

Diagramas e Figuras

Uma introdução abrangente às melhores práticas para criação, organização e apresentação de diagramas técnicos em engenharia e computação.

Eduardo Ogasawara

eduardo.ogasawara@cefet-rj.br

<https://eic.cefet-rj.br/~eogasawara>

Diagramas: tipos e aplicações

Os diagramas são representações visuais essenciais que transformam conceitos abstratos em estruturas compreensíveis. Eles permitem comunicar processos, arquiteturas e relações de forma clara e objetiva, sendo ferramentas fundamentais para documentação técnica e comunicação entre equipes.



Diagramas de Processo

Representam o fluxo sequencial de atividades, decisões e eventos em sistemas ou procedimentos.



Diagramas de Arquitetura

Visualizam redes, sistemas distribuídos e estruturas computacionais complexas.



Estruturas de Dados

Ilustram árvores, listas encadeadas, grafos e outras organizações de informação.



Diagramas de Relacionamentos

Mostram conexões entre entidades, incluindo diagramas de classes e entidade-relacionamento.

- ❏ **Boas Práticas Fundamentais:** Nunca misture diferentes propósitos no mesmo diagrama. Evite sobrecarregar com detalhes desnecessários. Sempre explique todos os elementos no texto acompanhante.

Boas práticas para diagramas de arquitetura

Princípios de Clareza Visual

A eficácia de um diagrama de arquitetura depende diretamente de sua legibilidade e organização. Um bom diagrama comunica estruturas complexas de forma imediata e intuitiva.

Fonte legível

Evite fontes pequenas ou muito estilizadas que comprometem a leitura, especialmente em projeções.

Linhas organizadas

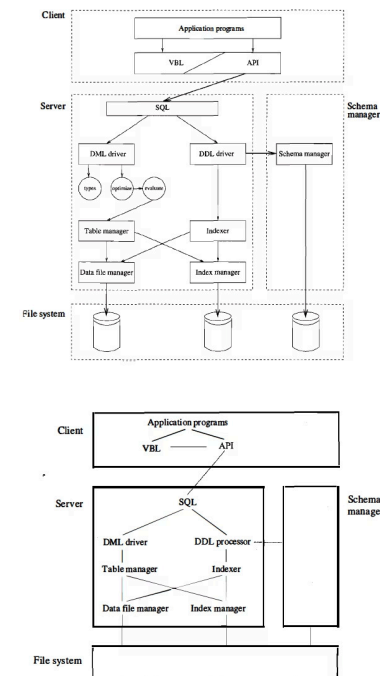
Minimize cruzamentos e sobreposições de conexões para manter o fluxo visual claro.

Abstração adequada

Apresente apenas o nível de informação necessário ao público-alvo específico.

Uso correto das setas

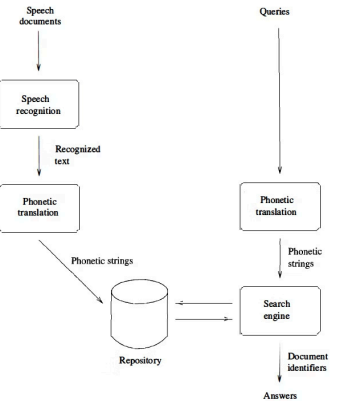
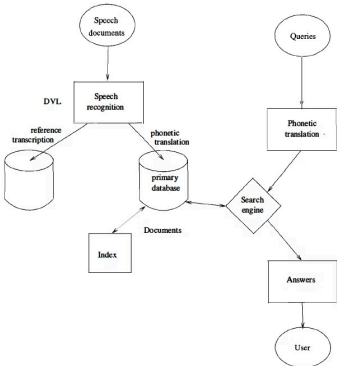
Identifique corretamente quando conexões precisam ser bidirecionais ou unidirecionais.



Boas práticas em Diagramas de Processo

Diagramas de processo são ferramentas visuais que mapeiam fluxos de trabalho, decisões e eventos. A padronização e organização são fundamentais para garantir que o diagrama comunique efetivamente a lógica do sistema.

01	02
Use símbolos padronizados	Estabeleça fluxo lógico
Retângulos para atividades, losangos para decisões, elipses para início e fim do processo.	Organize elementos da esquerda para direita ou de cima para baixo, seguindo convenções de leitura.
03	04
Mantenha simplicidade	Destaque decisões
Evite excesso de elementos que possam sobrecarregar visualmente o diagrama.	Use perguntas binárias claras nos pontos de decisão (ex: "Página aprovada?").
05	06
Rótulos objetivos	Minimize cruzamentos
Nomeie atividades e decisões de forma concisa e inequívoca.	Organize elementos espacialmente para evitar que setas se cruzem.
07	
Cores com propósito	
Use cores apenas para destacar elementos essenciais, não como decoração.	



