

## CAPÍTULO 2

# DIAGRAMA DE ISHIKAWA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6162410102>

**Camila Borges Gomes**

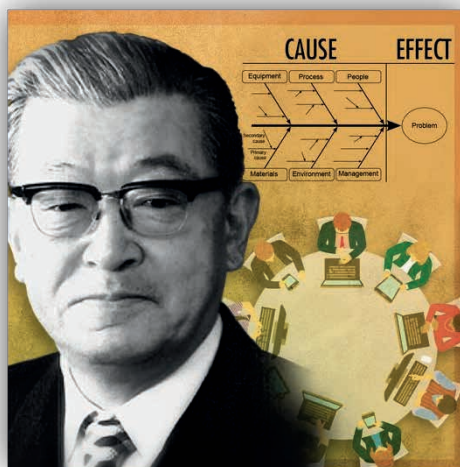
**Juliana Aparecida dos Santos Andrade**

**Maiara Cristina dos Santos Batista**

**Mainara Caroline dos Santos Batista**

**Edi Carlos de Oliveira**

O Diagrama de Ishikawa, foi desenvolvido pelo engenheiro químico Kaoru Ishikawa, no Japão, em 1943, na Universidade de Tóquio, durante a fase de desenvolvimento e reconstrução das indústrias japonesas no período pós Segunda Guerra Mundial – no intuito de explicar como os vários fatores de um processo estavam interligados (Ramos; Almeida; Araújo, 2013; Carpinetti, 2017).



Fonte: <<https://asq.org/about-asq/honorary-members/ishikawa>> (2024).

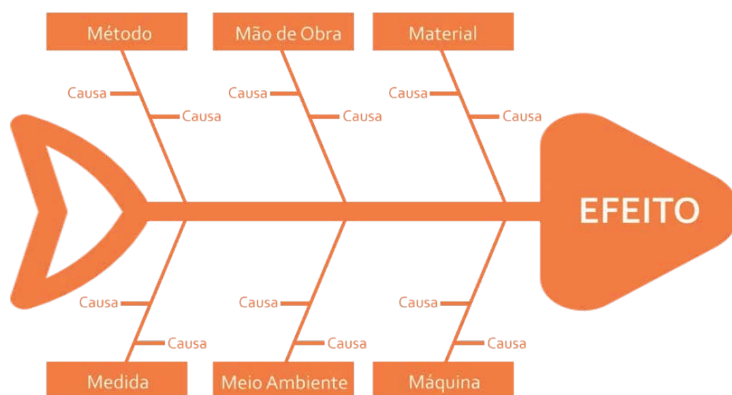
O diagrama foi aprimorado nas décadas seguintes, com a contribuição de Sakichi Toyoda (fundador da Toyota) e Taiichi Ohno (engenheiro da mesma empresa). Além disso, o desenvolvimento foi impulsionado por renomados especialistas americanos, como William Edwards Deming, amplamente reconhecido como o Pai do Controle da Qualidade (Lélis, 2012; Rodrigues, 2020).

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito, Espinha de Peixe ou Diagrama 6M, faz parte das 7 ferramentas da qualidade idealizadas por Kaoru Ishikawa. Essas ferramentas incluem: Diagrama de Pareto; Diagrama de causa e efeito; Histograma; Folhas de verificação; Gráficos de dispersão; Fluxograma; e, Cartas de Controle (Ramos; Almeida; Araújo, 2013).

A finalidade do Diagrama de Ishikawa é representar as relações existentes entre um problema ou efeito indesejável, ajudando a identificar as causas-raiz fundamentais e as medidas corretivas (estratégias ou soluções) que devem ser adotadas pela organização (Ferrolí *et al.*, 2002; Carpinetti, 2017).

Como uma ferramenta gráfica, é amplamente utilizada nas organizações para gerenciar e controlar a qualidade em diversos processos (Werkema, 1995). Dessa forma, o Diagrama de Ishikawa ilustra como deve ser estabelecido a relação entre o efeito e todas as possíveis causas de um procedimento, destacando que cada parte possui várias categorias de causas, que podem ser variadas por outras causas (Rodrigues, 2020).

Ao desenvolver a estrutura do Diagrama de Ishikawa, os problemas ou efeitos indesejáveis devem ser classificados pelos 6 M's: Método, Mão de obra, Material, Medida, Meio Ambiente e Máquina, que são organizados como uma espinha principal, a partir das quais são traçadas linhas que representam as causas potenciais que podem estar ligadas ao problema ou efeito indesejável em questão (Araújo, 2011; Lélis, 2012).



