

DIAGRAMA DE ISHIKAWA: a importância da ferramenta na identificação e controle dos impactos negativos dos processos gerenciais de uma organização

Fabiani Dantas Monteiro
Jean Pablo Monteiro Silva
Jardel Rodrigues Marques de Lima
Tamara Gonçalves de Oliveira
Sergio Augusto Santos de Moraes

RESUMO

A pesquisa busca analisar a importância do Diagrama de Ishikawa para a identificação e o controle dos impactos negativos dos processos gerenciais. Parte do objetivo geral é analisar como o Diagrama de Ishikawa apoia o controle dos impactos negativos nos processos administrativos da empresa. A hipótese da pesquisa se baseia na utilização do Diagrama de Ishikawa, onde a empresa consegue visualizar seus processos, e que eles corram em perfeita ordem, sem custos de retrabalhos e erros administrativos, sendo possível a análise de todos os parâmetros de causas para a resolução do efeito desejado. Na metodologia, adotou-se o método de pesquisa bibliográfica, com tipo de estudo qualitativo e análise de dados a partir do método descritivo. A estrutura do trabalho foi desenvolvida a partir dos seguintes objetivos específicos: conceituação da gestão da qualidade; descrição da utilização e funcionamento do Diagrama de Ishikawa; e análise dos principais pontos negativos da empresa, a partir da visão do Diagrama de Ishikawa. Concluiu-se que o Diagrama de Causa-Efeito tem importante papel de identificar as causas de fragilidades da organização, potencializando os resultados obtidos por essa análise, trazendo benefícios diretos e indiretos às organizações.

Palavras-chave: Diagrama de Ishikawa. Diagrama de Causa-Efeito. Diagrama Espinha de Peixe.

ABSTRACT

The research seeks to analyze the importance of the Ishikawa Diagram for the identification and control of the negative impacts of management processes. Part of the overall objective is to analyze how the Ishikawa Diagram supports the control of negative impacts on the company's administrative processes. The research hypothesis is based on the use of the Ishikawa Diagram, where the company can visualize its processes, and that they run in perfect order, without rework costs and administrative errors, making it possible to analyze all the parameters of causes for resolution of the desired effect. In the methodology, the bibliographic research method was adopted, with a qualitative study type and data analysis from the descriptive method. The structure of the work was developed from the following specific objectives: conceptualization of quality management; description of the use and functioning of the Ishikawa Diagram; and analysis of the main negative points of the company, from the point of view of the Ishikawa Diagram. It was concluded that the Cause-Effect Diagram has an important role in identifying the causes of weaknesses in the organization, enhancing the results obtained by this analysis, bringing direct and indirect benefits to organizations.

Keywords: *Ishikawa Diagram. Cause-Effect Diagram. Fishbone Diagram.*

1 INTRODUÇÃO

A gestão de qualidade é um conhecimento público há muitos anos, e cada pessoa tem uma parcela de conhecimento e entendimento próprio que varia de acordo com o tempo e época em questão. Em meados dos séculos XIX, começou a ser atribuída a qualidade em produtos e serviços por meio de Frederick Taylor, a partir deste momento, o pensamento de qualidade começou a evoluir, passando pelo período do fim da II Guerra Mundial e das últimas décadas do século XX, até chegar aos dias atuais (LOBO, 2019).

Esse processo de transformações foi marcado pelo acirramento da concorrência e pela existência de clientes mais exigentes, a necessidades de melhorias na produção e na redução dos desperdícios, ainda nesse contexto as

mudanças foram muito importantes para a evolução estratégica da qualidade, que associa a qualidade e lucratividade, tendo assim uma redução de custos e melhoramento na competitividade (RAMOS, 2019).

Com isso, a utilização de ferramentas, métodos e normas da gestão da qualidade nos processos administrativos de uma empresa são parametrizados, padronizados, gerenciados e controlados para fluírem da melhor maneira possível, o que beneficia a empresa de diversas formas como, a gestão de tempo e qualidade dos processos devido a padronização deles, o aumento da produtividade da equipe, o aumento da satisfação dos clientes, a redução de custos (MARSHALL *et al.*, 2008).

Na visão de Paladini (2010), as empresas que não utilizam a gestão da qualidade se colocam em diversos riscos, como a diminuição de satisfação dos clientes, erros nos processos administrativos e falhas na comunicação entre os empregados, que provoca o aumento de custos com retrabalhos, descartes desnecessários, diminuição da produtividade da equipe, desmotivação dos colaboradores.

Assim, o Diagrama de Ishikawa (DI), também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Espinha de Peixe, é uma estrutura modelada para análise, que estabelece uma relação entre os efeitos e as causas de todo um processo, e que cada efeito tem um tipo de causa, ainda com a possibilidade de incluir outras causas existentes durante o processo (RODRIGUES, 2006). Como base nisso, o que forma o Diagrama é a ideia base de que a análise de processos é aquela que descobre a relação entre seus fatores de causa e efeito, como qualidade, custo e produtividade, quando envolvidos na gestão desse processo (ISHIKAWA, 1993). A partir desses pontos causa e efeito, o DI possibilita uma análise mais eficaz nas medidas de melhoria de negócios e controle de qualidade, deste modo ele merece destaque pela capacidade de analisar e estruturar a relação de causalidade entre os efeitos na sequência de processos, soluções ótimas e eficazes.

Assim, no trabalho, será estudada a importância do Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Causa e Efeito para a análise, gerenciamento e solução dos processos administrativos dentro das organizações que podem ser melhorados.

2 GESTÃO DA QUALIDADE E SEUS ASPECTOS FUNDAMENTAIS

2.1 A GESTÃO DE QUALIDADE

Segundo, Lobo (2019), o conceito de qualidade vem se evoluindo e atualizando ao longo dos anos, nos meados do século XX próximo à Segunda Guerra Mundial a qualidade era vinculada aos produtos e a mercadoria era de qualidade e teria uma boa produção e venda quando se tinham características físicas boas e atrativas. De acordo com Oliveira, (2020), a gestão de qualidade apresenta três grandes fases: a era da inspeção, era do controle estatístico e era da qualidade total, conforme o quadro 1 abaixo.

Quadro 1: Fases da gestão da qualidade.

Era da inspeção	Foco principal era identificar e determinar possíveis defeitos de fabricação, sem que comprometesse a metodologia já estabelecida de execução.
Controle estatístico da qualidade	Uso de técnicas estatísticas, devido ao crescimento da demanda mundial por manufaturados, impossibilitando o controle produto a produto como na Era da Inspeção, que começou a ser utilizado a técnica de amostragem.
Garantia da qualidade	O foco muda para o cliente como o centro das atenções das organizações que se esforçam para atender às suas necessidades e expectativas.

