



Universidade Estadual do Ceará
Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação
Professor: Ismayle de Sousa Santos

Aula 03

Metodologia Científica para Computação

Preparação de uma Pesquisa



IsmayleSantos



ismayle.santos@uece.br

Preparação de uma Pesquisa

- A preparação de uma pesquisa é uma etapa que deve ser realizada antes que se comece a escrever sobre a pesquisa
- Pesquisar
 - “Investiga algo, procura respostas que ainda não existem para uma determinada pergunta”



Preparação de uma Pesquisa

- O segredo de uma pesquisa de sucesso consiste em **ter um bom objetivo**
 - Uma vez definido o objetivo do trabalho, tudo o mais gravita em redor dele
 - A **justificativa** vai dizer por que vale a pena buscar esse objetivo
 - O **tipo de pesquisa** informa como o objetivo pode ser alcançado
 - Os **resultados esperados** mostram o que muda no mundo após o objetivo ser atingido

Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

Para escolher o caminho para a definição do objetivo deve-se seguir os seguintes passos:

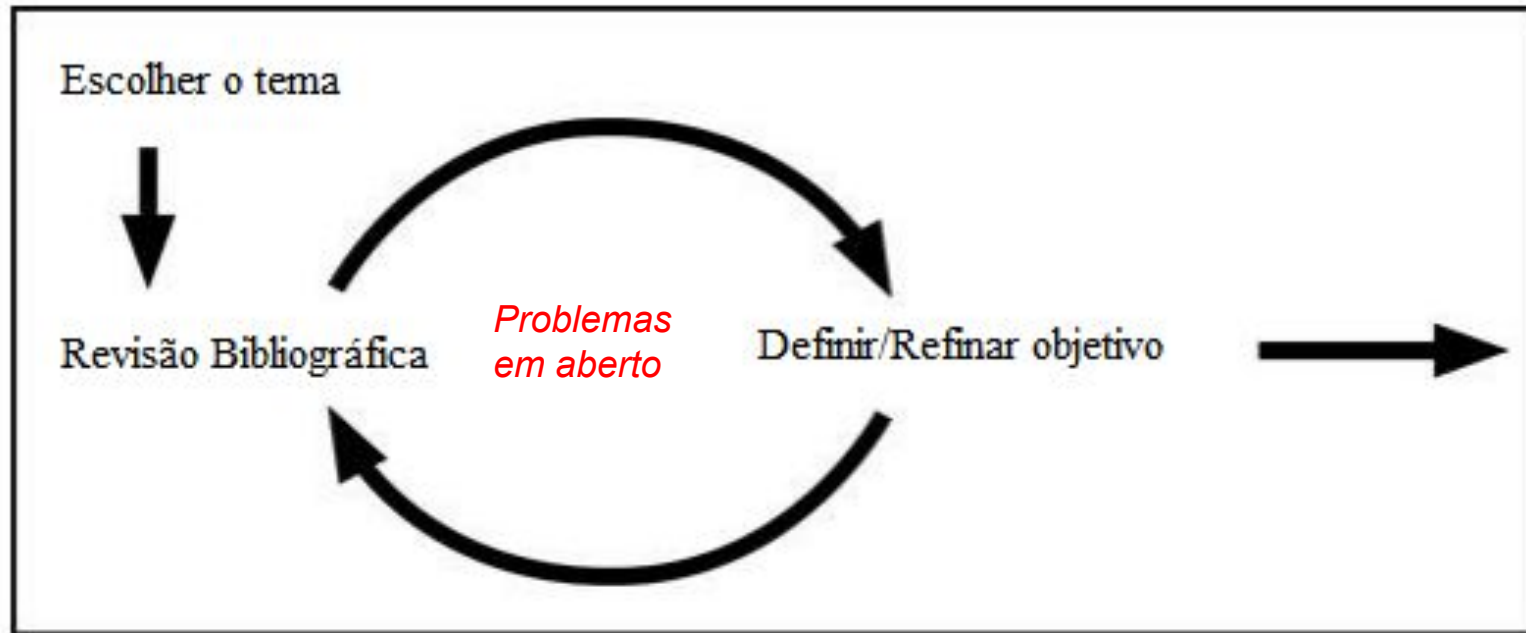
- 1. Escolher um tema de pesquisa**, ou seja, uma área de conhecimento na qual se vai trabalhar
- 2. Realizar a revisão bibliográfica**
 - a. A não ser que o autor já seja especialista na área escolhida, ele vai precisar ler muitos trabalhos já publicados nessa área para saber o que está sendo feito (estado da arte) e o que ainda precisa ser feito (problemas em aberto)

Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

3. Definir o objetivo de pesquisa

- a. Uma vez feita a revisão bibliográfica, o objetivo de pesquisa possivelmente será fortemente relacionado com um dos problemas em aberto verificados no passo anterior

Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

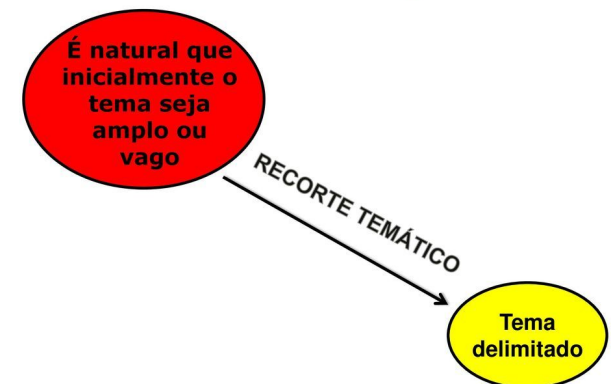


O caminho lógico para a definição de um objetivo de pesquisa

Tema de Pesquisa

O que é Tema de Pesquisa?

- É uma área de conhecimento ou um aspecto de uma área de conhecimento que se deseja investigar e desenvolver
- **É a área na qual se vai trabalhar**
- Tema não é objetivo!
- Definição de uma parcela delimitada de um assunto, estabelecendo limites e restrições para o desenvolvimento da pesquisa pretendida, explica Moresi (2003)



Escolhendo o Tema

- O tema da pesquisa frequentemente **depende do interesse do aluno e do orientador**
 - Não se recomenda, em hipótese alguma, uma pesquisa cujo tema não seja compatível com os conhecimentos do orientador