Fonte: Soares (2024).

Este processo permite estruturar hierarquicamente as causas potenciais de um determinado problema/efeito indesejável ou também uma oportunidade de melhoria (Lélis, 2012). Como todo problema ou efeito indesejável tem uma causa específica, Araújo (2011) e Ramos, Almeida e Araújo (2013) salientam que no Diagrama de Ishikawa as causas são agrupadas em seis categorias, assim representadas:

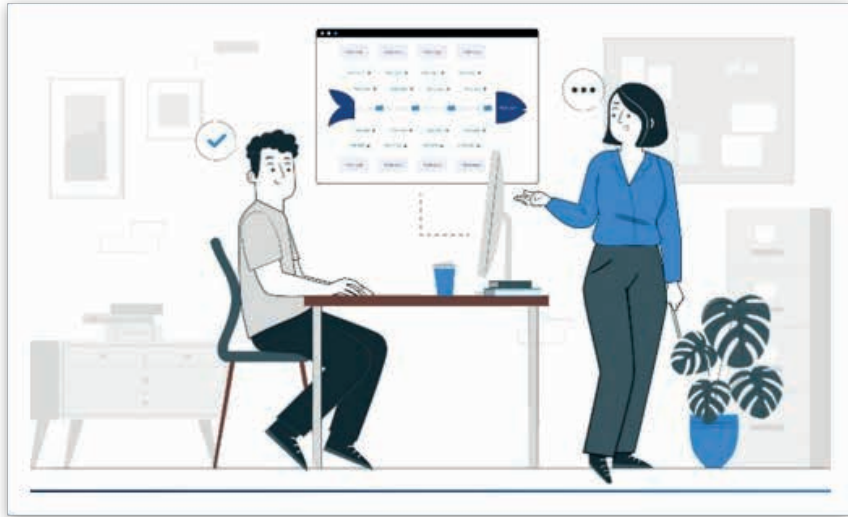
1. **Método:** Essa categoria abrange os procedimentos, sistemas e quaisquer outros aspectos relacionados à forma como o trabalho é realizado.
2. **Mão de obra:** Essa categoria inclui fatores relacionados aos recursos humanos, como habilidades, treinamento, motivação e outros aspectos comportamentais.
3. **Material:** Essa categoria refere-se aos materiais ou insumos utilizados no processo.
4. **Medida:** Essa categoria engloba a precisão e confiabilidade dos instrumentos de medição utilizados.
5. **Meio Ambiente:** Essa categoria inclui fatores externos que podem afetar o processo ou o resultado final.
6. **Máquina:** Essa categoria envolve os equipamentos e ferramentas utilizados no processo.

Além das categorias principais, podem ser adicionadas outras categorias específicas relevantes para a questão em análise. Dentro dessas categorias, as causas específicas são listadas ao longo de cada linha diagonal, destacando os fatores que podem contribuir para o problema ou efeito indesejável. Essas causas são detalhadas para aprimorar a compreensão do problema/efeito indesejável e facilitar a identificação de soluções (Ramos; Almeida; Araújo, 2013).

Além disso, as setas e conexões são usadas para vincular as causas específicas às respectivas categorias principais. Essa representação visual facilita a compreensão de como cada causa específica se relaciona à categoria geral, proporcionando uma visão mais clara e estruturada das inter-relações no problema analisado (Araújo, 2011).

Ao identificar as causas que originam os problemas ou efeitos indesejáveis, é possível obter uma visualização clara do que precisa ser solucionado, identificar as causas principais que o ocasionam e detectar causas secundárias que derivam dessas principais. Além disso, essa forma de representação permite definir as providências necessárias para resolver o problema/efeito indesejado e utilizar esse aprendizado para implementar melhorias nos processos da empresa (Werkema, 1995; Araújo, 2011).

## PASSO A PASSO PARA A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA



Fonte: <<http://www.questionpro.com/pt/diagrama-do-peixe-guia/>> (2024).

