Logotipo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Gestão de Riscos de Software

**Aplicação do Diagrama de Ishikawa**

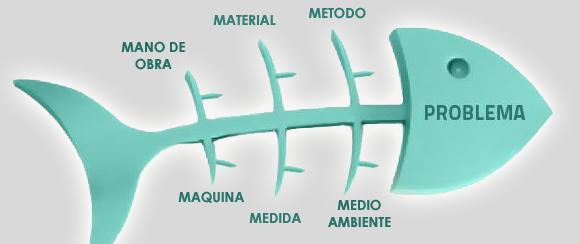
24 de agosto de 2025

Tutor(a):

**RICARDO HIROSHI JULIO SUZUKI**

PÓS-GRADUADO

ALUNO: ADEVILSON DE LIMA



[Esta Foto](https://www.biografiacortade.com/kaoru-ishikawa/) de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Sumário

[Kaoru Ishikawa 2](#_Toc206941008)

[Para que serve o Diagrama de Ishikawa? 3](#_Toc206941009)

[Identificar causas: 3](#_Toc206941010)

[Promover o trabalho em equipa: 3](#_Toc206941011)

[Melhorar a qualidade: 3](#_Toc206941012)

[Visão sistemática: 3](#_Toc206941013)

[Como funciona? 3](#_Toc206941014)

[Sete ferramentas da qualidade 3](#_Toc206941015)

[1. Introdução e Contexto do Problema 4](#_Toc206941016)

[2. Problema Central Investigado 5](#_Toc206941017)

[3. Metodologia de Análise de Causas e Efeitos (Diagrama de Ishikawa) 5](#_Toc206941018)

[• Participação de Stakeholders 6](#_Toc206941019)

[• Ferramenta Utilizada: 6](#_Toc206941020)

[**4. Apresentação do Diagrama de Ishikawa** 7](#_Toc206941021)

[5. Descrição Detalhada das Causas e Implicações nos 6 M's 8](#_Toc206941022)

[6. Pontos para Investigação Detalhada no Código-Fonte pelo Time de Desenvolvimento 10](#_Toc206941023)

[7. Reflexão e Aprendizado sobre a Prática da Análise de Riscos 12](#_Toc206941024)

[8. Conclusão 13](#_Toc206941025)

[Referências 14](#_Toc206941026)



# Kaoru Ishikawa

**Kaoru Ishikawa** (石川 馨 *Ishikawa Kaoru*) (Tóquio, 13 de julho de 1915 — 16 de abril de 1989) foi um engenheiro *japonês* de [controle de qualidade](https://pt.wikipedia.org/wiki/Controle_de_qualidade), teórico da administração das companhias japonesas. [Biografia](https://pt.wikipedia.org/wiki/Kaoru_Ishikawa)

O engenheiro químico japonês Kaoru Ishikawa inventou o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe, em 1943. Ele desenvolveu esta ferramenta para ajudar as equipes a identificarem e visualizar as causas de problemas em processos, com o objetivo de melhorar a qualidade e a resolução de problemas em diversas áreas, especialmente na produção industrial.

# Para que serve o Diagrama de Ishikawa?

## Identificar causas:

Ajuda a organizar e categorizar as causas de um problema, relacionando-as com o efeito que produzem.

## Promover o trabalho em equipe:

É uma ferramenta colaborativa que incentiva a participação de todos os envolvidos no processo para encontrar as causas raiz dos problemas.

## Melhorar a qualidade:

É fundamental para a melhoria contínua de processos, permitindo a identificação e eliminação de problemas.

## Visão sistemática:

Permite que as equipes visualizem a interligação entre as várias causas de um problema.

# Como funciona?

O diagrama, com a sua forma de espinha de peixe, tem uma linha central que representa o problema (o efeito). A partir dessa linha, ramificam-se linhas que representam as diversas categorias de causas (as "espinhas"), que podem incluir, por exemplo, os famosos 6Ms: Método, Máquina, Medida, Mão de Obra, Meio Ambiente e Material.

# Sete ferramentas da qualidade

Ishikawa mostrou a importância das sete ferramentas da qualidade:

[Diagrama de Pareto](https://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Pareto), [Diagrama de causa e efeito](https://pt.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa), [Histograma](https://pt.wikipedia.org/wiki/Histograma), [Folhas de verificação](https://pt.wikipedia.org/wiki/Folhas_de_verifica%C3%A7%C3%A3o), [Gráficos de dispersão](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1ficos_de_dispers%C3%A3o), [Fluxograma](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fluxograma), [Cartas de Controle](https://pt.wikipedia.org/wiki/Carta_de_Controle).