Boas práticas no uso das setas em diagramas

As setas são elementos cruciais em diagramas, pois indicam direção, fluxo e relações entre componentes. O uso inadequado de setas pode transformar um diagrama claro em uma estrutura confusa e difícil de interpretar.



Evite cruzamentos

Posicione os elementos estrategicamente para que o fluxo seja visualmente claro e direto, sem que linhas se sobreponham.



Espaçamento adequado

Mantenha distância suficiente entre setas e textos para garantir legibilidade e evitar sobreposições.



Siga fluxo natural

Organize da esquerda para direita ou de cima para baixo, conforme a lógica natural do processo representado.



Destaque seletivo

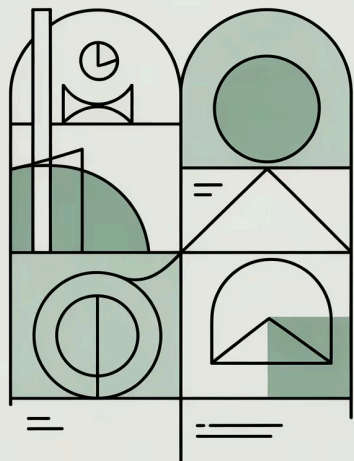
Use espessura ou estilo diferente apenas para setas críticas que merecem atenção especial.



Padronize o estilo

Mantenha consistência visual, evitando misturar formatos ou direções sem justificativa clara.

Referência: [1] B. Wong, 2011, Points of view: Arrows, Nature Methods, v. 8, n. 9, p. 701.



VISUAL COMMUNICATION

Quando usar diagramas em vez de texto

A Força da Visualização

Nem toda informação técnica precisa ser apresentada em formato textual. Diagramas são especialmente poderosos quando a estrutura, hierarquia ou relação entre elementos é mais importante que detalhes narrativos.

Estrutura visual facilita compreensão

Quando relacionamentos espaciais ou hierárquicos são essenciais ao entendimento.

Resumo de fluxos complexos

Diagramas condensam processos com múltiplas etapas em uma visão unificada.

Relações entre componentes

Mostram conexões, dependências e interações que seriam verbosas em texto.

Substituição de descrições longas

Evitam parágrafos repetitivos que descrevem sequências ou estruturas.

Exemplos práticos de uso de diagramas

A aplicação efetiva de diagramas em contextos reais demonstra seu valor como ferramenta de comunicação técnica. Diferentes cenários exigem diferentes abordagens visuais.

Arquitetura de microsserviços

Blocos representando serviços independentes conectados por APIs, mostrando distribuição e comunicação entre componentes.

Fluxo de autenticação

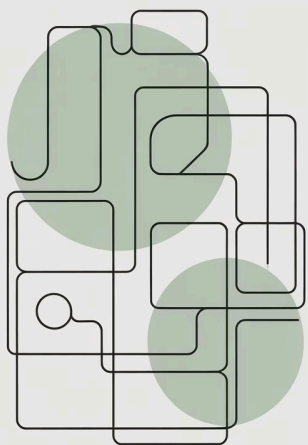
Sequência temporal de passos desde a solicitação inicial até a concessão de acesso, incluindo validações e tokens.

Árvore de decisão

Estrutura hierárquica para escolha de modelos baseada em critérios específicos e características do problema.

Diagrama ER

Representação de entidades, atributos e relacionamentos em sistemas de banco de dados relacionais.



Erros comuns em diagramas

Mesmo diagramas bem-intencionados podem falhar em comunicar efetivamente quando princípios básicos são negligenciados. Identificar e evitar erros comuns é essencial para criar visualizações de qualidade.

Excesso de elementos

Diagramas sobrecarregados com muitos componentes dificultam a leitura e obscurecem a mensagem principal. Simplifique e divida em múltiplos diagramas quando necessário.

Símbolos não padronizados

Uso de formas e ícones não convencionais confunde o leitor que espera notações estabelecidas. Mantenha-se fiel aos padrões da área.

Cores sem significado

Cores aplicadas aleatoriamente sem representar categorias ou estados específicos apenas adicionam ruído visual sem valor informativo.

Ausência de legenda

Diagramas sem legendas explicativas deixam o leitor decifrando símbolos e convenções, reduzindo significativamente a compreensão.