Fonte: adaptado de Oliveira (2020).

Segundo, Oliveira (2020), a era industrial e meados do século XIX, onde os produtos eram feitos por artesãos, com procedimentos tradicionais e históricos, em

pequena quantidade, e a qualidade era definida pelos próprios artesãos e seus colaboradores. Foi durante essa época que Frederick W. Taylor, conhecido como “pai” da “administração científica” contribuiu para legitimar a atividade de inspeção, que foi separada da fase de fabricação e atribuída a pessoas especializadas.

Vale destacar que, um grande momento desta era foi a publicação, em 1931, por *Shewhart*, da obra *Economic control of quality of manufactured product*, que atribui uma proposta mais científica à prática da busca da qualidade. Através desta obra foram apresentados fundamentos, procedimentos e técnicas para melhorar a qualidade nos processos produtivos, via procedimentos estatísticos.

Entretanto, a terceira era da qualidade foi por volta do fim da II Guerra Mundial, quando o total *quality control* (TQC) ganhou fama, tornando o conceito da qualidade mais amplo o TQC consistiria basicamente em abordar a qualidade de 10 processos de melhorias da qualidade, e manter e aperfeiçoar as técnicas da qualidade existentes e foi nesta era que quatro elementos distintos foram acrescentados: quantificação dos custos da qualidade, controle total da qualidade, engenharia da confiabilidade e zero defeito (GARVIN, 2002).

Aproximadamente nas duas últimas décadas do século XX, a qualidade passou a ser percebida como uma disciplina estratégica para as empresas, o que anteriormente era vista como tradicionalmente técnica, os princípios da gestão pela qualidade total (GQT), espalhados a partir de 1950, passaram a fazer parte das discussões de estratégias de negócios (OLIVEIRA, 2020).

Fez com que o mercado começasse a valorizar quem a possuía, e a punir as empresas que eram hesitantes ou focadas apenas nos processos clássicos de controle de qualidade, durante essa época que legislações de defesa do consumidor, normas internacionais amplas e aplicáveis, como a ISO 9000, transformaram o conceito de qualidade, gravando-a nos pontos dos negócios (OLIVEIRA, 2020).

Para Oliveira (2020) a era da qualidade total em que vivemos o foco muda para o cliente como o centro das atenções das organizações, se esforçam para atender às suas necessidades e expectativas. A principal característica desta era é que toda a empresa é responsável por garantir a qualidade dos produtos e serviços, onde todos os funcionários e todos os departamentos devem trabalhar sistematicamente os processos relacionados à gestão da qualidade de forma a levar

em conta as interconexões e interdependências entre os diversos níveis da empresa. Na figura 1, apresentada abaixo, mostra simplificado as principais características das eras da qualidade.

Figura 1: Eras da gestão da qualidade.



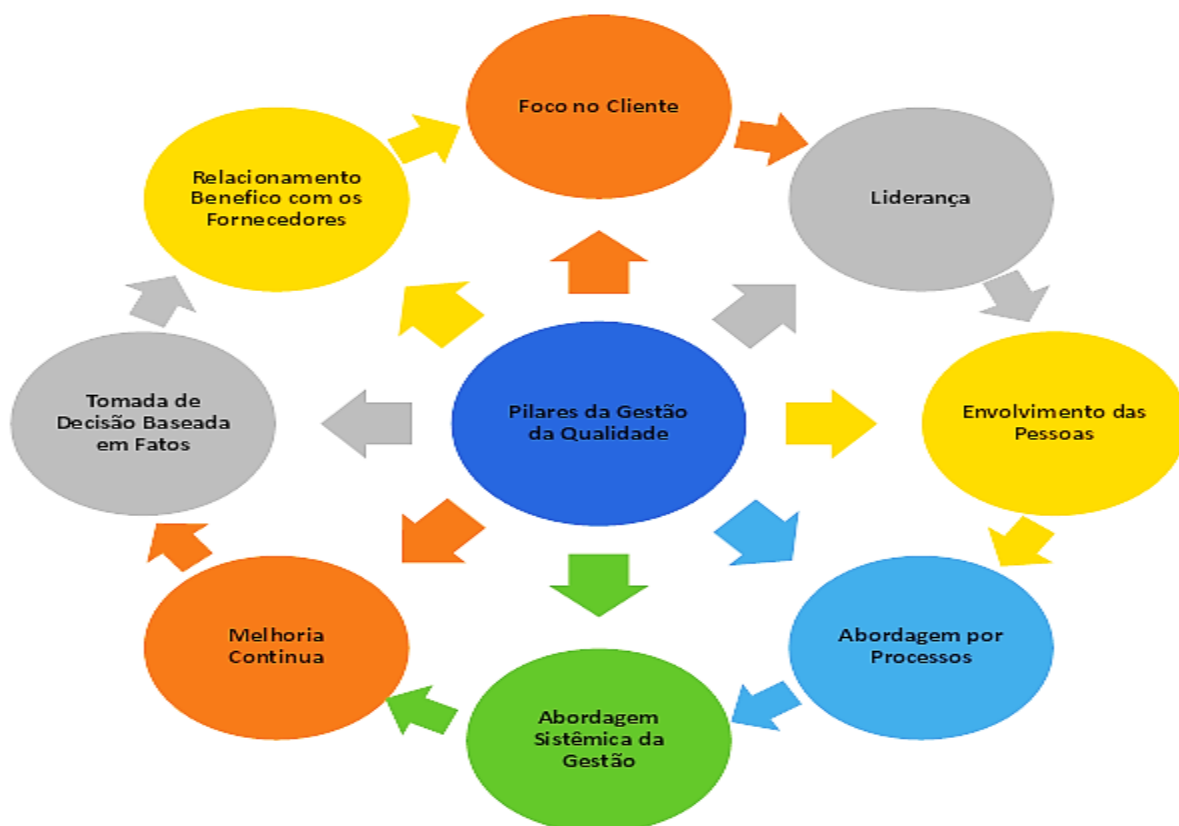
Fonte: Oliveira (2020).

2.1.1 OS PILARES DA GESTÃO DE QUALIDADE.

Segundo Duarte (2012), em 1998, o comitê técnico ISO/TC176 estabeleceu os oito princípios da qualidade que seriam a base das normas do sistema de gestão da qualidade da família ISO 9000. Esses princípios facilitam a definição dos objetivos da qualidade, que promovem a utilização dos elementos fundamentais para melhorar o desempenho das organizações e promover a conciliação e alinhamento dos sistemas normativos de referência com a maioria dos modelos de excelência e qualidade total.

Estes oito princípios descritos na NP ISO 9000:2005 servem de base tanto para os pré-requisitos da NP EN ISO 9001:2008 como para as orientações da EN ISO 9004:2009. Figura 02, relaciona os 08 pilares da gestão da qualidade.