Escolhendo o Tema

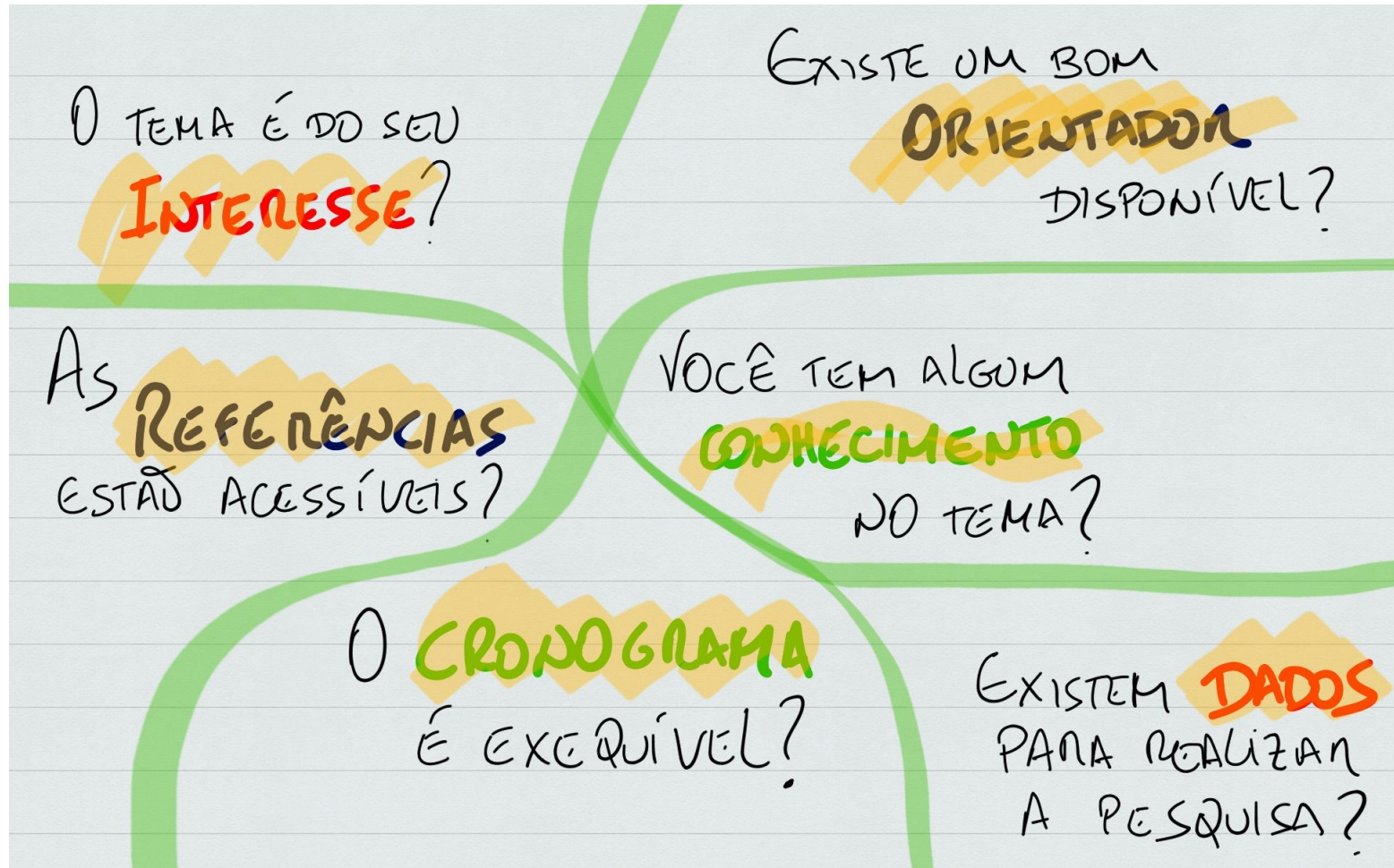
- Quando se está realizando um mestrado ou doutorado em Ciência da Computação, **deve-se observar que a principal contribuição do trabalho deve ser para a Computação**
- O tema de pesquisa a ser escolhido, em qualquer nível de formação, além de ser do agrado do aluno, **deve estar relacionado com a sua perspectiva de desenvolvimento profissional**

Escolhendo o Tema

- **Aspectos a serem considerados na escolha do tema:**
 - **Atualidade e relevância**
 - **Conhecimento do aluno a respeito**
 - **Sua preferência e aptidão pessoal para**
 - **Tempo e recursos disponíveis**
 - **Ser viável em termos de levantamento de informações**



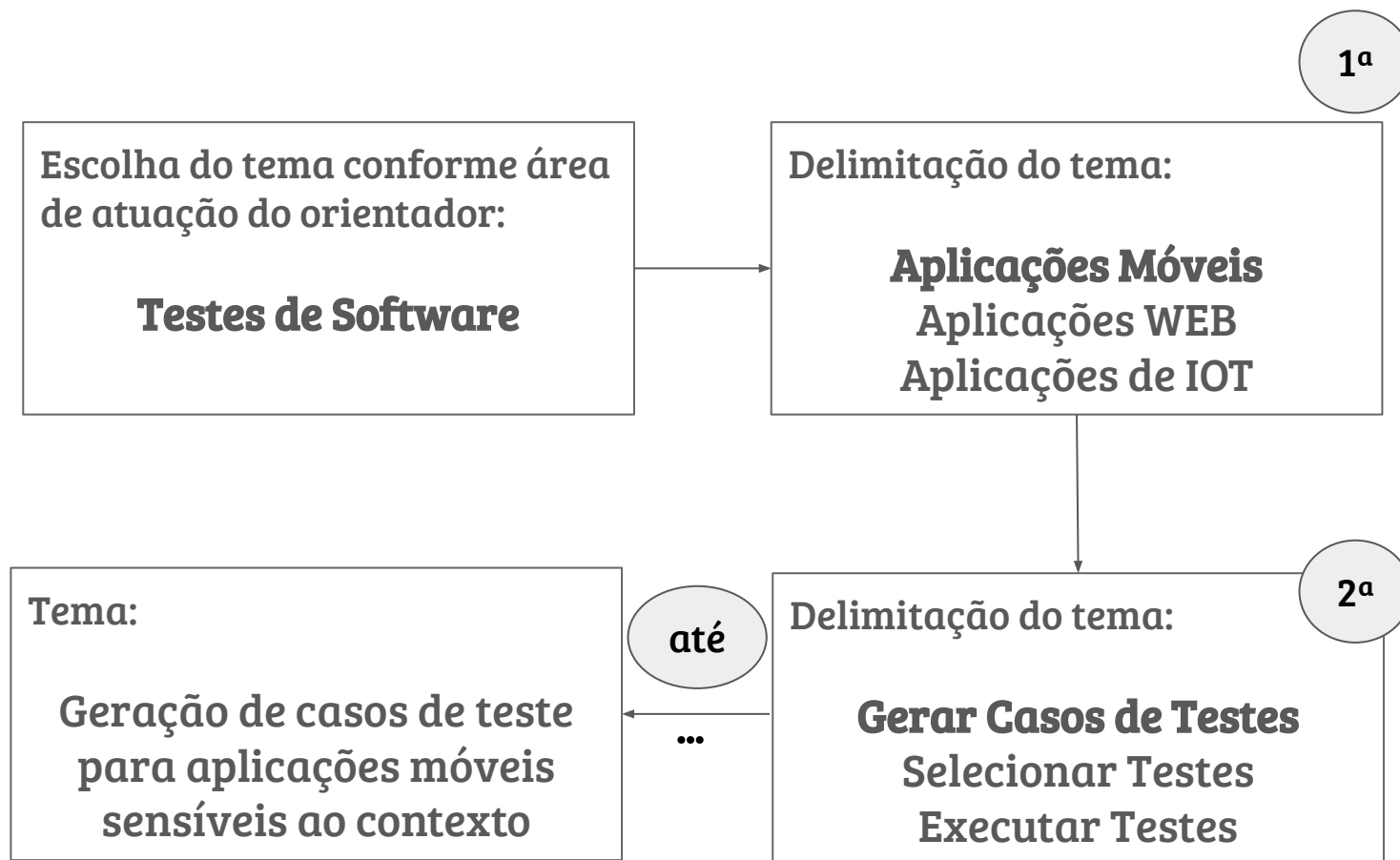
Escolhendo o Tema



Refinando o Tema

- Para Wazlawick (2009), O **tema deve ser refinado** até um nível de especificidade que seja adequado para a condução da pesquisa
- Segundo Moresi (2003):
 - **Evitar escolher temas vagos**, que, devido à sua extensão e generalidade, não permitem um tratamento adequado e com profundidade
 - **Ao definir o tema, procure se referir a poucas coisas, de forma detalhada e consistente**, ao invés de tratar de muitas coisas de forma genérica e superficial