# 1. Introdução e Contexto do Problema

• A presente análise tem como **objetivo principal aumentar a capacidade de análise de problemas e gestão de riscos para garantir a qualidade no processo de desenvolvimento de software**, conforme diretriz da Unidade 3, Aula 1. A gestão de riscos é um componente essencial na Engenharia de Software para evitar atrasos, abandono de projeto, falhas de construção e divergência estratégica.

• **Contexto do Sistema:** O sistema em questão é um sistema de apontamento para a colheita de café, responsável pela coleta de dados críticos em campo, tais como talhão, tipo de grão, quantidade, peso da amostra, temperatura do grão e ambiente, entre outros.

• **Desafio de Integração:** Após a colheita, a **integração desses dados com o processo de secagem de grãos de café** é essencial. Este processo subsequente submete o produto a temperaturas elevadas e ventilação forçada para a redução de umidade, visando atingir o nível adequado de acordo com o método escolhido pelo produtor. A qualidade, neste contexto, é definida pelo atendimento ao que foi planejado, através de controle e garantia, e a falha de integração pode comprometer esse padrão.

• **Motivação:** A investigação atual surge de uma reunião de retrospectiva, onde foram identificados itens que demandam análise aprofundada para garantir a robustez e confiabilidade do software. A documentação dessas melhorias no processo, coletadas em retrospectiva, é um elemento de qualidade.

# 2. Problema Central Investigado

• O foco desta investigação é a **"Falha na integração dos dados coletados em campo para o processo de Secagem".**

Esta falha representa um risco significativo para a qualidade do produto-final e a eficiência do processo agrícola, impactando o **escopo, tempo e recursos** do projeto de software, elementos diretamente relacionados à qualidade do projeto.

# 3. Metodologia de Análise de Causas e Efeitos (Diagrama de Ishikawa)

• Para investigar as causas subjacentes ao problema, foi utilizada a metodologia do **Diagrama de Causa e Efeito, ou Diagrama de Ishikawa (Espinha de Peixe)**, uma ferramenta reconhecida para análise de causas prováveis.

• Abordagem de Análise de Risco**:** A análise foi conduzida com um **foco explícito na Análise de Risco**, reconhecendo que **riscos são inerentes ao desenvolvimento de software, envolvendo recursos, prazos, infraestrutura e métodos**. A gestão de riscos visa a redução de ambiguidade.

• Técnica dos 6 M's**:** Para uma investigação sistemática e abrangente, as causas foram categorizadas utilizando a técnica dos **6 M's**, buscando mitigar os principais fatores identificados:

    ◦ Método**:** Análise dos processos e procedimentos.

    ◦ Meio Ambiente**:** Avaliação das condições externas e do entorno do sistema.

    ◦ Medida**:** Foco na qualidade dos dados e métricas envolvidas.

    ◦ Máquina**:** Investigação de hardware e software utilizados.

    ◦ Material**:** Exame dos dados e da documentação como "material" do projeto.

    ◦ Mão de Obra**:** Avaliação da capacitação e engajamento das equipes. Estas categorias abrangem a natureza dos riscos, incluindo aspectos técnicos, externos, de gestão do projeto e organizacionais.

• Participação de Stakeholders**:** A elaboração do diagrama idealizou a **participação de várias pessoas (stakeholders "Fictícios")** para colaborar na investigação. Esta abordagem é crucial para **detectar outras fontes/causas de problemas**, uma vez que a indisponibilidade ou divergência das partes interessadas pode ser uma fonte de risco. Esta abordagem alinha-se à prática de gestão da qualidade que busca o alinhamento e formação de pessoal.

• Ferramenta Utilizada: A elaboração do diagrama foi realizada com o auxílio da ferramenta [**Mindomo**](https://www.mindomo.com/pt/), conforme sugestão, facilitando a organização visual e a comunicação do escopo do software.

# **4. Apresentação do Diagrama de Ishikawa**

Linha do tempo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

*Click no logo abaixo*

[Forma

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.](https://www.mindomo.com/mindmap/falha-na-integrao-dos-dados-coletados-em-campo-para-o-b17c627af8ee41e9a45fd2c4a3ed5313)

*Ou cole o link no seu navegador:*

https://www.mindomo.com/mindmap/falha-na-integrao-dos-dados-coletados-em-campo-para-o-b17c627af8ee41e9a45fd2c4a3ed5313

# 5. Descrição Detalhada das Causas e Implicações nos 6 M's

Com base na análise realizada e no diagrama de Ishikawa, as causas prováveis que contribuem para a **Falha na integração dos dados coletados em campo para o processo de Secagem** são detalhadas a seguir:

▪ **Procedimentos de Coleta Não Padronizados:** A ausência de um padrão claro para a coleta de dados em campo pode levar a inconsistências e erros na origem.