Figura 2: Princípios da gestão da qualidade.



Fonte: Duarte (2012)

As empresas dependem de seus consumidores, e por consequência, precisam compreender as suas necessidades, tanto atuais como futuras, satisfaçam os requisitos e se esforcem para que as suas expectativas sejam alcançadas. As vantagens de cada princípio serão apresentadas no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Os oito princípios e suas vantagens.

Princípio	Vantagens
01 – Foco no cliente	A empresa tem um aumento da rentabilidade e crescimento de participação de mercado, suas respostas às oportunidades são mais rápidas e flexíveis; Maior efetividade na distribuição de recursos da organização para conseguir satisfazer os clientes;

	<p>Consegue que os clientes tenham mais lealdade á empresas, o que os levam a fidelização;</p>
02 – Liderança	<p>Todos os colaboradores irão compreender e serão motivados a atingir as metas e objetivos da organização;</p> <p>As atividades são definidas, implementadas e avaliadas de forma integrada;</p> <p>Os obstáculos ou dificuldades na comunicação entre os níveis da organização são minimizados.</p>
03 – Envolvimento das pessoas	<p>Colaboradores motivados, comprometidos e comprometidos;</p> <p>Inovação e criatividade no estabelecimento de metas;</p> <p>Responsabilidade pelo desempenho;</p> <p>Incentivo a participar e contribuir para a melhoria contínua.</p>
04 – Abordagem por processos	<p>Os custos e o tempo desperdiçados são reduzidos devido ao uso mais eficiente dos recursos;</p> <p>Resultados previsíveis, sustentáveis e crescentes;</p> <p>Definição clara e hierarquia de oportunidades de desenvolvimento.</p>
05 – Abordagem sistêmica da gestão	<p>Integração e harmonização de processos, durante os quais os objetivos definidos são alcançados de forma mais fácil e adequada;</p> <p>Capacidade de focar em processos-chave;</p> <p>Continuidade organizacional, eficiência e eficácia a todos os stakeholders.</p>
06 – Melhoria contínua	<p>O desenvolvimento das capacidades da organização e, assim, melhorar o desempenho;</p> <p>Atividades de desenvolvimento estratégico direto em todos os níveis da organização;</p> <p>Flexibilidade para responder rapidamente às oportunidades.</p>

07 – Tomada de decisão baseadas em fatos	Decisões informadas; Maior capacidade de demonstrar a eficácia com base em registros reais; Maior capacidade de considerar, questionar, desafiar e mudar opiniões e decisões.
08 – Relacionamento benéfico com os fornecedores	Maior capacidade de criação de valor para ambas as partes; Flexibilidade e agilidade para responder adequadamente às mudanças do mercado ou às mudanças nas necessidades e expectativas dos clientes; Otimização de custos e recursos.

Fonte: Duarte (2012)

De acordo com Duarte (2012) com a definição da NP ISO 9000:2005, o conceito de “cliente” deveria ser considerado com uma perspectiva ampla, pois não são apenas os clientes diretos ou os consumidores que entraria no conceito, como também outras partes (ex. acionistas, Estado e a Sociedade, colaboradores, fornecedores, comunidade em volta, entre outros). São os clientes que decidem se algum produto/serviço é aceitável ou não, deste modo eles que terão o poder de fala por último.

Os gestores/líderes estabelecem quais serão as finalidades e orientações da empresa, e onde é possível criar e manter um ambiente interno que possa desenvolver as pessoas para que seja capaz de atingir os objetivos da organização. As referências normativas da ISO 9000 promovem o papel de intervenção da gestão de topo das organizações e aumentam a mudança de ênfase dos níveis de responsabilidade e autoridade definidos no sistema da qualidade: da área da qualidade à gestão de topo, onde todos se envolvem um com outro (oliveira, 2020).

Assim, a melhoria contínua do desempenho geral da organização deve ser a meta contínua da organização, e não pode se basear apenas na solução de problemas identificados, mas também deve considerar oportunidades para melhorar o desempenho do sistema e antecipar as crescentes expectativas do mercado (DUARTE, 2012).

2.1.2 OS FATORES QUE DETERMINAM A QUALIDADE EM UMA EMPRESA.

De acordo com Ribeiro (2015), o mercado é altamente competitivo, as empresas estão interessadas mais pelo lucro e pela colocação junto aos concorrentes, o que demanda mais horas de trabalho e altos resultados dos funcionários, com prazos cada vez menores. Existem empresas que não se preocupam com a saúde física e mental de seus funcionários, e não promovem a qualidade de vida, sendo que para a organização conseguir ter qualidade de no mercado, seus colaboradores precisam ter uma qualidade de vida satisfatória.

Um bom exemplo para solucionar esse problema seria desenvolver e oferecer um bom ambiente de trabalho, não só para a saúde financeira da empresa, mas também para a saúde das pessoas que ali trabalham e fazem parte desse contexto cotidiano, a implantação do gerenciamento da qualidade de uma empresa é uma ferramenta fundamental para identificar a importância dos colaboradores para uma organização (RIBEIRO, 2015).

Conforme dito por Ribeiro (2010), a qualidade percebida e a satisfação do cliente no setor de serviços têm sido amplamente estudadas, pois trazem influências na hora da compra, na retenção de clientes e a geração de lucro corporativo. Dessa forma, a qualidade percebida pode ser contextualizada como a avaliação do cliente sobre a excelência de um produto ou serviço de acordo com a sua recente experiência de consumo, no caso de serviços, a qualidade ocorre como resposta a um processo de avaliação em que os consumidores comparam suas percepções do serviço com suas expectativas anteriores sobre o serviço, sendo que a qualidade percebida é uma função do serviço esperado, do serviço percebido e da imagem corporativa (RIBEIRO, 2015).

De acordo com Ribeiro (2015), as dimensões ou determinantes avaliadas quando os consumidores adquirem um serviço referem-se à qualidade técnica avaliada como recebida pelo cliente ao adquirir o serviço e à observação subjetiva do cliente sobre o desempenho do serviço, a imagem da empresa representa a terceira dimensão de qualidade do modelo e incluem os locais e recursos disponíveis. Isso se baseia na qualidade técnica e funcional e em outros fatores, como reputação, informações de terceiros, publicidade, preços e publicidade.

No entanto, a satisfação do cliente pode ser avaliada como uma combinação de vários determinantes relacionados à prestação de serviços, e é fundamental nas indústrias mais competitivas (RIBEIRO, 2010). Dessa forma, a qualidade de serviço, confirmação de expectativas e o desempenho de transações individuais são os mais utilizados para atender às necessidades dos clientes, onde as empresas devem se reestruturar rapidamente para responder aos mercados e às novas tecnologias.