Exemplificando a Criação do Tema

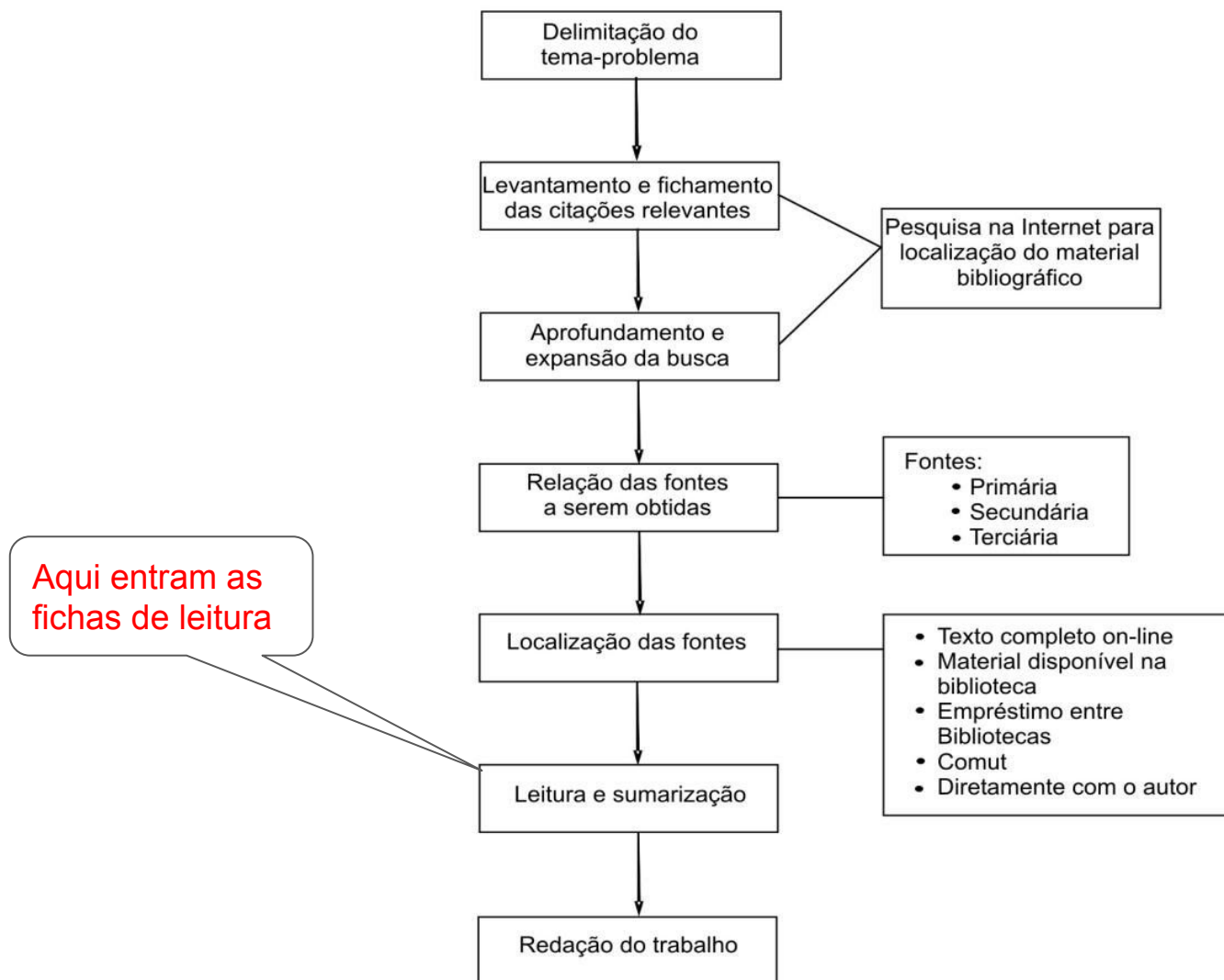


Revisão Bibliográfica

Revisão Bibliográfica

- O que é a Pesquisa Bibliográfica?
 - É uma fundamentação teórica que visa dar sustentação ao desenvolvimento da pesquisa
- A revisão bibliográfica **não produz conhecimento novo**. Ela apenas supre as deficiências de conhecimento do pesquisador no tema de pesquisa
- É um processo iterativo que permite refinar o tema de pesquisa, identificar problemas de pesquisa, definir e refinar os objetivos

Revisão Bibliográfica



Exemplificação de uma Revisão Bibliográfica

- Um aluno pretende desenvolver um sistema multiagentes para auxiliar controladores de voo
- Esse aluno deve conhecer profundamente os sistemas multiagentes e deverá conhecer também os problemas que os controladores de voo enfrentam para exercer sua profissão
- O Aluno **não** deve pensar que essa é a primeira vez que alguém vai tentar desenvolver um sistema multiagentes para esse tipo de aplicação

Síndrome da Interseção Esquecida (SIE)

- Geralmente acontece quando tentamos reinventar a roda
- Não mencionar nenhuma tentativa anterior de aplicação da ferramenta na área é um sinal de SIE
 - “Não encontrei nada parecido com minha ideia!”
- **Nenhuma pesquisa deve fundamentar-se em uma negação**
- Algo sempre deve ser apresentado (pelo menos semelhante)
 - Deve-se mostrar o que os outros fizeram e depois comparar seu trabalho com essas referências, indicando o que é diferente, melhor ou pior

Fichas de Leitura

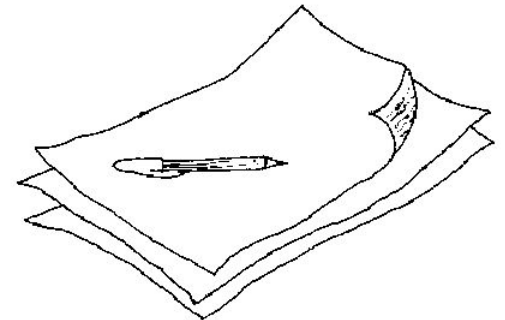
- Fichas de leitura **são registro das leituras** feitas organizado por fonte bibliográfica
 - São feitas antes da definição do objetivo de pesquisa
- Conceitos-chave e ideias novas devem ser anotados sempre que forem detectados na leitura.
 - É necessário que se saiba de onde tais ideias e conceitos saíram, então é bom anotar de qual livro e página a informação foi tirada

Fichas de Leitura

- Uma ficha de leitura contém:
 - Referência completa
 - Palavras-chave
 - Resumo (tema)
 - Principais ideias (objetivos)
 - Aspectos positivos
 - Aspectos negativos
 - Avaliação da importância para o trabalho de pesquisa
 - Ideias que surgiram para o trabalho a partir da leitura deste texto

Fontes Bibliográficas

- As fontes bibliográficas contém os principais conceitos e trabalhos correlatos relevantes para a compreensão da sua pesquisa
 - São feitas após definir:
 - ✓ O objetivo
 - ✓ O método de trabalho
 - ✓ Executar os experimentos
 - ✓ Coletar os resultados, e
 - ✓ Esboçar as conclusões



Fontes Bibliográficas

- Ideias de pesquisa e trabalhos em andamento serão encontradas mais facilmente em **artigos curtos**
- Os **livros** normalmente contêm informação mais completa, didática e bem amadurecida
- Os **artigos em eventos** terão informações mais atuais, mas poderão variar bastante em termos de qualidade
- Já os **artigos em periódicos** terão sido arduamente revisados e lapidados ao longo de iterações entre autores e revisores, mas quando publicados talvez já não sejam mais tão atuais
- Ler os trabalho clássicos (os mais citados) também

Como Construir a Bibliografia?

- Listar os periódicos e eventos relevantes para o tema de pesquisa
- Obter uma lista dos artigos publicados nesses veículos nos últimos **cinco** (ou mais) anos
- Selecionar os artigos que tenham uma relação com o tema de pesquisa
- Ler o resumo (abstract) desses artigos e classificá-los por sua relevância (alta, média ou baixa)

Como Construir a Bibliografia?

- Ler os artigos de alta relevância e fazer fichas de leitura
 - Anotar também referências relevantes mencionadas nesses artigos que pareçam relevantes para o trabalho de pesquisa
- Dependendo do caso, ler também os artigos de relevância média ou baixa
- Por último decidir se já há material suficiente para a elaboração de uma ideia de pesquisa consistente (junto com orientador)

Ferramentas de Busca Bibliográficas

- Defina “strings” de busca para:
 - Web of Science (<http://www.webofknowledge.com>)
 - IEEE Xplore (<http://ieeexplore.ieee.org>)
 - ACM Digital Library (<http://dl.acm.org>)
 - Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>)
 - Portal de Periódicos CAPES
(<http://www.periodicos.capes.gov.br/>)



Ferramentas de Busca Bibliográficas

- Ferramenta de Suporte
 - JabRef (<http://jabref.sourceforge.net>)
 - EndNote (<http://www.endnote.com>)
 - Mendeley (<https://www.mendeley.com>)
 - Zotero (<https://www.zotero.org/>)
 - Parfisal (<https://parsif.al/>)
 - Ferramenta para RS



Entendendo o Problema

Entendendo o Problema

- O problema de pesquisa é a etapa do planejamento científico que mais costuma tirar a noite de sono dos pesquisadores, sobretudo dos iniciantes
- “Se o autor não consegue estabelecer claramente qual é o **problema** tratado [...], será muito difícil para outras pessoas especularem sobre os possíveis usos dela. Também será difícil avaliar se ela obteve sucesso”
- Os elementos para formular um problema são 3:
 1. Os objetivos que se pretende alcançar
 2. As questões de pesquisa
 3. A justificativa do estudo