        ▪ **Ausência de Protocolo de Transmissão:** Falta de um protocolo definido para a transmissão dos dados do campo para o sistema de secagem, o que pode gerar perdas ou corrupção de dados.

        ▪ **Método de Validação de Dados Inconsistente:** Validação de dados deficiente ou inexistente antes da integração, permitindo que dados inválidos ou incompletos ingressem no sistema.

 ▪ **Condições Climáticas Adversas em Campo:** Variações extremas de temperatura, umidade ou poeira podem comprometer o funcionamento de dispositivos de coleta e sensores, levando a dados imprecisos ou falhas na transmissão. Este é um risco externo, relacionado ao clima.

 ▪ **Falta de Conectividade em Campo:** Ausência ou instabilidade de rede (internet/rede) no local de colheita impede a sincronização ou transmissão em tempo real dos dados, resultando em atrasos ou perdas.

        ▪ **Dados Incompletos ou Corrompidos:** Perda de informações ou dados corrompidos durante a coleta ou transmissão, impactando a "Qualidade" e o "Desempenho" do sistema.

        ▪ **Incompatibilidade de Formatos de Dados:** Diferenças nos formatos de dados esperados pelo sistema de secagem e os dados efetivamente coletados pelo sistema de apontamento, gerando falhas na integração. A falha na validação é um risco associado.

        ▪ **Métricas de Qualidade Insuficientes:** Ausência de, falha de bateria ou software desatualizado.

        ▪ **Bugs no Módulo de Integração:** Falhas de software no módulo responsável por receber e processar os dados do campo para o sistema de secagem, um risco de natureza "Técnico" relacionado à tecnologia e desempenho.

        ▪ **Problemas de Desempenho do Banco de Dados:** O banco de dados que armazena os dados coletados pode apresentar lentidão ou falhas ao lidar com o volume de informações, impactando a integração.

        ▪ **Falhas na API ou Middleware:** Problemas caracterizando um risco técnico de requisito.

        ▪ **Documentação Insuficiente:** A falta de documentação clara e atualizada sobre o formato dos dados, as especificações da integração e os requisitos do sistema é uma fonte de risco. A ausência de documentação de mudança de requisito (Product Backlog) validada pelo Product Owner pode gerar este problema. A documentação deve ser suficiente, concisa e completa para garantir o entendimento.

▪ **Treinamento Inadequado da Equipe de Campo:** Falta de capacitação para o uso correto dos dispositivos e procedimentos de coleta, levando a erros na origem dos dados.

        ▪ **Desenvolvedores com Pouco Conhecimento do Negócio:** A equipe de desenvolvimento pode não ter um entendimento profundo do processo agrícola e das especificidades dos dados, resultando em soluções de integração inadequadas, um risco de natureza "Organizacional".

        ▪ **Falta de Comunicação entre Equipes:** Falhas na comunicação entre a equipe de campo, desenvolvimento e stakeholders (produtores, equipe de secagem) podem levar a desalinhamentos e interpretações errôneas dos requisitos. A documentação e comunicação são elementos chave para evitar a ambiguidade e garantir clareza.

        ▪ **Fadiga ou Distração:** Erros na coleta de dados podem ser decorrentes de fadiga, falta de atenção ou baixa motivação da equipe de campo.

# 6. Pontos para Investigação Detalhada no Código-Fonte pelo Time de Desenvolvimento

Com base nas causas identificadas, o time de desenvolvimento deve focar a investigação no código-fonte em pontos críticos para mitigar os riscos e garantir a qualidade do software:

  ◦ **Módulo de Integração de Dados:** Realizar uma análise profunda do código responsável pela recepção, *parsing* e transformação dos dados provenientes do campo. Verificar o tratamento de diferentes tipos de dados, limites e formatos, e a robustez da **engenharia de software**.

◦ **Validação e Sanitização de Dados:** Investigar as rotinas de validação implementadas para dados de entrada, garantindo que elas capturem inconsistências, valores nulos, formatos incorretos e unidades inconsistentes antes da persistência ou processamento. Reforçar a **"Medição"** e a criação de **"Métricas"** da qualidade.

 ◦ **Tratamento de Exceções e Erros:** Analisar a robustez do tratamento de exceções em todo o fluxo de integração, desde a entrada de dados até a sua persistência. Garantir que os erros sejam logados de forma clara e que o sistema se recupere *gracefully*.