Portanto, a satisfação do cliente pode ser alcançada quando uma organização realiza constantemente a melhoria da qualidade dos serviços prestados, a satisfação não garante a fidelidade do cliente, apenas os clientes insatisfeitos tendem a ser atraídos pelos concorrentes, enquanto os clientes completamente satisfeitos exibem um comportamento mais leal (GONZALEZ, 2006).

3 USO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA OU DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

3.1 DIAGRAMA DE ISHIKAWA E SUA ORIGEM

Segundo De Lemos (2019), o "Diagrama Ishikawa" ou "Diagrama de Causa e Efeito" e é um instrumento gráfico desenvolvido pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa em 1943 para identificar, organizar e apresentar as causas de diversos problemas de forma estruturada, onde apresentaria com clareza as diversas causas que influenciam o processo.

O diagrama é uma ferramenta de gestão e qualidade que possibilitou identificar e analisar as possíveis causas da variação do processo ou o aparecimento de um fenômeno e a interação dessas causas. Por sua utilidade na organização de processos, o Diagrama de Ishikawa também é amplamente utilizado para analisar problemas organizacionais (DE LEMOS, 2019).

Segundo Ishikawa (1993), a análise de processos é aquela que descobre a relação entre seus fatores de causa e efeito, como qualidade, custo e produtividade, quando envolvidos na gestão desse processo, assim, tentamos descobrir quais seriam os fatores que dificultam ou dificultam a operação do processo, para que possamos

atuar de forma proativa sobre os problemas e, como resultado ou efeito, alcançar os maiores custos e produtividade mínimos.

Para atingir este objetivo, todos os membros da organização devem participar e promover o controle de qualidade, incluindo todos os aspectos do processo produtivo, desde os mais altos cargos de gestão até os responsáveis pela própria implementação. Pois de acordo com Dias, (2019) o DI tem como objetivo garantir uma ligação entre o resultado obtido (efeito) e todas as possibilidades que influenciaram o alcance dos resultados (causa).

Ao determinar essa relação de causa-efeito, não será analisada apenas uma causa que leva à ocorrência de determinada consequência, mas tudo o que pode levar a esse resultado específico, assim, o DI simplifica os processos considerados complexos, dividindo-os em processos mais simples e, portanto, mais controláveis (DIAS, 2019).

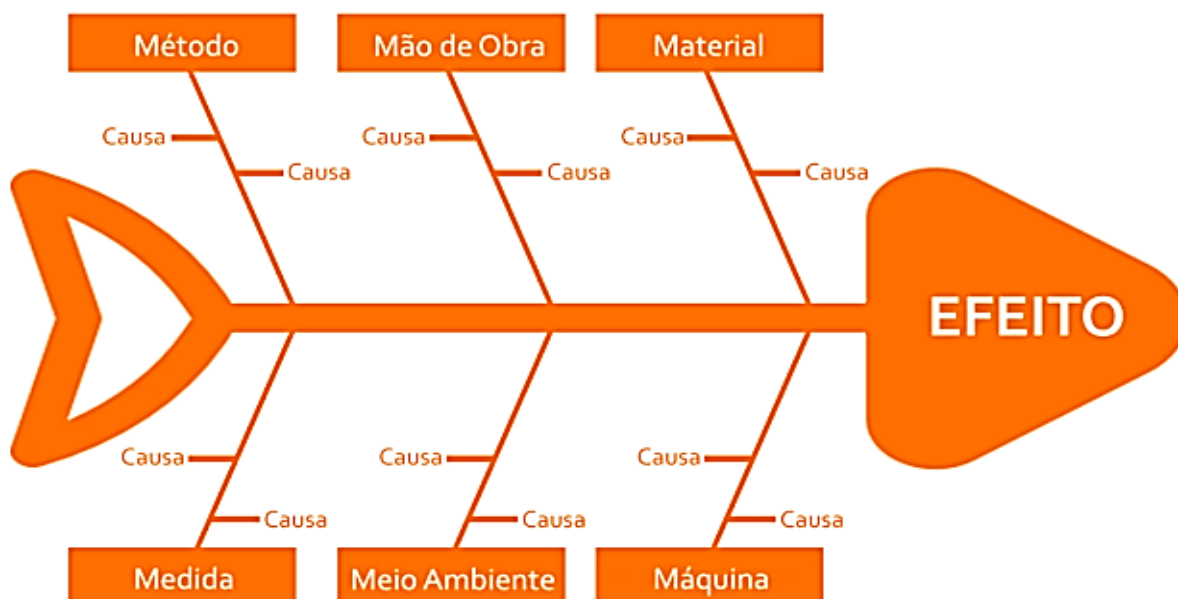
Com base nisso a ferramenta é um método muito eficaz para encontrar a raiz do problema e é usada para revelar a relação entre o resultado do processo e os motivos que podem influenciar tecnicamente esse resultado, é considerada uma opção muito útil para análise de processos, identificar as possíveis causas do problema.

3.2 ELEMENTOS DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Segundo Silva (2017), um DI consiste em uma coleção de causas (processo) e efeitos (produto, resultado ou problema), que estão divididos em 6 segmentos que indicam onde podem ocorrer problemas no processo.

A figura 3 abaixo, é uma representação gráfica de como é um diagrama de Ishikawa.

Figura 3: Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Silva (2017).

O Diagrama de Ishikawa é conhecido como Diagrama de 6M também, devido aos seus componentes ou segmentos que o compõem, sendo eles:

1) Método: os métodos para realizar a pesquisa, a escolha das variáveis mensuráveis, as técnicas utilizadas no trabalho. Método se refere aos procedimentos adotados pelas organizações, representando a maneira com que é feito o planejamento das atividades.

2) Mão de obra: refere-se às pessoas envolvidas no processo e neste contexto são analisados fatores como competência, motivação, saúde, educação. Ou seja, a Mão-de-obra se refere aos problemas relacionados diretamente com a atuação dos profissionais humanos, seja por imprudência, falta de qualificação ou de competência.

3) Material: são as matérias-primas ou insumos utilizados no processo. Portanto, vários fatores podem ser analisados, como: qualidade da matéria-prima (material conforme especificação), fornecedores, condição de recebimento, propriedades, etc. Assim, o Material se refere aos problemas causados por componentes ou matéria-prima físicos ou químicos.

4) Medida: refere-se aos parâmetros usados no processo. Exemplos de variáveis analisadas para isso incluem: temperatura, tempo, população amostral,

peso, sexo, dimensões. Logo, a Medida se refere ao controle e à monitoração de processos.