Melhores práticas de legenda e anotação

Legendas e anotações são componentes essenciais que transformam um diagrama de uma figura ambígua em uma ferramenta de comunicação precisa. Elas fornecem o contexto necessário para interpretação correta.

1 Explicar todos os símbolos

Cada forma, cor ou ícone usado deve ter seu significado claramente definido na legenda.

2 Posicionar próximo ao diagrama

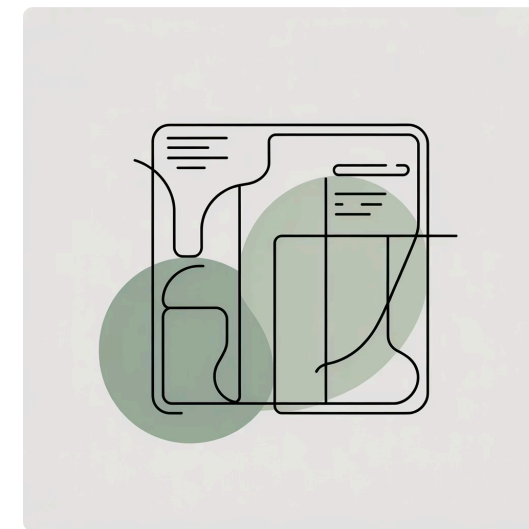
Legendas devem estar visualmente próximas ao conteúdo que explicam, evitando que o leitor precise procurar.

3 Definir abreviações

Nunca assuma que acrônimos ou termos abreviados são óbvios para todos os leitores.

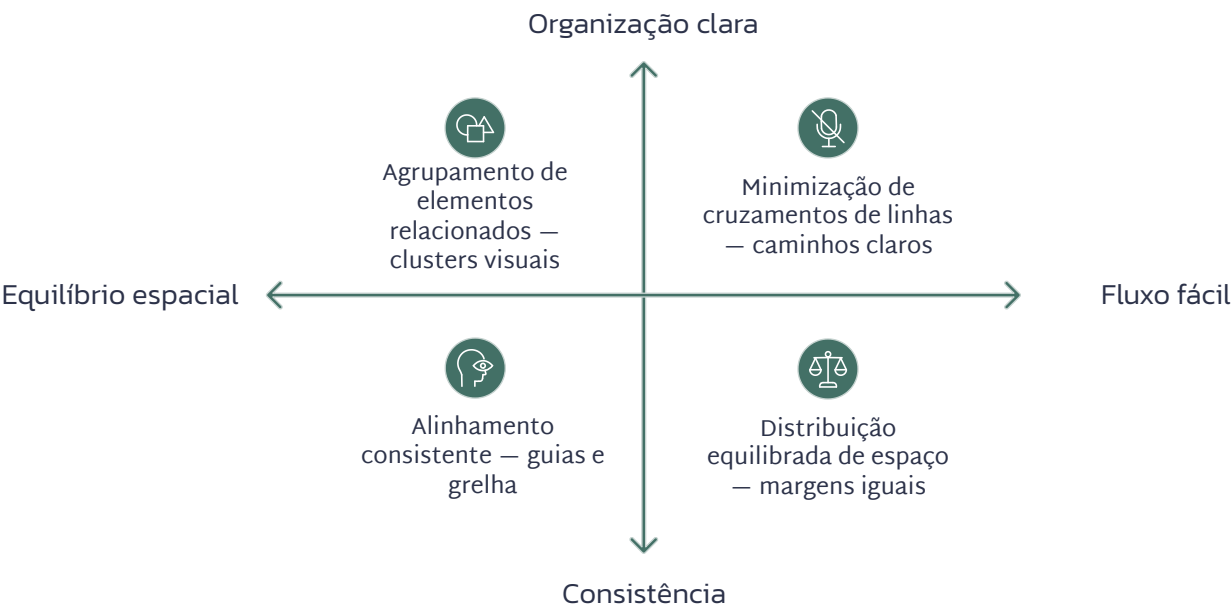
4 Manter consistência

Elementos repetidos ao longo do diagrama devem sempre seguir a mesma convenção visual e nomenclatura.



Como organizar layouts de diagramas

A organização espacial de um diagrama tem impacto direto na facilidade de compreensão. Um layout bem planejado guia o olhar do leitor de forma natural através da informação.



- 1**
Agrupar elementos relacionados
Componentes que pertencem à mesma categoria ou subsistema devem estar visualmente próximos, facilitando a percepção de módulos.
- 2**
Evitar cruzamento de linhas
Conexões que se cruzam criam confusão visual. Reorganize elementos para minimizar interseções.
- 3**
Utilizar alinhamento consistente
Elementos alinhados horizontalmente ou verticalmente criam ordem visual e facilitam comparações.
- 4**
Distribuir espaço adequadamente
Espaçamento uniforme entre elementos evita áreas sobrecarregadas e cria respiro visual.