Para a elaboração do Diagrama de Ishikawa em uma empresa, Carpinetti (2017) sugere o seguinte passo a passo:

1. **Identificar o problema principal:** O primeiro passo é definir claramente o problema ou efeito indesejado que se deseja analisar. Esse problema deve ser específico e claramente compreendido por todos os membros envolvidos.
2. **Formar uma equipe multidisciplinar:** A diversidade de perspectivas de um grupo de pessoas com diferentes conhecimentos e experiências é fundamental para identificar as possíveis causas relacionadas ao problema.
3. **Conduzir uma sessão de *brainstorming*:** Esse estágio é importante para identificar as causas-raiz do problema/efeito indesejado. Para isso, os participantes devem sugerir o máximo de ideias possíveis, para garantir que todas as causas potenciais sejam consideradas.
4. **Organizar as causas em categorias:** As ideias geradas no *brainstorming* devem ser organizadas em categorias principais, como as 6 M's: Método, Mão de obra, Material, Medida, Meio Ambiente e Máquina. Essas categorias ajudam a estruturar o diagrama e garantem que diferentes aspectos do problema sejam explorados.
5. **Desenhar o diagrama:** A elaboração do diagrama deve começar com uma linha horizontal que representará a “espinha dorsal” do diagrama. No lado direito dessa linha, deve-se destacar qual é o problema principal. A partir dessa linha central, o desenho das linhas diagonais apontará para o problema e representará as categorias principais identificadas anteriormente.

6. **Listar as causas específicas:** Sob cada categoria principal, deve-se listar as causas específicas que surgiram durante o *brainstorming*. A utilização de setas é importante para conectar essas causas específicas às categorias correspondentes. Se necessário, pode-se incluir causas secundárias para detalhar ainda mais os fatores que contribuem para o problema.
7. **Analisar e priorizar as causas:** Com o diagrama completo, a equipe deve analisar as causas identificadas e priorizá-las com base em sua relevância e impacto no problema. Isso ajudará a concentrar os esforços nas áreas que provavelmente terão o maior efeito na solução do problema.
8. **Desenvolver um plano de ação:** A equipe pode elaborar um plano de ação para tratar cada uma das causas. A definição das medidas corretivas a serem implementadas pode ser elaborada atribuindo responsabilidades e estabelecendo prazos para a execução dessas ações.
9. **Monitorar e revisar:** Após implementar as ações corretivas, é importante monitorar os resultados para verificar se o problema foi resolvido. Ademais, também é apropriado revisar o diagrama e o plano de ação conforme necessário, ajustando as medidas com base nos resultados obtidos.

## VANTAGENS E DESVANTAGENS

O Diagrama de Ishikawa oferece diversas vantagens que o tornam uma ferramenta valiosa para a resolução de problemas em uma empresa. De acordo com Rodrigues (2020), as principais são: proporcionar uma visão estruturada das causas que contribuem para um problema; permitir que as equipes identifiquem não apenas as causas imediatas de um problema, mas também as causas subjacentes; simplicidade, acessibilidade e colaboração entre diferentes setores da empresa; e o incentivo à adoção de uma abordagem sistemática para a resolução dos problemas.

Em se tratando das desvantagens, Rodrigues (2020) destaca que: o diagrama pode ser insuficiente para analisar problemas complexos com múltiplas interdependências; sua eficácia depende diretamente da qualidade e da precisão das informações coletadas durante o *brainstorming*; a categorização das causas pode ser subjetiva, podendo gerar inconsistências; pode haver perda do foco, devido ao risco de listar muitas causas; pode haver a necessidade da ferramenta ser complementada com outras ferramentas de análise para fornecer uma solução completa.

## EXEMPLO PRÁTICO

Bagnara *et al.* (2019) realizaram uma análise da aplicação do Diagrama de Ishikawa em uma agroindústria localizada em Erechim (RS) e buscaram identificar as causas que dificultavam o atendimento à demanda dos produtos da empresa.



Fonte: <<http://freepik.com>> (2024).

Dentre os problemas identificados na agroindústria destacam-se: resistência dos proprietários em contratar mão de obra externa, o que limitava a capacidade produtiva; falta de controle de custos e produtividade, dificultando a eficiência operacional; e, demora nas entregas, que impactava na satisfação e na fidelização dos clientes.

### **Passo a Passo da Implementação da ferramenta**

1. **Coleta de dados:** Realização de visitas à agroindústria e entrevistas semiestruturadas com os proprietários.
2. **Aplicação do Diagrama de Ishikawa:** Identificação das causas-raiz dos problemas, dividindo-os em categorias como método, mão de obra, material, medida, meio ambiente e máquina.
3. **Análise das causas:** Avaliação das causas identificadas para priorizar as que mais impactavam a produção.
4. **Propostas de solução:** Sugestão de unir-se a outras agroindústrias para compartilhar recursos e otimizar o transporte, além de considerar a contratação de serviços terceirizados.