5) Meio ambiente: considera a localização do processo e suas características: limpeza, iluminação, espaço físico, umidade, relevo, clima, etc. Por sua vez, o Meio ambiente se refere a problemas relacionados ao ambiente interno (como falta de espaço, ruídos) e externo (como poluição, instabilidade climática) das empresas.

6) Máquina: este é o hardware usado. A medição correta, manutenção, depreciação, programação, uso, etc. da máquina são verificados. Assim, a Máquina corresponde aos problemas advindos por falhas em algum tipo de equipamentos, seja por mau uso ou falta de manutenção, por exemplo.

Os seis tópicos correspondem às causas gerais de todos os problemas, ou seja, são necessários na composição de cada causa, para a identificação do efeito final, a ser solucionado; e a partir da definição de qual categoria de causa o problema está inserido, fica mais fácil trilhar o caminho para as soluções (AEVO, 2021).

Dessa forma, o Diagrama de Ishikawa é possível de ser utilizado para realizar a análise e identificação de todas as possíveis causas que um efeito pode estar apresentando para uma empresa nele são detalhadas quais são as suas causas ou sugestões pensadas para que chegue ao efeito ou solução esperados (GALVAO, 2016).

Uma empresa que possui um efeito ou problema que precisa conseguir identificar os seus erros pode utilizar o DI para solucioná-lo, pois se trata de uma ferramenta de fácil entendimento e explicação, que pode ser realizada etapa por etapa, de maneira que todos os envolvidos na elaboração possam se unir e montar simultaneamente, devido ao fato de que suas vertentes, ou como geralmente é chamado seus componentes/segmentos são diferentes, e cada equipe pode apresentar as possíveis causas que ela estar mais envolvida (AEVO, 2021).

Deste modo, a utilização do Diagrama é possível para realizar a identificação de um efeito especial, mas é também possível realizar um *brainstorming* das possíveis causas macros e micros juntamente, pois estimula a se aprofundar dentro de cada causa, para que seja feito o gráfico mais bem detalhado, para que seu efeito seja o melhor encontrado (DE SOUZA, 2019).

O Diagrama pode apresentar sua eficiência na identificação e resolução dos problemas que acarreta a empresa, onde atacará de forma mais certa suas raízes e solucionará da melhor forma possível os erros e problemas que possui, ele possibilita também a padronização de processos que antes apresentavam erros e desorganizações, que acarretavam aumento de serviços, custos e desperdícios de recursos que poderiam ser aplicados em outros serviços ou produtos (COSTA, 2018).

Outro ponto favorável é que com a melhoria de qualidade do produto/serviços, seriam identificados os erros que atrapalhavam o processo e causavam a necessidade de retrabalho, o que gerava mais custos de mão de obra e materiais (HAICK, 2018).

3.3 AS ETAPAS DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Segundo Werkema (1995), o DI possui 6 etapas, estabelecidas, resumidamente, assim: (1) inicialmente, na definição do problema específico; (2) no estudo do processo relacionado a esse problema, pela observação e análise; (3) na discussão e *brainstorming* com os envolvidos na tarefa; (4) na organização de todas as causas essenciais e necessárias à ocorrência do problema; (5) na efetiva montagem do Diagrama; e (6) na definição das metas principais, a partir do Diagrama. Ainda segundo o autor, tais etapas são apresentadas no quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Etapas do Diagrama

1. O primeiro passo é definir o problema a ser estudado e o que se deseja obter.
2. Estudar e conhecer o processo envolvido através de observação, documentação, troca de ideias com pessoas envolvidas.
3. Fazer uma reunião com as pessoas envolvidas no processo e discutir o problema, é importante incentivar todos a exporem suas ideias, fazer um brainstorming.
4. Após coletar todas as informações, organizá-las em: causas principais, secundárias, terciárias, eliminando informações sem importância.
5. Montar o diagrama, e conferir com todos a representação da situação atual.
6. Marcar aquilo que é mais importante para obter o objetivo que se pretende alcançar

Fonte: adaptado (WERKEMA, 1995).

Tais etapas também podem ser organizadas em quatro fases, sendo elas: (i) a definição do problema; (ii) a identificação das categorias relacionadas; (iii) o *brainstorming* das causas; e (iv) a análise efetiva do diagrama (AEVO, 2021).

Em outras classificações dos passos para a utilização do Diagrama de Ishikawa, Souza *et al.* (2019) e Leão (2021) também apontam seis níveis, sendo eles: (i) a definição do problema ou efeito em análise; (ii) a criação do esquema diagramático da Espinha de Peixe; (iii) a coleta de informações acerca das causas a partir do diálogo com a equipe; (iv) a definição e divisão das causas por categorias; (v) a definição das sub-causas; e, por fim, (vi) a análise completa do problema, a partir das causas identificadas, propondo ações cabíveis.

De acordo com, Aevo (2021) o número de etapas adotadas, são três classificações apresentadas acima, uma noção em comum, numa sequência lógica de concatenamento de ações que, primeiro analisa o problema e suas causas em um processo participativo de diálogo com os envolvidos; em seguida, aplicar as informações coletadas no Diagrama e, a partir da identificação das causas possíveis, traçar os melhores caminhos a serem executados.

A partir das etapas comentadas no tópico anterior, principalmente dos estágios iniciais, de pesquisa e identificação do problema, seja por análise isolada ou por discussões e *brainstorming* com os colaboradores envolvidos, é possível estruturar e montar devidamente o Diagrama de Ishikawa, lembrando que, no *brainstorming* com os profissionais que contribuem para a realização das tarefas envolvidas no problema que se deseja resolver, serão levantadas todas as possíveis causas (LEÃO, 2021).

Assim, a análise inicial vai identificar o problema que será trabalhado, e a conversa e pesquisa na estrutura da empresa vai identificar o principal setor de causas dentro dos seis Ms: Método, Mão de obra, Material, Medida, Meio ambiente e Máquina. Portanto, vai envolver análise de ações, estudo do desempenho dos equipamentos, dos comportamentos e do uso de materiais e produtos, do impacto do ambiente externo e interno na ação produtiva e o uso de avaliações de medidas, métodos e operações (SILVA *et al.*, 2018).

Após essa identificação, o Diagrama vai ser preenchido. Aí, no momento do preenchimento, as causas mais diretas serão os ossos principais da Espinha de

Peixe, e as causas secundárias serão os ossos menores, contribuindo para uma boa metáfora de visualização do problema (LEÃO, 2021).

No quadro 4, a seguir são apresentadas as definições de conceitos essenciais para a montagem e a resposta ao Diagrama.

Quadro 4: Resposta do diagrama

Efeito	O que é produzido por uma causa, efeito, consequência;
Problema	No diagrama de Ishikawa, é muito comum que a dificuldade de se obter um determinado objetivo ou resultado esperado, situação difícil de ser resolvida e o problema apareçam como uma pergunta;
Causa	Origem, motivo, razão de algo;
Causa Primária ou Principal	A razão mais óbvia, a razão de primeiro nível que agrupa as sub-causas;
Causa Secundária	Sub-causas das causas principais, ramificação das causas principais.