Entendendo o Problema

1. Aprenda a questionar
2. Organize suas ideias
3. Selecione instrumentos e estratégias de pesquisa
4. Construa a síntese da problematização aos poucos
5. Escolha perguntas pertinentes

Para formular o problema, devemos transformar o tema de pesquisa em uma pergunta

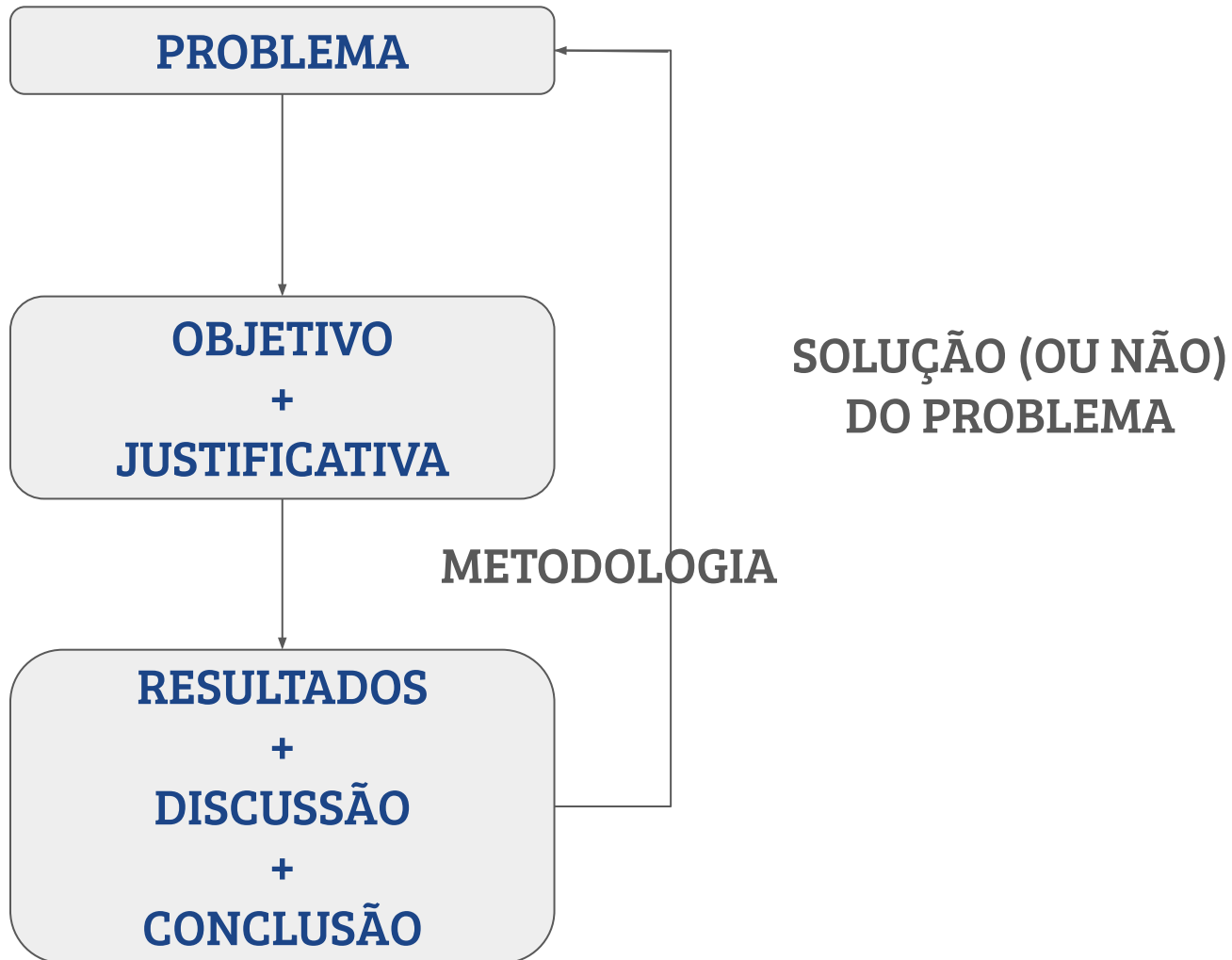
Problema-Pergunta

Após a escolha do tema, o processo de problematização vai levar a formulação de perguntas

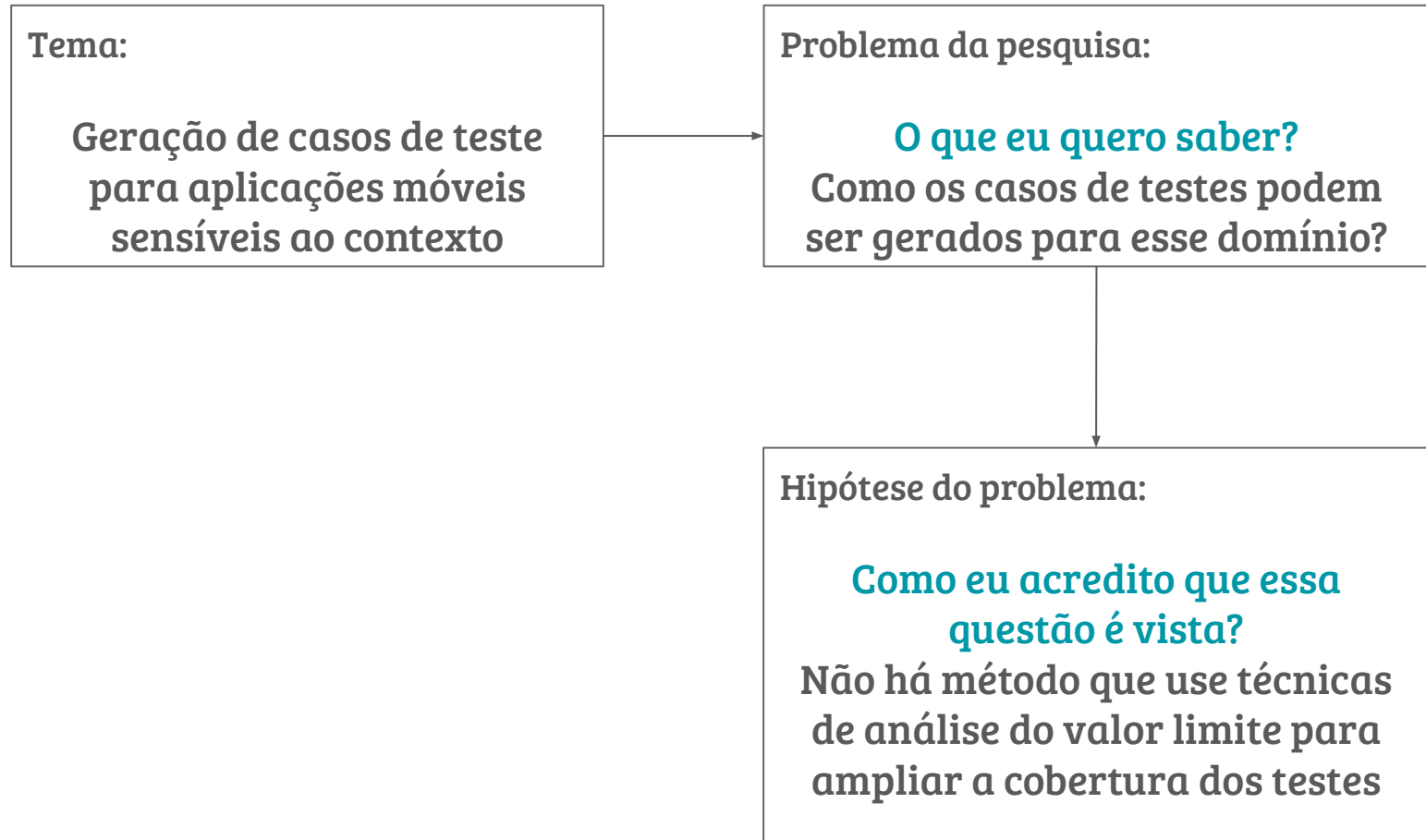
- O problema de pesquisa é uma pergunta que busca aprofundar um tema
- Um problema de pesquisa deve ser preciso e delimitado
- O problema deve ser respondível
- O problema deve ser suscetível de solução
- O problema deve ser delimitado a uma dimensão viável

Não é um problema de pesquisa algo que se pode resolver pela intuição, pela tradição, pelo senso comum ou pela simples especulação