## Dificuldades e Desafios

- **Resistência dos proprietários:** Os proprietários da agroindústria mostraram-se resistentes em contratar mão de obra externa, o que pode ter dificultado a implementação de soluções que exigissem mais recursos humanos.
- **Resistência à mudança:** Os proprietários mostraram-se relutantes em aceitar sugestões externas, o que dificultou a implementação de algumas propostas.
- **Falta de controle:** A ausência de um sistema de controle de custos e produtividade complicou a identificação de áreas de melhoria.
- **Identificação de causas:** A aplicação do Diagrama de Ishikawa requer uma análise detalhada e categorização dos problemas, o que pode ser complexo, especialmente em um pequeno empreendimento familiar onde as causas podem ser interligadas e multifacetadas.
- **Contextualização do estudo:** O estudo se justifica por aplicar uma ferramenta geralmente utilizada em organizações maiores em um pequeno empreendimento familiar, o que pode ter gerado desafios na adaptação das metodologias e na interpretação dos resultados.

## Resultados Alcançados

Os resultados alcançados no estudo de caso da agroindústria de Erechim, ao aplicar o Diagrama de Ishikawa, incluem:

- **Identificação de causas:** O estudo conseguiu identificar as causas que dificultam o atendimento à demanda, permitindo uma melhor compreensão dos problemas enfrentados pela agroindústria.
- **Propostas de soluções:** A partir das causas identificadas, foram propostas soluções para melhorar a capacidade de atendimento da agroindústria, incluindo a sugestão de formar associações com pequenas agroindústrias vizinhas (essa colaboração visa reduzir o tempo de entrega e aumentar a produção).
- **Estimação da demanda reprimida:** O estudo também incluiu a estimativa da demanda reprimida dos produtos da agroindústria, o que é crucial para entender o potencial de mercado e as oportunidades de crescimento.
- **Conscientização sobre gestão da qualidade:** O trabalho destacou a importância da gestão da qualidade nas agroindústrias, promovendo uma maior conscientização entre os proprietários sobre a necessidade de melhorias nos processos produtivos.
- **Necessidade de acompanhamento:** Os resultados indicaram a necessidade de um acompanhamento contínuo do processo produtivo, visando aumentar a produtividade e a competitividade da agroindústria.

Ante o exposto, constata-se que a aplicação do Diagrama de Ishikawa demonstrou ser uma ferramenta eficaz para a gestão da qualidade na agroindústria, ajudando a identificar e resolver problemas que limitavam o crescimento. Com a implementação das soluções propostas, a agroindústria passou a ter potencial para se tornar mais competitiva e atender melhor à demanda de seus consumidores, contribuindo para seu crescimento sustentável.

## CONCLUSÃO

Ante o exposto, o Diagrama de Ishikawa se destaca como uma ferramenta essencial na gestão organizacional, amplamente utilizada para aprimorar a gestão da qualidade em empresas ao redor do mundo. Sua aplicação permite uma análise estruturada das causas-raiz de problemas ou efeitos indesejáveis, auxiliando as organizações na identificação tanto das causas imediatas quanto das causas subjacentes que influenciam seus processos.

Com uma abordagem visual clara e acessível, o Diagrama de Ishikawa facilita a compreensão e a colaboração entre equipes multidisciplinares, promovendo uma cultura de melhoria contínua. Contudo, é fundamental reconhecer que a ferramenta também possui limitações, especialmente em cenários complexos, onde sua eficácia pode depender da qualidade das informações disponíveis e da necessidade de complementação com outras ferramentas de análise.

Ao combinar o Diagrama de Ishikawa com outras técnicas, as organizações podem maximizar sua eficácia na resolução de problemas e na melhoria contínua de seus processos. Desse modo, como o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta eficiente na análise de problemas ou efeitos indesejáveis, sua ocorrência depende da precisão e abrangência com que as causas são identificadas e analisadas.

A eficácia dessa ferramenta de gestão depende não apenas de sua aplicação, mas também da habilidade das equipes em conduzir análises críticas e interpretar os resultados. Isso reforça a ideia de que, além de ser uma ferramenta técnica, o Diagrama de Ishikawa também é um recurso estratégico que pode impulsionar a aprendizagem organizacional e a inovação contínua nas empresas.

Portanto, ao adotar o Diagrama de Ishikawa, as empresas não só solucionam problemas específicos, mas também aperfeiçoam seus processos, contribuindo para a excelência operacional, diminuindo possíveis erros futuros e fortalecendo sua competitividade no mercado.