimento do estudo de caso.

Figura 3 - Eletrocentro Vazante



Fonte: Votoratim Metais (2017).

Figura 4 - Salas Eléctricas Enunciadoras de Alarme



Fonte: Samarco (2016)

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo de caso revelaram alguns importantes pontos a serem destacados. Após a implementação das ações, todos os indicadores escolhidos e submetidos às ferramentas de solução de problemas obtiveram resultados mais satisfatórios ao final do trabalho em relação ao levantamento da situação anterior às melhorias desenvolvidas.

Uma das observações diz respeito ao plano de ação, em que a maioria das ações foi de ordem operacional, ou seja, sem necessidade de gastos financeiros significativos para correção de não conformidades. Outro aspecto a ser considerado é em relação ao número total de paradas não programadas. Um dos objetivos era a redução do número de paradas e este indicador apresentava uma de paradas mensais importante destacarem que o número de horas trabalhadas pelo equipamento no intervalo da aplicação

Desta forma, com a diminuição das paradas, o efeito foi de melhora substancial do MTBF. Este indicador atingiu uma média de duas horas e vinte minutos, com 58,27% de aumento comparando a média anterior e após as ações desenvolvidas. Foram analisadas cinco paradas, representando 27,7% do total das paradas, às quais foram responsáveis por 79,91% das quebras, conforme o conceito do Diagrama de Pareto. As ações planejadas e executadas com a finalidade de diminuir estas falhas obtiveram êxito, pois a incidência diminuiu.

Esta resposta reconheceu a efetividade do plano de ação proposto, porém ainda há espaço para melhorar o plano visando reduzir ainda mais as paradas. E reduzindo ainda mais as paradas, os demais indicadores também serão favorecidos a melhorar.

## 6 CONCLUSÃO

Na presente monografia foram aplicados conceitos e ferramentas de análise e solução de problemas em uma linha de produção uma organização industrial, com a finalidade de aumento de eficiência da mesma. Foram determinados indicadores de desempenho, com base nos critérios definidos pela gerência da fábrica e estabelecidos os objetivos com a justificativa de contribuir na redução de custos dos produtos.

Com a aplicação da metodologia foram produzidos resultados melhores em relação ao histórico dos dados existentes, confirmando os objetivos específicos definidos no Capítulo 1. Deste modo, ao final da construção deste trabalho constatou-se a eficácia do método em fornecer subsídio para aplicação prática nas rotinas operacionais, colaborando com a capacidade de gerar resultados positivos para o processo.

Contudo, cabe ressaltar que o período de acompanhamento dos resultados foi curto e no início do trabalho houve certa instabilidade nos indicadores. Esta instabilidade pode ser considerada aceitável, visto ser uma técnica não usada na rotina da fábrica e a inserção de um novo conceito de trabalho necessita de aprendizado. Também se faz necessário expor que somente os indicadores analisados nesta monografia podem não ser suficientes para assegurar os ganhos no processo. É fundamental explorar, além destes, outros indicadores de processo com a finalidade de avaliar de forma ampla todas as variáveis envolvidas no sequenciamento da produção.

Enfim, a resposta em termos de competência para alcançar as metas foi satisfatória para a presente aplicação, podendo ainda ser melhorada. Assim, é sugerida a continuidade da aplicação da metodologia e do acompanhamento dos resultados, visando gerar conhecimento ao grupo de trabalho formado para posterior expansão horizontal às equipes e demais linhas de produção. Isto permitirá à unidade industrial aumentar sua competitividade, contribuindo com as premissas de expansão contínua da empresa.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Silvio. **Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2012.

ALMEIDA, Marcus Garcia de. **Pedagogia empresarial: Saberes, práticas e referências**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

ALVES, Gerisval. Dicas sobre a padronização de processos. **Administradores**, 2010. Disponível em: <http://www.administradores.com.br>. Acesso em: 20 out. 2021.

ARAUJO, Luís César G. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000:** sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2005. 35 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:** sistemas de gestão da qualidade: requisitos. Rio de Janeiro, 2008. 28 p.
- CALARGE, Felipe Araújo. **Visão sistêmica da qualidade:** a melhoria de desempenho da organização direcionada pela qualidade. São Paulo: Art Liber, 2011.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **O verdadeiro poder.** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2019.
- CARDOSO, J. C.; LUZ, A. R. Os arquivos e os sistemas de gestão da qualidade. **Revista Arquivo & Administração**, Rio de Janeiro, v. 3, n.1/2, p. 51-64, jan./dez. 2014.
- CARVALHO, Samuel C. **Administração moderna.** 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013;
- CERQUEIRA NETO, E. P.; **Gestão da qualidade:** princípios e métodos. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2013.
- CHAMON, Edna Maria Q. de Oliveira. **Gestão integrada de organizações.** Rio de Janeiro: Brasport, 2018.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- COLTRO, ALEX. A gestão da qualidade total e suas influências na competitividade empresarial. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 2, 2006.
- CONTADOR, J. C. et al. **Gestão de operações:** a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.
- CORREA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N. Just in time, MRP II e OPT: **um enfoque estratégico**, 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- CROSBY, P. **Qualidade é investimento.** São Paulo: José Olympio, 2014.
- DAMAZIO, Alex. **Administrando pela gestão da qualidade total.** Rio de Janeiro: Interciência, 2018.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JURAN, J. M.; **Planejamento para a qualidade.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2012.
- KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade.** 11. ed. Rio de Janeiro: Editora Gente, 2013.

- LONGO, R. M. J. **Gestão da qualidade**: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação. Brasília: IPEA, 2016. (Texto para discussão; 397.)
- LUCINDA, Marcos Antônio. **Qualidade**: fundamentos e práticas. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.
- MANGANOTE, Edmilson José Tonelli. **Organização, sistemas & métodos**. Campinas: Alínea, 2011;
- MARQUES, Wagner Luiz. **Qualidade total**: qualidade do todo. Cianorte: Gráfica e Editora Bacon, 2014.
- MARSHALL, Island Junior (org). **Gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013;
- MAXIMIANO, Antônio Cesar Amaro. **Introdução à administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- MELLO, Carlos Henrique Pereira et al. **ISO 9001:2008**: Sistema de gestão da qualidade para operações de produção e serviços. São Paulo: Atlas, 2019.
- MIGUEL, P.A.C. **Qualidade**: enfoques e ferramentas. São Paulo: Artliber Editora, 2017.
- MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- NEGREIROS, R.; OLIVEIRA, A. **A aplicação das ferramentas da qualidade numa fábrica de derivados de milho**. SEPRONE, 7., Mossoró: Rio Grande do Norte, 2012.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações**: produtividade, lucratividade e competitividade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, D. B.; NERY, M. B.; SILVA, T. F. **TGC**: controle de qualidade total. Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerenciais de Garça/ACEG, 2013.
- PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- POLACINSKI, E. **Análise do sistema de gestão da qualidade em organizações militares**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado) - Santa Maria, 2006.
- ROCHA, E. C.; GOMES, S. H. A. **Gestão da qualidade em unidades da informação**. Inf., Brasília, v. 22, n. 2, p. 142-152, maio/ago. 2013.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle de qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: IBPEX, 2018
- SLACK, Nigel. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas. 1999.

SOUSA, V. **Sistema de gestão da qualidade**. Repositório Comum. 2012.  
Disponível em: <http://comum.rcaap.pt/>. Acesso em: 25 out. 2021.

TAVARES, Maria da Conceição. **Acumulação de capital e industrialização no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2018

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.