Fonte: adaptado (FORLOGIC, 2016)

O Diagrama vai apresentar as causas que provocam certos problemas ou defeitos. Assim, com o estudo das causas, vai ser definido se elas provocam resultados benéficos, que devem ser continuados, e resultados nocivos, que, neste caso, devem ter as causas corrigidas ou eliminadas (SILVA et al., 2018).

O método Ishikawa parte da suposição inicial de que todo problema tem um número limitado de causas primárias, secundárias e terciárias (FREITAS et al., 2020) e a definição das causas raízes possíveis e da categoria que se inserem vai ajudar na resposta ao Diagrama.

Por exemplo, depois que o Diagrama já se encontra montado, a empresa vai traçar estratégias para eliminar as causas, começando pelas causas primárias, que possuem ligação mais direta com aquele problema e, portanto, cuja eliminação vai trazer um resultado mais satisfatório.

4 A VISÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA IDENTIFICA OS PRINCIPAIS PONTOS NEGATIVOS DA EMPRESA

4.1 CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS DOS PROBLEMAS NA EMPRESA

Em regra, é possível utilizar o Diagrama para: ter uma visão mais abrangente do processo relacionado ao problema, identificando todas as possíveis causas, incluindo primárias e secundárias; identificar as verdadeiras causas raízes e melhorar processos e prevenir a ocorrência de futuros problemas (LEÃO, 2021).

Assim, a partir da análise, investigação, estudo e até mesmo das conversas, reuniões e *brainstorming* com os demais colaboradores será possível levantar todas as causas relacionadas ao problema e, em seguida, classificá-las quanto ao grau de importância, ou seja as causas diretamente relacionadas, aquelas sem as quais o problema não acontecerá, serão as primárias as demais, menos importantes, serão as secundárias ou terciárias e ainda há também causas irrelevantes, que não fazem diferença para a ocorrência ou não daquele problema (LEÃO, 2021).

A metodologia que sustenta o Diagrama de Ishikawa parte da premissa de que “todo problema tem causas específicas, e essas causas devem ser analisadas e testadas, uma a uma, a fim de comprovar qual delas está realmente causando o efeito (problema) que se quer eliminar” (COSTA; MENDES, 2018).

Dessa forma, a resposta é que as pessoas que estão analisando a situação e que são responsáveis pela aplicação do Diagrama vão preencher todas as causas relacionadas àquele problema, essas causas, inicialmente, são causas somente potenciais, pois é a partir do momento em que o Diagrama está completamente preenchido que se descobrirá quais causas realmente são reais e tem relação direta com aquele fenômeno que se quer evitar ou eliminar, e quais causas são somente secundárias, terciárias, ou, talvez, até irrelevantes ou indiferentes.

Por isso, os sistemas de avaliação de desempenho compõem o controle administrativo referente ao custo, ao tempo e à qualidade dos serviços e das atividades e representam a filosofia e a cultura das empresas (SOUZA *et al.*, 2019).

Segundo Da Silva (2017), a ferramenta serve para realizar o levantamento das possíveis causas que acarretam um único efeito, pois a sua análise só pode ser feita a partir das causas-raiz de um efeito por vez, onde abre-se o leque para todas

as possíveis interferências que um determinado resultado tem no caminho para ser solucionado.

Nesse sentido, quanto ao aspecto metodológico de definição da ferramenta de causa e efeito, todo problema possui causas específicas, que devem ser analisadas e testadas individualmente, com o objetivo de se descobrir qual causa realmente provoca o problema e, dessa forma, a partir da eliminação das causas, o problema será resolvido (COSTA; MENDES, 2018).

4.1.1 VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA DIAGNÓSTICO DE UM PROBLEMA

Para a aplicação do Diagrama deve considerar aspectos que podem influenciar na devida utilização da estrutura para resolução de problemas, é preciso que se tenha percepção abrangente de todo o processo, para o devido detalhamento das atividades, a fim de se detalhar e eliminar efeitos indesejados (ALMEIDA; ROIC, 2021).

Afirma Almeida; Roic (2021), que sempre existe a possibilidade do surgimento de empecilhos que dificultam sua efetiva aplicação, como as políticas e culturas das empresas que às vezes deixam de inovar para focar apenas nas desvantagens e lacunas existentes nas ferramentas da qualidade, então, uma variável a ser considerada é exatamente as dificuldades para a devida execução do esquema nas empresas.

Além disso, deve também ser considerada a dificuldade de identificação das causas que devem ser efetivamente tratadas ou eliminadas, uma vez que o Diagrama não diz com precisão como identificar os relacionamentos e o grau de relevância das causas, assim, também é uma variável o risco de inadequada ou difícil caracterização das causas, para o correto preenchimento do Diagrama (ALMEIDA; ROIC, 2021).

Por fim, também são variáveis a participação ineficiente, interessada, enviesada ou inadequada dos colaboradores no processo de análise das causas, que podem distorcer o levantamento dessas informações e desses dados. Assim, o gestor

ou a pessoa responsável pelo gerenciamento do Diagrama deve sempre se manter atento para evitar essas parcialidades e distorções.

O panorama de vantagens e desvantagens escrito explica que o Diagrama de Ishikawa tem muito a contribuir com o desempenho das organizações, facilitando e otimizando a resolução de problemas.

Conforme Bazoni (2015), a implementação do Diagrama de Ishikawa possibilita a identificação das causas de variações de processo e qualidade e as relações entre elas, e assim atacá-las da melhor forma possível, como também a padronização de processos que possibilitou o crescimento da produtividade e qualidade dos produtos da empresa, pois apresentava os desvios e variabilidades no funcionamento de suas atividades, o que significou alto índice de erros e falhas e danos materiais por despreparo dos empregados.

Ao usar o DI, os problemas se tornam mais específicos, o que possibilita então resolvê-los de forma mais efetiva, também ocorre a padronização dos processos, permitindo que se obtenha resultados mais satisfatórios em termos de produtividade e qualidade. Isso se justifica pelo fato de que a padronização e formalização das ferramentas relacionadas à padronização permitiram gerenciar operações de forma mais sistemática e contínua e, assim, gerenciar os processos com mais eficiência (HAICK, 2018).

Além disso, o Diagrama é visual, simples e aplicável às mais diversas situações, e permite que as organizações possam entender melhor o encadeamento de fatores para os principais problemas nos processos; possam identificar e categorizar as principais causas, em níveis de relevância; possam traçar estratégias claras; possam melhorar processos e produtos, dentre outros aspectos benéficos e favoráveis à melhoria do desempenho organizacional (LEÃO, 2021).