Problema

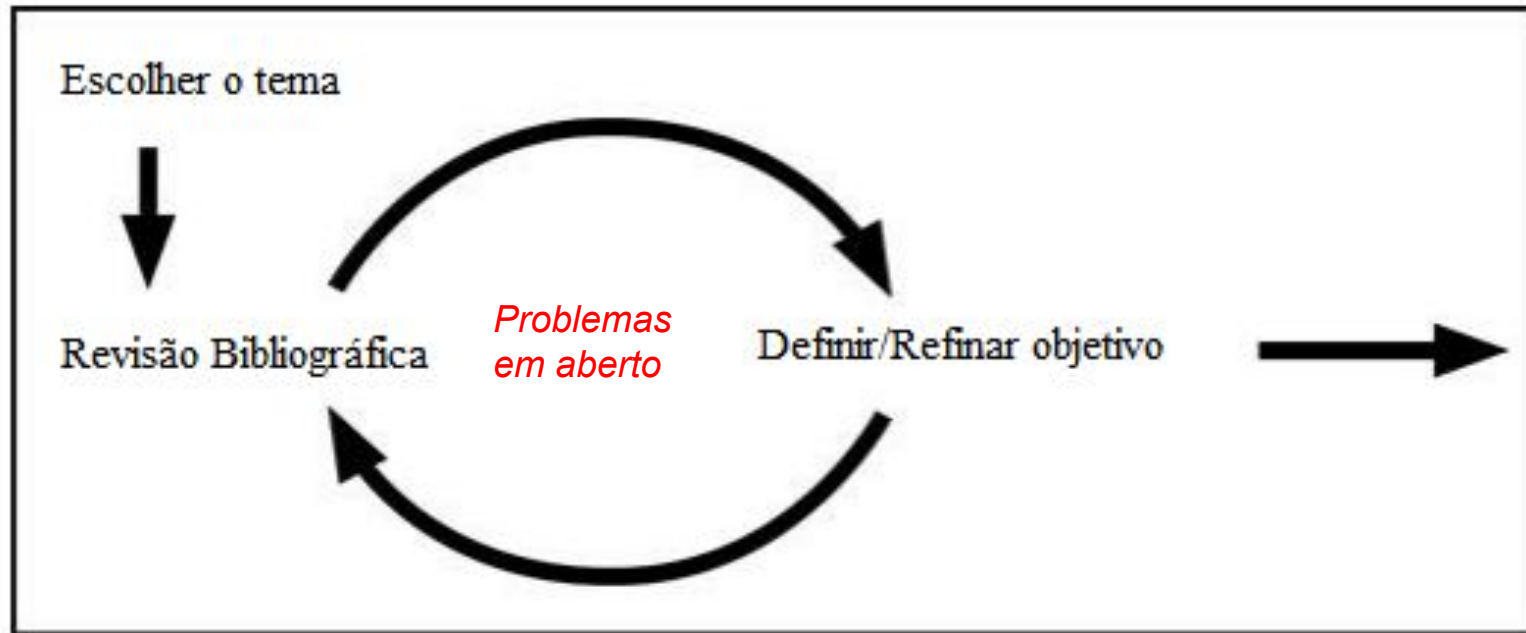


Exemplificando a Formação do Problema



Objetivo da Pesquisa

Lembrando que....



O caminho lógico para a definição de um objetivo de pesquisa

Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

- A escolha de um objetivo de pesquisa é frequentemente a tarefa mais difícil em um trabalho de mestrado ou doutorado
- Muitas vezes, o objetivo é confundido com o tema da pesquisa
- É necessário que o objetivo diga que aquilo que está sendo proposto **é melhor do que alguma outra coisa** ou que **resolve algum problema que antes não podia ser resolvido**



Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

- O objetivo normalmente comporta uma hipótese de trabalho
- Um bom objetivo de pesquisa possivelmente irá demonstrar que alguma hipótese sendo testada é ou não verdadeira

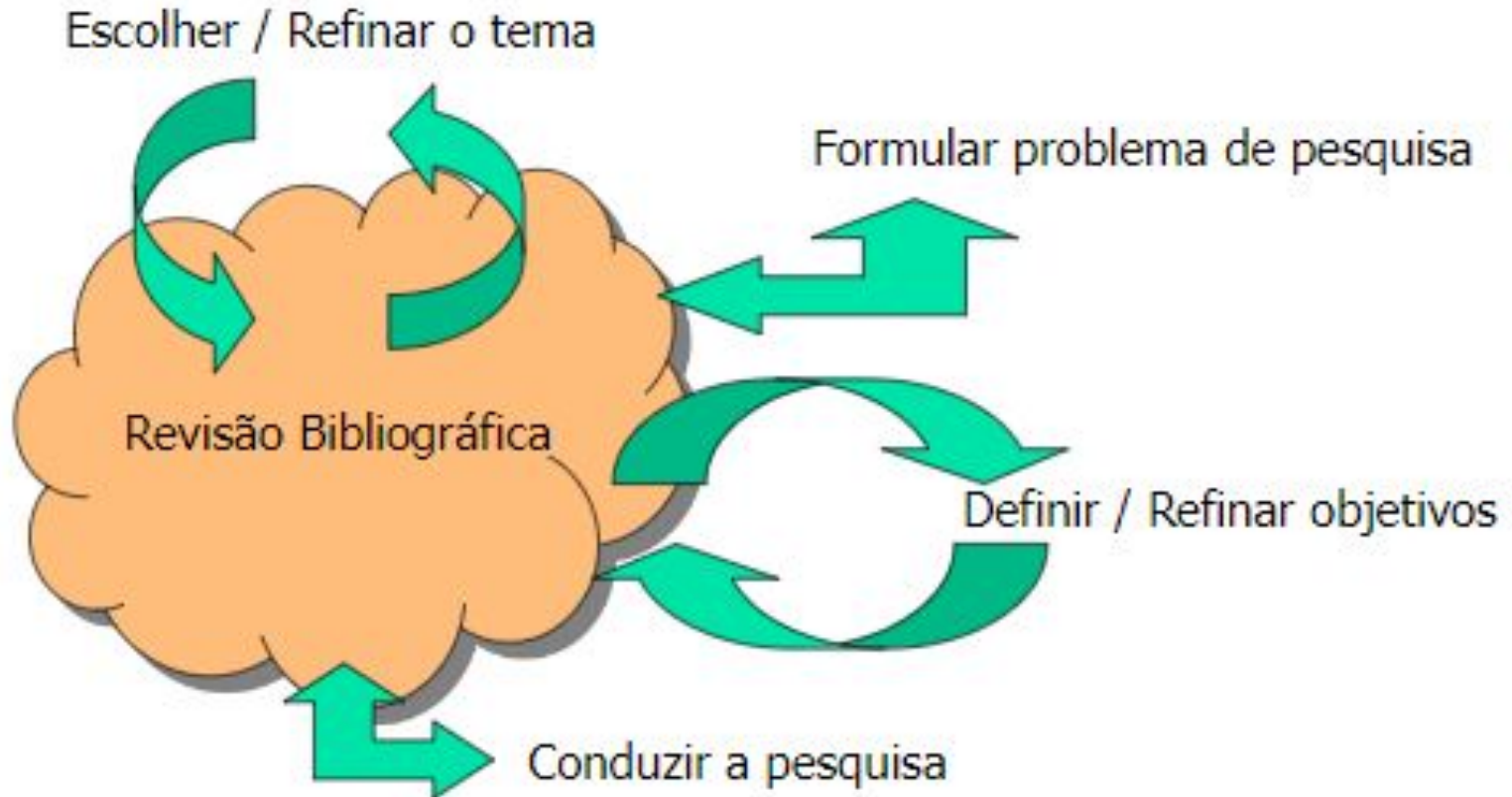
Deve-se evitar verbos, como: “propor” , “estudar” , “apresentar” , etc.

Escolhendo o Objetivo de Pesquisa

- Exemplos de verbos que podem ser usados
 - “Definir” ...
 - Neste caso, você precisa determinar as características essenciais que distinguem e determinam o objeto
 - “Classificar”...
 - Aqui a pesquisa envolveria identificar o objeto de estudo, selecionar os critérios de classificação e agrupar os elementos em diferentes classes ou tipos

Como sistematizar a Pesquisa Bibliográfica?