 ◦ **APIs e Protocolos de Comunicação:** Revisar o código das APIs ou do *middleware* envolvido na comunicação entre o sistema de coleta e o sistema de secagem. Verificar a correta implementação dos protocolos, autenticação, autorização e tratamento de latência/falhas de rede. A reutilização de soluções de arquitetura e a definição de estilo e padrão desde o início podem evitar documentações técnicas excessivas e problemas.

 ◦ **APIs e Protocolos de Comunicação:** Revisar o código das APIs ou do *middleware* envolvido na comunicação entre o sistema de coleta e o sistema de secagem. Verificar a correta implementação dos protocolos, autenticação, autorização e tratamento de latência/falhas de rede. A reutilização de soluções de arquitetura e a definição de estilo e padrão desde o início podem evitar documentações técnicas excessivas e problemas.

 ◦ **Testes Automatizados:** Fortalecer o conjunto de testes unitários, de integração e *end-to-end*, especialmente para o módulo de integração e as regras de negócio associadas. Isso contribuirá para a **Maturidade** do projeto, garantindo repetitividade e auto-organização, e é um pilar da **Garantia da Qualidade de Software (SQA)**, que inclui revisões e testes.

# 7. Reflexão e Aprendizado sobre a Prática da Análise de Riscos

• **Experiência Pessoal e Valor da Ferramenta:** A conclusão desta prática proporcionou um aprendizado significativo, reforçando a compreensão de que a **análise de riscos é um pilar fundamental no desenvolvimento de software**. A criação do diagrama de Ishikawa, com o auxílio do Mindomo, foi uma ferramenta extremamente eficaz para **organizar as ideias, visualizar as relações de causa e efeito e identificar as causas prováveis** que levam ao problema da falha de integração. O uso de ferramentas facilita as atividades de investigação e análise de riscos.

• **Importância dos Riscos Inerentes:** Confirmou-se a percepção de que **riscos são inerentes ao desenvolvimento de software, envolvendo múltiplos fatores como recursos, prazos, infraestrutura e métodos**. A abordagem proativa na gestão de riscos, incluindo mapeamento e matriz de risco, é essencial para reduzir a ambiguidade e prever problemas.

• **Valor da Colaboração (Stakeholders):** O exercício de idealizar a **participação de várias pessoas envolvidas (stakeholders)** na investigação demonstrou ser crucial. A colaboração de diferentes perspectivas é indispensável para **detectar outras fontes/causas de problemas** que poderiam ser negligenciadas por uma única visão. Este processo promove o alinhamento e a formação de pessoal, um elemento chave para a gestão da qualidade e a capacitação.

• **Utilidade Profissional:** Em minha percepção, esta prática será **extremamente útil em minha profissão**. A capacidade de **identificar, analisar e mitigar proativamente os riscos** é uma habilidade indispensável para garantir a qualidade, previsibilidade e sucesso de projetos de software. A habilidade de desmembrar um problema complexo em suas causas raiz e propor investigações direcionadas no código-fonte ou nos processos, será valiosa para a melhoria contínua e a **maturidade** dos projetos, buscando a repetitividade, auto-organização, medição rigorosa e disciplina nos processos.

Além disso, a documentação gerada a partir dessa análise é um elemento de qualidade e crucial para a comunicação e esclarecimento dentro da equipe. Esta prática está alinhada com a **Garantia da Qualidade de Software (SQA)**, que envolve modificações, revisões, testes, medições e auditorias.

# 8. Conclusão

Esta atividade demonstrou a importância estratégica da análise de causas e efeitos, aliada à gestão de riscos, para **garantir a qualidade no processo de desenvolvimento de software**. Ao investigar a "Falha na integração dos dados coletados em campo para o processo de Secagem" por meio do Diagrama de Ishikawa e da técnica dos 6 M's, foi possível identificar um conjunto abrangente de causas potenciais. As recomendações para investigação no código-fonte e as reflexões sobre o aprendizado reforçam o valor da gestão de riscos como um componente essencial para a entrega de soluções de software robustas e confiáveis, alinhando-se aos objetivos propostos para esta prática.

# Referências

**Diagrama de Ishikawa no Edrawmind:** [**byeverton**](https://www.youtube.com/@byeverton)

<https://www.youtube.com/watch?v=7Qn48d-0Y5s>

<https://www.google.com/?zx=1756055784011&no_sw_cr=1>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Kaoru_Ishikawa>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Controle_de_qualidade>