Cores e acessibilidade em diagramas

A escolha de cores em diagramas não é apenas uma questão estética, mas também de acessibilidade e funcionalidade. Cores mal escolhidas podem excluir leitores com deficiências visuais e comprometer a comunicação.

Paletas acessíveis
Preferir esquemas de cores que sejam distinguíveis por pessoas com daltonismo, especialmente combinações de vermelho-verde.

Contraste adequado
Manter diferenciação suficiente entre elementos de fundo e primeiro plano para garantir legibilidade.




Cor funcional

Usar cor apenas para destacar categorias, estados ou fluxos específicos, não como elemento puramente decorativo.

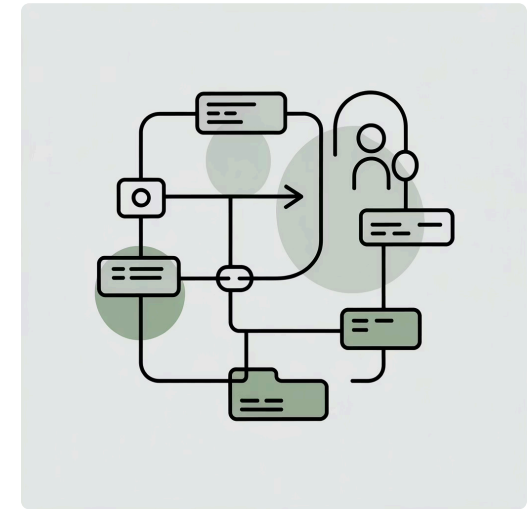
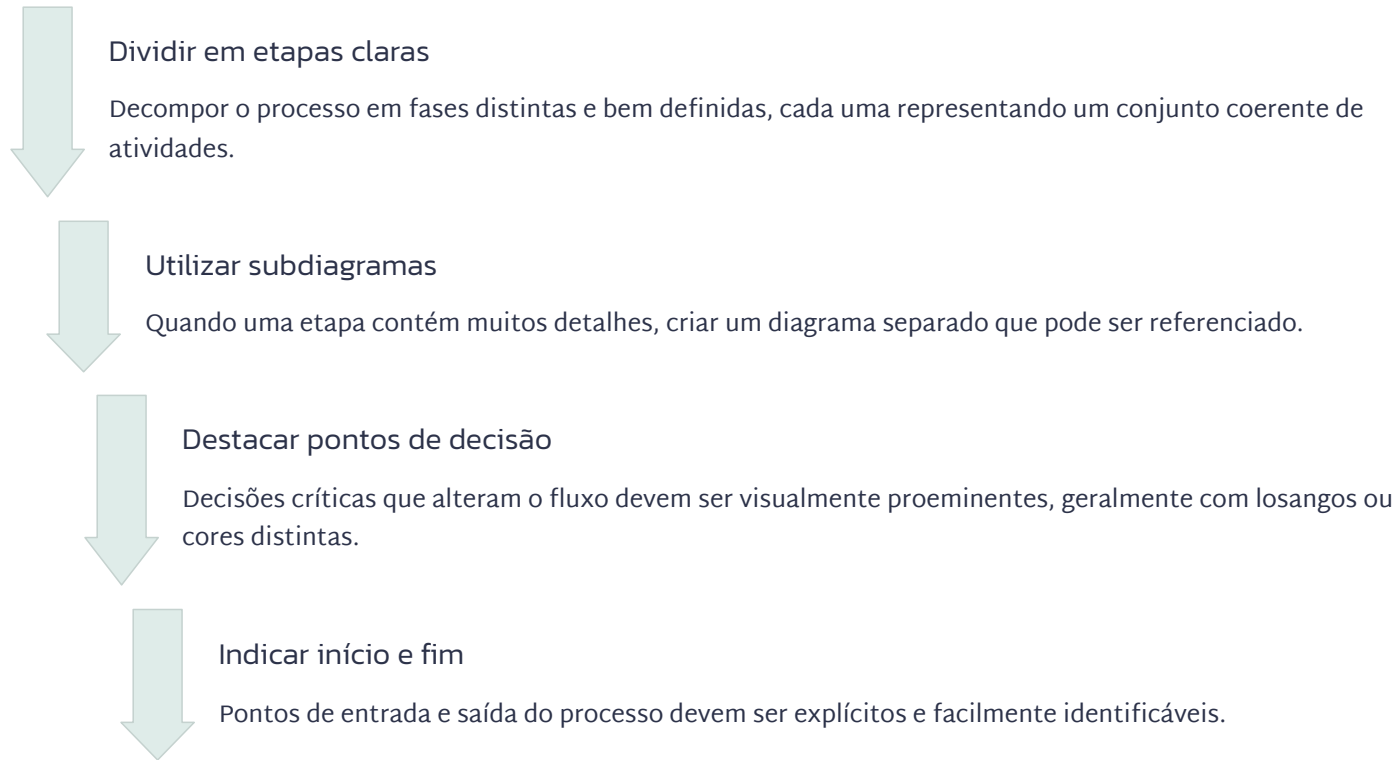
Evitar confusão