Voltando a Pesquisa Bibliográfica ...



Como Sistematizar a Pesquisa Bibliográfica

Sugere-se seguir estes passos:

- a. **Listar os títulos de periódicos e eventos relevantes** para o tema de pesquisa e os títulos de periódicos gerais em computação que eventualmente possam ter algum artigo na área do tema de pesquisa
- b. Obter a lista de todos os artigos **publicados nos últimos cinco** (ou mais) anos nesses veículos
- c. **Selecionar** desta lista aqueles títulos que tenham relação com o tema de pesquisa

Como Sistematizar a Pesquisa Bibliográfica

- d. **Ler o abstract** desses artigos e, em função da leitura, classificá-los como relevância “alta”, “média” ou “baixa”
- e. **Ler os artigos de alta relevância** e fazer fichas de leitura anotando os principais conceitos e ideias aprendidos

Como Sistematizar a Pesquisa Bibliográfica

- f. Anotar também títulos de **outros artigos mencionados nas referências** de cada artigo (mesmo que com mais de cinco anos) e que pareçam relevantes para o trabalho de pesquisa
- g. Incluir esses artigos na lista dos que devem ser lidos (inicialmente o abstract e, se for relevante, o artigo todo)
- h. Dependendo do caso, ler também os artigos de relevância média e baixa, mas iniciando sempre pelos de alta relevância

Como Sistematizar a Pesquisa Bibliográfica

Depois do último passo, o aluno poderá decidir se:

1. Já tem material suficiente para elaborar uma ideia de pesquisa consistente?
2. Precisa expandir a pesquisa examinando artigos mais antigos (expandindo o passo “b”) ou periódicos menos relevantes (expandindo o passo “a”) ?



Como Terminar a Revisão Bibliográfica

- Devem ser incluídos na revisão bibliográfica obras e autores essenciais no tema de interesse
- A revisão bibliográfica deve estar construída em cima de muitos autores ou estudos
- Deve haver referências certas e completas, indicando que você conseguiu encontrar um fio condutor nas obras
- Deve haver uma seção de conclusões que reúna as principais ideias abordadas no texto

Como Ler um artigo

Leitura Crítica

- O pesquisador deve exercer, antes de tudo, o **espírito crítico**, para questionar a validade de todas as informações
- Algumas perguntas-chave poderão ajudar o leitor a transformar uma leitura passiva em uma leitura rica
 - De onde o autor parece tirar suas ideias?
 - O que foi obtido como resultado deste trabalho?
 - Qual seria um próximo passo razoável para dar continuidade a essa pesquisa?
 - Que ideias de áreas próximas poderiam ser aproveitadas neste trabalho?

Leitura Crítica

- Se não for possível responder: **De onde o autor parece tirar suas ideias?**
 - Pode indicar trabalho fraco
 - As ideias devem vir: de referências bibliográficas, da observação de fenômenos, de hipóteses criadas pelo autor que serão posteriormente comprovadas
- Exemplo: “o interesse pela Internet tem crescido muito ao longo dos últimos anos”
 - Problemas:
 - Como se define e se mede “interesse”?
 - Como se conceitua “crescer muito”?

Leitura Crítica

- Se não for possível responder: **O que foi obtido como resultado deste trabalho?**
 - Se não for possível resumir em poucas palavras a contribuição real do trabalho há forte indício de que o texto é confuso e mal organizado
- Se não for possível responder: **Como este trabalho se relaciona com outros na mesma área?**
 - Caberá ao leitor tentar estabelecer as relações entre o trabalho lido e outras obras
 - Muitas vezes, aspectos importantes (falhas) sobre o trabalho são descobertos por meio dessas comparações

Leitura Crítica

- Ideias devem vir de referências bibliográficas, ou da observação de fenômenos, ou então de hipóteses criadas pelo autor
- Frases como “o interesse pela Internet tem crescido...” sem referência tem pouco significado para a pesquisa
- Durante todo processo de leitura é fundamental fazer anotações
 - Se não o fizer, no final será difícil lembrar de onde saíram determinadas ideias

Abordagens de Leitura

- Leitura Diagonal
- Leitura em Profundidade

Leitura Diagonal

- Ao término de uma leitura diagonal bem feita, o leitor deve ser capaz de responder os cinco C's de Keshav (2007):
 - Categoria: Que tipo de pesquisa é esta ?
 - Contexto: O artigo está baseado em que teorias?
 - Corretude: As conclusões parecem ser válidas?
 - Contribuição: Quais são as principais conclusões e contribuições deste artigo?
 - Clareza: O artigo está bem escrito?

Leitura em Profundidade

- Para determinar se sua leitura está em profundidade (sustenta uma hipótese) é necessário responder às seguintes questões
 - De que problema de pesquisa este artigo está tratando?
 - Esse problema realmente existe? É importante?
 - O método utilizado foi adequado?
 - A forma de medir as variáveis foi apropriada?
 - Quais foram as descobertas específicas?
 - Qual a validade/confiabilidade das evidências que foram apresentadas?

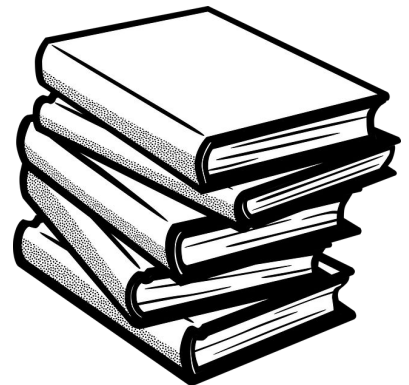
Leitura em Profundidade

- As descobertas estão bem fundamentadas pelas evidências apresentadas?
- Se o estudo envolveu pessoas, a qual população estas pessoas se referem?
 - A amostra compreende um grupo significativo/representativo?

Ideia da Pesquisa

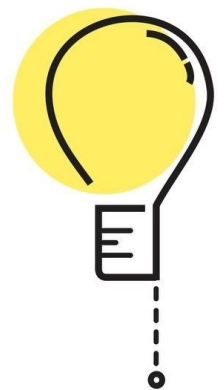
Exposição à Pesquisa

- Regularmente, o pesquisador deverá ler pelo menos os resumos dos artigos
- Também deve-se procurar ler pelo menos um ou dois artigos de maior relevância para a área de pesquisa
- Além disso, sempre que possível, o pesquisador deverá participar de palestras e seminários nos quais poderá trocar ideias com outros pesquisadores, além de observar a forma de trabalho de outros grupos de pesquisa.



A Ideia da Pesquisa

- A ideia de pesquisa, ou problema, surge a partir da leitura e observação
- Antes de tentar ter ideias, o pesquisador deve ter experimentado uma carga de leitura relacionada ao tema de interesse
- Com uma revisão bibliográfica superficial ou inexistente não será possível ter boas ideias para o tema de pesquisa

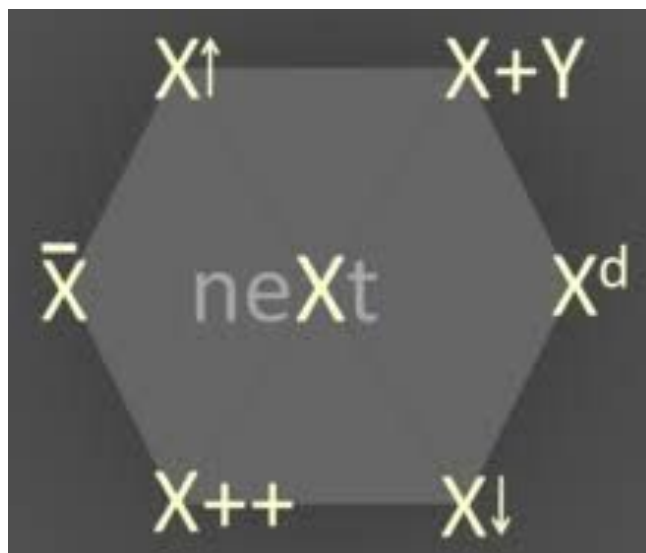


Perguntas Geradoras de Ideias de Pesquisa

- Você já tem uma lista dos principais periódicos e eventos na sua área de pesquisa?
- Qual seria um próximo passo razoável para dar continuidade a essa pesquisa?
 - A resposta **poderá ser um excelente objetivo de pesquisa**
- Que ideias de áreas próximas poderiam ser aproveitadas neste trabalho?
 - Conceitos correlatos de outras áreas de pesquisa, que possivelmente não eram conhecidos dos autores do trabalho podem ser considerados
 - Com justificativa plausível para o objetivo de pesquisa

Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- How to Invent?
 - After **X** What is ne**X**t

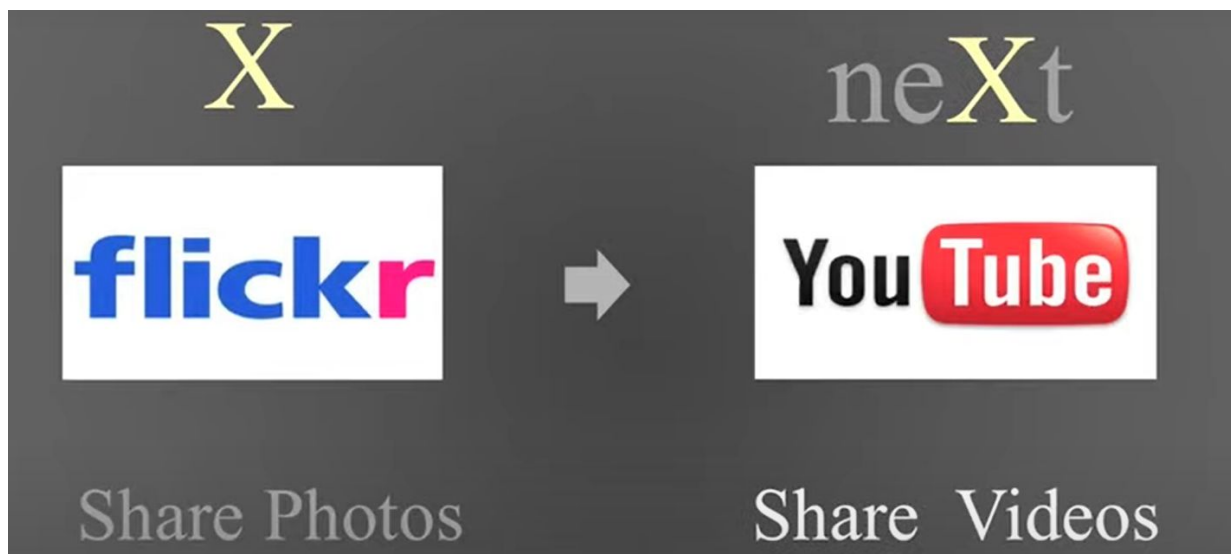


X =

- Ideia
- Conceito
- Patente
- Produto
- Design
- Algorithm

Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- X^d
 - Estender a ideia para outra dimensão



Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- **X + Y**
 - Combine ideias
 - Quanto mais diferentes mais espetacular a saída

neXt = X + Y

Portable CT = CT Machine + Space Telescope

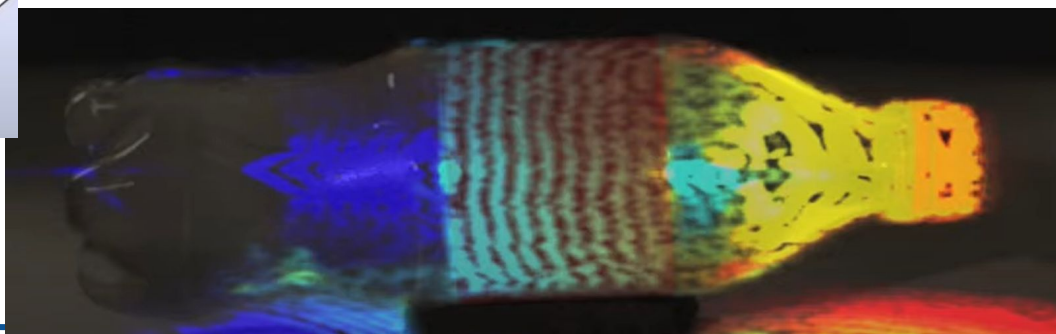
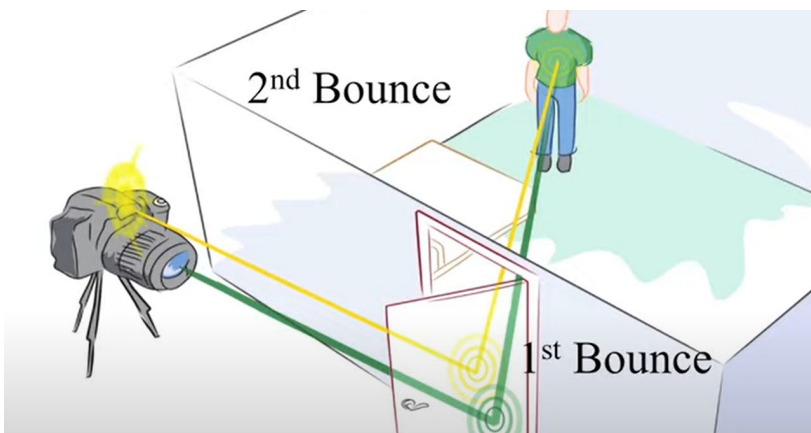


Ramesh Raskar's Idea Hexagon



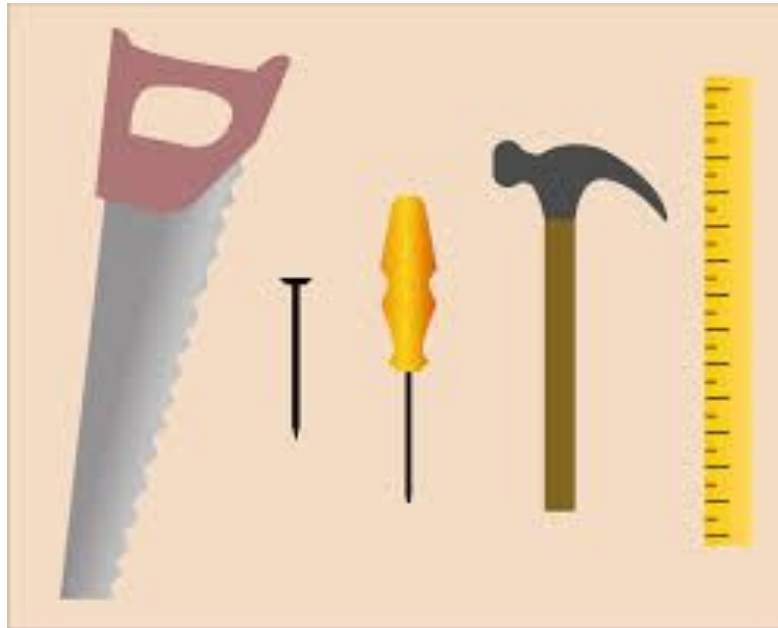
- Dado um martelo encontre todos os “pregos”