Também se aponta como benefícios desse mecanismo a demonstração das relações entre causa e efeito de forma clara e lógica em um só esquema, o incentivo e a facilitação ao diálogo participativo e ao *brainstorming*, o estímulo à resolução de problemas e a contribuição para o alinhamento dos objetivos e foco dos colaboradores aos interesses da empresa (AEVO, 2021).

De acordo com Haick, (2018), algumas das desvantagens do uso do diagrama de causa-e-efeito é que para a utilização com sucesso da ferramenta a

estrutura organizacional deve ser favorável, pois é uma metodologia diferente da tradicional.

Ainda segundo o autor a metodologia deve ser realizada de preferência por pessoas que tenham convivência com a ferramenta PDCA – sigla de palavras inglesas: *plan* (planejar), *do* (fazer), *check* (verificar, checar) e *Action* (atuar corretivamente); é necessário de pessoas que possuam percepção, pois não aponta se o problema é grave ou não; é limitada à resolução de um problema por vez; não apresenta histórico comparativo ou evolutivo, diferente da ferramenta histograma; quando ocorre uma nova situação, é necessário que refaça todos os passos do processo; e não tem critério ao ser feito a definição do problema, tão pouco critério o para introduzir ou não as causas.

É preciso o uso de organização para a análise correta e o preenchimento das causas e fatores no local adequado no Diagrama, observando a hierarquia e a prevalência de causas e sub-causas, alinhando os interesses e objetivos da empresa (LEÃO, 2021). Além disso, como já mencionado, é complicada a identificação das causas que devem ser efetivamente tratadas ou eliminadas, uma vez que o Diagrama não diz com precisão como identificar os relacionamentos e o grau de relevância das causas (ALMEIDA; ROIC, 2021).

Portanto, observa-se que as desvantagens, são, na verdade, desafios para a implementação, pois, uma vez implementado, o Diagrama apenas trará benefícios, diretos e indiretos, às organizações. E, se bem estabelecido e aplicado, o Diagrama pode, sim, ser ferramenta estratégica na resolução de problemas e na melhoria contínua dos processos produtivos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar o trabalho de pesquisa, verificou-se que as empresas que não utilizam a gestão da qualidade se colocam em diversos riscos, como a diminuição de satisfação dos clientes, erros nos processos administrativos e falhas na comunicação entre os empregados, o que provoca o aumento de custos com retrabalhos, descartes

desnecessários, diminuição da produtividade da equipe, desmotivação dos colaboradores

Diante disso, a pesquisa buscou, através do objetivo geral, analisar como o Diagrama de Ishikawa apoia o controle dos impactos negativos nos processos administrativos da empresa. Verifica-se que o objetivo geral foi atendido, uma vez que a pesquisa conseguiu identificar que, se bem estabelecido e aplicado, com um bom e detalhado estudo e correto preenchimento das causas no esquema da Espinha de Peixe, o Diagrama pode, sim, ser ferramenta estratégica na resolução de problemas e na melhoria contínua dos processos produtivos.

Os objetivos específicos eram: a) conceituar a gestão da qualidade na perspectiva do Diagrama de Ishikawa; b) descrever como é a utilização e funcionamento do Diagrama de Ishikawa e c) analisar os principais pontos negativos da empresa, a partir da visão do Diagrama de Ishikawa. Considerou-se que, na era da qualidade total em que vivemos, o foco muda para o cliente como o centro das atenções das organizações que se esforçam para atender às suas necessidades e expectativas. Assim, O DI é uma das ferramentas mais eficazes nas medidas de melhoria de negócios e controle de qualidade, porque pode visualizar de forma fácil e sistemática as causas-raiz de qualquer problema ou buscar resultados que podem ser melhorados.

Demonstrou-se que a montagem do Diagrama possui uma sequência lógica de concatenamento de ações: primeiro, analisar o problema e suas causas, em um processo participativo de diálogo com os envolvidos; em seguida, aplicar as informações coletadas no Diagrama e, a partir da identificação das causas possíveis, traçar os melhores caminhos a serem executados. A pesquisa partiu da hipótese de que, com a utilização do Diagrama de Ishikawa, a empresa consegue que seus processos corram em perfeita ordem, sem custos de retrabalhos e erros administrativos, sendo possível a análise de todo os parâmetros de causas para a resolução do efeito desejado.

Durante o trabalho verificou-se que o Diagrama de Ishikawa tem muito a contribuir com o desempenho das organizações, facilitando e otimizando a resolução de problemas. A hipótese sido confirmada, através da análise de dados.

A pergunta: “como a ferramenta Diagrama de Ishikawa trata as causas de fragilidades da empresa, potencializando os resultados obtidos por essa análise?” foi respondida, concluindo-se que, a partir das etapas de estudo, análise e investigação do problema, as causas devem ser levantadas e organizadas no Diagrama da Espinha de Peixe, para que se categorizem as causas em níveis de importância, identificando-se aquelas que tem relação direta de causa-efeito com o problema em questão, para que seja possível traçar as melhores estratégias de resolução dos resultados indesejados e, assim, controlar os impactos negativos nos processos administrativos da empresa.

Observa-se que as desvantagens, são, na verdade, desafios para a implementação, pois, uma vez implementado, o Diagrama apenas trará benefícios, diretos e indiretos, às organizações. Esse estudo pavimenta e anseia por futuras pesquisas que possam surgir acerca do referido assunto.

REFERÊNCIAS

AEVO. **Diagrama de Ishikawa**: como fazer e exemplos práticos – O diagrama de Ishikawa, ou espinha de peixe, é uma ótima ferramenta para identificar problemas e propor soluções. Saiba mais! AEVO – Gestão de Projetos, 19 ago. 2021. Disponível em: <https://blog.aevo.com.br/diagrama-de-ishikawa/>.

ALMEIDA, Rafael Lucchesi de; ROIC, Ernani. **Aplicabilidade da ferramenta de qualidade Ishikawa em conjunto com FMEA**. Centro de Pós-Graduação e Pesquisa Oswaldo Cruz, 2021. Disponível em: https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/edicao33_Rafael%20Lucchesi.pdf.

ANDRADE, Sandra Mara de.; STEFANO, Silvio Roberto; ZAMPIER, Marcia. **Metodologia de pesquisa**. E-book, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/47925639-Metodologia-de-pesquisa-sandra-mara-de-andrade-silvio-roberto-stefano-marcia-zampier.html>.