Combinações de cores similares ou que geram ambiguidade devem ser evitadas em elementos adjacentes.

 **Dica Profissional:** Teste seus diagramas em modo monocromático para garantir que a informação não dependa exclusivamente de cores.

Diagramas para representar processos complexos

Processos complexos com múltiplas etapas, decisões e ramificações exigem abordagem cuidadosa na representação visual. A clareza depende de estratégias específicas de decomposição e organização.



Estratégia de Modularização: Para processos muito complexos, considere criar um diagrama de visão geral que referencie diagramas detalhados de cada módulo.

Checklist para revisão de diagramas

Antes de finalizar qualquer diagrama técnico, uma revisão sistemática garante que todos os aspectos de qualidade foram atendidos. Use este checklist como guia de validação final.



Compreensão imediata

O fluxo e a estrutura são compreensíveis na primeira leitura, sem necessidade de decifração prolongada?



Clareza visual

Setas, textos e elementos estão livres de sobreposições que prejudicam a legibilidade?



Padronização

Símbolos seguem convenções estabelecidas e são consistentes em todo o diagrama?



Documentação completa

Legendas e explicações estão presentes para todos os elementos que possam gerar dúvida?

Revisão Final

- Solicite feedback de alguém não familiarizado com o conteúdo
- Verifique a legibilidade em diferentes tamanhos de tela
- Confirme que cores e símbolos são acessíveis
- Valide que o diagrama atende seu propósito original



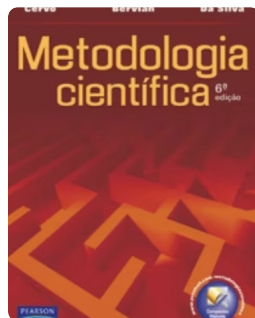
Referências Bibliográficas

Esta apresentação foi desenvolvida com base em obras fundamentais sobre metodologia científica e escrita acadêmica, essenciais para o desenvolvimento de competências em pesquisa e análise de artigos científicos. Estas referências representam contribuições seminais que orientam pesquisadores em todas as etapas do processo investigativo, desde a concepção do problema até a comunicação efetiva dos resultados.



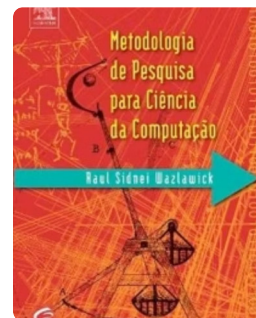
Perovano (2016)

Manual de metodologia da pesquisa científica - Editora Intersaberes. Obra completa e abrangente sobre fundamentos metodológicos, oferecendo uma visão integrada dos principais métodos e técnicas de pesquisa científica.



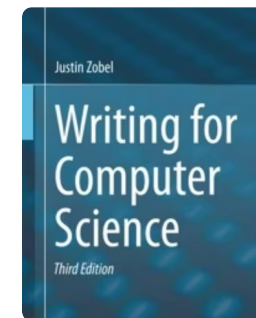
Cervo, Bervian & Silva (2006)

Metodologia Científica - Pearson Universidades. Referência clássica consolidada em metodologia de pesquisa, amplamente utilizada na formação acadêmica por sua clareza didática e rigor conceitual.



Wazlawick (2017)

Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação - Elsevier Brasil. Abordagem especializada e direcionada para a área de computação, contemplando as particularidades metodológicas deste campo do conhecimento.



Zobel (2015)

Writing for Computer Science - Springer. Guia essencial e prático para escrita científica em computação, abordando desde a estruturação de artigos até técnicas avançadas de comunicação acadêmica.

Estas obras constituem um acervo bibliográfico robusto que fornece fundamentos teóricos e práticos indispensáveis para a condução de pesquisas científicas de qualidade, auxiliando na compreensão profunda dos processos de investigação e na produção de conhecimento válido e relevante.