Trillion Frames per Second



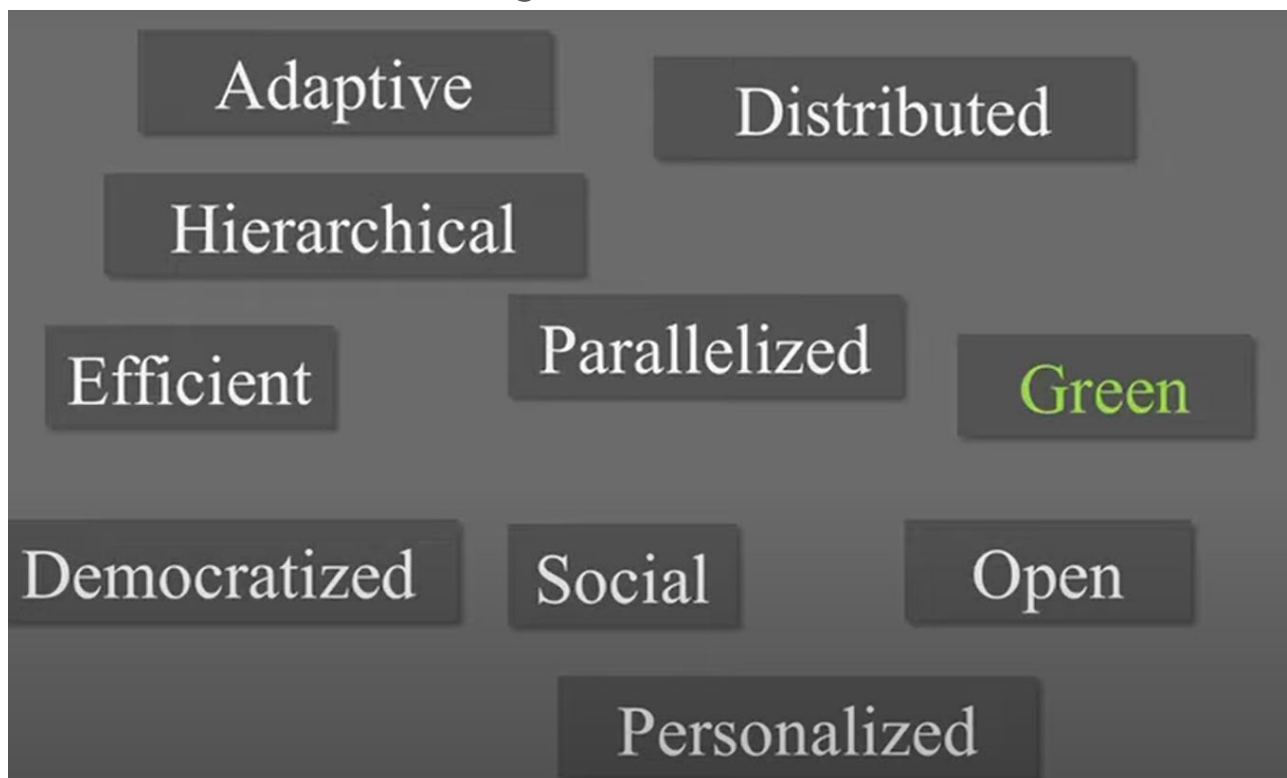
Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- X ↓
 - Dado um “prego” encontre todos os “martelos”
 - Encontre as diferentes soluções não exploradas ainda



Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- X++
 - Encontre um novo adjetivo

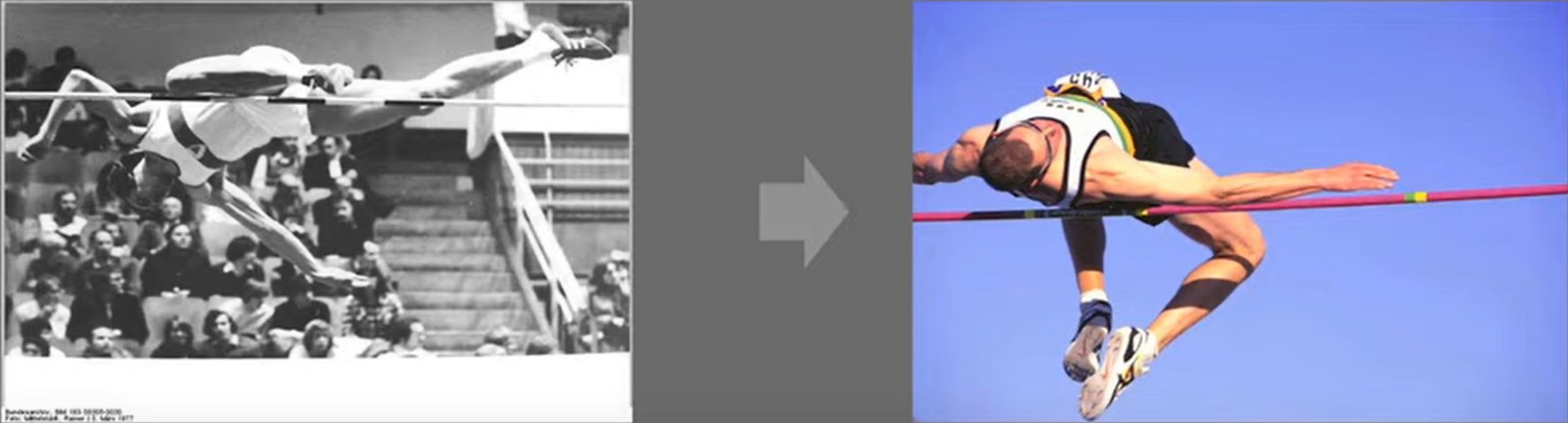


Ramesh Raskar's Idea Hexagon

- 
 - Faça o contrário

11414 TALKS.COM

Fosbury Flop



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bundesarchiv_Bild_183-S0305-0030_Rolf_Beilschmidt.jpg

Straddle Method

Foam Rubber

Fosbury Method
1968 Olympic Gold

http://en.wikipedia.org/wiki/Dick_Fosbury

Conferências como Fonte Geradora de Ideias

- SIGMOD: ACM SIGMOD Conf on Management of Data
- PODS: ACM SIGMOD Conf on Principles of DB Systems
- ICSE: International Conference on Software Engineering
- ICDE: Intl Conf on Data Engineering
- ICDT: Intl Conf on Database Theory
- KDD: Knowledge Discovery and Data Mining
- EDBT: Extending DB Technology
- CIKM: Intl. Conf on Information and Knowledge Management
- ICDM - IEEE International Conference on Data Mining
- SSDBM: Intl Conf on Scientific and Statistical DB Mgmt
- SBBD: Simpósio Brasileiro de Banco de Dados ...

Periódicos como Fonte Geradora de Ideias

- VLDB Journal
- ACM TODS - Transactions on Database Systems
- ACM TKDD - Transactions on Knowledge Discovery from Data
- IEEE TKDE - Transactions on Knowledge and Data Engineering
- Journal of Information and Data Management ...

Teses como Fonte Geradora de Ideias

- <http://www.teses.usp.br>
- <http://www.unicamp.br> - biblioteca SBU – teses
- <http://www.biblioteca.unesp.br> ...

Trabalho Prático

Trabalho Prático TP-2

1. Definir um **tema de pesquisa**
2. Iniciar a **revisão bibliográfica**
3. Encontrar os artigos mais relacionados com o tema de pesquisa (e escolher dois dele)
4. Fazer um ficha de leitura para cada

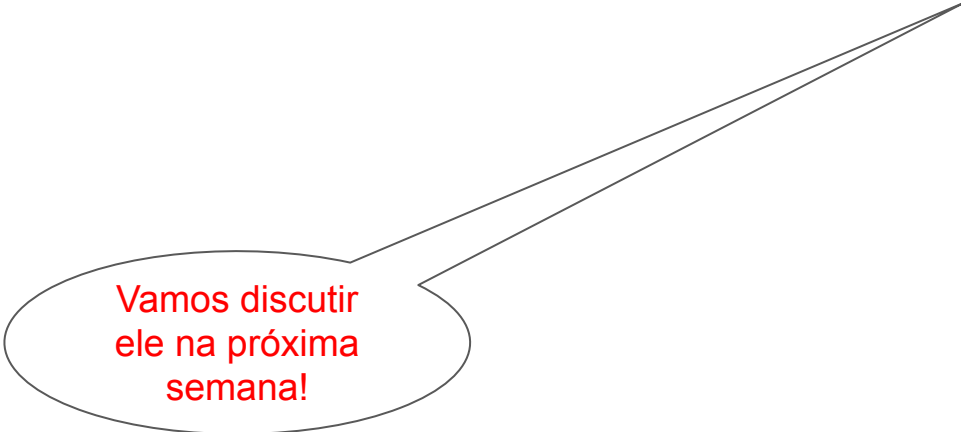
Trabalho Prático - TP 2

- Uma ficha de leitura contém:
 - Referência completa
 - Palavras-chave
 - Resumo (com suas palavras)
 - Principais ideias do artigo (objetivos do artigo)
 - Aspectos positivos
 - Aspectos negativos
 - Avaliação da importância deste artigo para SEU trabalho de pesquisa
 - Ideias que surgiram para SEU trabalho a partir da leitura deste texto

Trabalho Prático - TP 2

- No total serão **3 artigos**:
 - 2 artigos da sua escolha (e no seu tema de interesse)
 - 3º artigo é esse:

Moro, Mirella Moura, et al. "Rumo ao Título de Doutor/Mestre." RITA 10.2 (2004): 99-112.



Vamos discutir
ele na próxima
semana!

Obrigado!

Por hoje é só pessoal...

Dúvidas?



IsmayleSantos



ismayle.santos@uece.br



@IsmayleSantos