ARAÚJO, V. S.; FRANÇA, S. L. B. **Gestão pela qualidade total**: Implantação do Programa 5S na Administração Pública. In: Tópicos em Administração. Elizângela de Jesus Oliveira (Org.). Belo Horizonte - MG: Poisson, 2020, v. 29, p. 7-14. Disponível em: www.poisson.com.br.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BAZONI, ANDERSON ACÁCIO F. *et al.* **Implantação do Diagrama de Ishikawa em uma empresa do segmento de tintas e materiais para construção, para solucionar problemas de estocagem e recebimento**. Gestão em Foco, 7. ed., 2015. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/>.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**: Conceitos e Técnicas. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2012.

CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas Básicas de Qualidade**: Instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua. 1. ed. Ed. biblioteca24horas, 2011.

COSTA, Taiane Barbosa da Silva; MENDES, Meirivone Alves. **Análise da causa raiz**: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, 2018. Disponível em: www.simprod.ufs.br.

SILVA, Robson Couto da *et al.* **Uso de diagramas de causa e efeito para planejamento da síntese de um pigmento polimérico à base de polianilina**. Hécio Martins Tristão, p. 83, 2017.

DE LEMOS, Lucas Martins; SOUZA, Marcelo Frigo; DEVAI, Flávia Maria Bonetti Zanini. **UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA IDENTIFICAÇÃO**

DE OPORTUNIDADES DE MELHORIAS NA INDÚSTRIA GRÁFICA: UM ESTUDO DE CASO.

DE SOUZA, Vânio Berlin; DE AZEVEDO, Anibal Tavares. **PROPOSTA DE UM MODELO DE ANÁLISE DE DECISÃO NA MANUTENÇÃO UTILIZANDO O DIAGRAMA DE ISHIKAWA COM O MÉTODO MULTICRITÉRIO PROMETHEE EM EQUIPAMENTOS.** Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha. Rio de Janeiro, 2019.

DIAS, Bruno Lemos. **A aplicação do diagrama de Ishikawa no mapeamento de processos e a gestão das operações de construção realizadas por uma companhia de engenharia de construção.** 2019.

DUARTE, Cátia Isabel Pimenta. **Implementação do sistema de gestão da qualidade NP EN ISO 9001: 2008** numa indústria de produção de presunto. 2012. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências e Tecnologia.

FREITAS, B. dos S., *et al.* **Gestão de qualidade: Diagrama de Pareto e Ishikawa.** Universidade Santo Amaro – Curso de Enfermagem. São Paulo, 2020.

FORLOGIC, Grupo. **Ferramentas da qualidade.** Publicado em 09 de novembro de 2016. Disponível em: <https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-ishikawa/>

GALVÃO, Danielle Medeiros. **Análise da gestão da qualidade através do diagrama de causa e efeito:** estudo de caso em uma empresa de móveis planejados. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade:** a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Quarlitymark, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 173p.

GONZÁLEZ, Mario Orestes Aguirre. **Gestão de satisfação e fidelidade do cliente na hotelaria:** um estudo sobre os fatores que influenciam a satisfação e a fidelidade do turista internacional no Brasil. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

HAICK, Marcelo. **Diagrama de Ishikawa: Vantagens e Desvantagens.** Publicado em 13 de junho de 2018. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/diagrama-de-ishikawa-vantagens-e-desvantagens-marcelo-haick/?originalSubdomain=pt>

ISHIDA, Juliana Poschl; OLIVEIRA, Daysa Andrade. **Um estudo sobre a Gestão da Qualidade:** conceitos, ferramentas, custos e implantação. ETIC-ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-ISSN 21-76-8498, v. 15, n. 15, 2019.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa.** *In:* Controle de qualidade total à maneira japonesa. 1993. p. 221-221.

LEÃO, Thiago. **Diagrama de Ishikawa**: o que é, como funciona e como fazer. Nomus Blog Industrial, 158 abr. 2021. Disponível em: <https://www.nomus.com.br/blog-industrial/diagrama-de-ishikawa-causa-e-efeito-espinha-de-peixe/>.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. Saraiva Educação SA, 2019.

LUBK, Henrique. **O que é metodologia de análise de dados, principais tipos e as 6 etapas do processo**: Descubra o que é a metodologia de análise de dados e como esse processo pode te ajudar a obter informações relevantes sobre o negócio. 2022.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da Qualidade**. In: Isnard Marshall Junior, Agliberto Alves Cierco, Alexandre Varanda Rocha, Edmarson Bacelar Mota, Sérgio Leusin. 9. ed. Gestão Empresarial – Publicações FGV Management. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008. 204p.

OFUGI, Daniela Toratani. **A importância das ferramentas de melhoria contínua para o sucesso competitivo das organizações**. Monografia (Graduação) - Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2006, 36p. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/9113>.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da qualidade**: tópicos avançados. Cengage Learning, 2020.

PALADINI, Edson Pacheco, **Gestão da qualidade**: teoria e prática/Edson Pacheco Paladini. 2. ed. 9. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

RAMOS, Fernando Corrêa. **Gestão de qualidade**. Volume único. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2019. E-book. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/122019/938bb409a8f309d3d5807f2a663e4e33.pdf>.

RIBEIRO, José Luis Duarte; MACHADO, Cássio Oliveira; TINOCO, Maria Auxiliadora Cannarozzo. **Determinantes da satisfação e atributos da qualidade em serviços bancários**. Gestão & Produção, v. 17, p. 775-790, 2010.

RIBEIRO, Larissa Alves; SANTANA, Lídia Chagas de. **Qualidade de vida no trabalho**: fator decisivo para o sucesso organizacional. Revista de Iniciação Científica–RIC Cairu, v. 2, n. 02, p. 75-96, 2015.

RODRIGUES, Marcos Vinicius. **Ações para a Qualidade** – GEIQ: Gestão Integrada para a Qualidade – Padrão Seis Sigma – Classe Mundial. Editora Qualitymark. Edição 2ª. Rio de Janeiro. 2006.

SILVA, A. L. da; OLIVEIRA, E. da S.; BORGES, J. A.; MAIA, P. H. M.; FRUCTUOZO, R. A.; TORRICELLI, T. A.; PEREIRA, L. C. **Implantação do diagrama de ishikawa no sistema de gestão da qualidade de uma empresa de fabricação termoplástica, para resolução e devolutiva de relatórios de não conformidade enviados pelo cliente**. Revista Gestão em Foco, 2018, p. 387-397. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/>.

SOUZA, F. A. P.; GIMENEZ, G.; VARRICHI, M. D.; FREITAS, V. A. de; HERCULANI, Rhaler. **Diagrama Espinha de Peixe aplicado ao Departamento de Promoção e Assistência Social**. Revista Produção em Destaque, Bebedouro/SP, v. 3, n. 1, p. 220-236, 2019. Disponível em: unifafibe.com.br/revistaproducaoemdestaque.

WERKEMA, M.C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.