

Metodologia de Pesquisa em Dispositivos e Sistemas Robóticos

Denis Fernando Wolf
Kalinka Castelo Branco

Slides baseados em diversos materiais encontrados na Internet, entre eles o material do prof. Edward Moreno, Prof. Ewerlaine Rinhart e outros.

Plano de Aula

- ◆ Para que serve isso de Metodologia?
 - Ciência e Conhecimento
 - A produção de Conhecimento: Pesquisa
 - A importância do Método
 - Método de Pesquisa

2

Motivação

- ◆ Ciência = conhecimento, sabedoria
- ◆ E o que é ter conhecimento?

Uma Cozinheira
conhece culinária

Um engenheiro
conhece maneiras de
construir uma casa.

Qual a diferença entre estes tipos de conhecimento?

E o que fazemos quando falamos de Ciência?

3

Esta coisa de Ciência...

- ◆ Scientia...palavra latina, significa "**aprender ou alcançar conhecimento**"
- ◆ Do grego Scirem, conhecimento criticamente fundamentado
- ◆ "caracteriza-se pelo conhecimento racional, sistemático, exato, verificável, e falível"
- ◆ "**É a atividade que propõe a aquisição sistemática do conhecimento sobre a natureza biológica, social e tecnológica com a finalidade de melhoria da qualidade de vida, intelectual e material**"

4

Quais os princípios da Ciência?

- ◆ O conhecimento científico nunca é absoluto ou final, pode ser sempre modificado ou substituído;
- ◆ A exatidão sobre um conhecimento nunca é obtida integralmente, mas sim por meio de modelos sucessivamente mais próximos;
- ◆ Um conhecimento é válido até que novas observações e experimentações o substituam.

5

Ciência... Como definir?

- ◆ Todas as ciências possuem:
 - **Objetivo** ou finalidade – distinguir as leis que regem determinados fenômenos.
 - **Função** – uma utilidade
 - **Objetos**, que se subdividem em:
 - Material – o que se pretende estudar;
 - Formal – o enfoque especial, necessário em face das várias ciências que possam possuir o mesmo objeto material.

6

Então...

- ◆ Ciência como pensamento racional, objetivo, lógico, confiável e falível!
- ◆ Metodologia que determina **como** produzir novo conhecimento de forma confiável.
- ◆ Assim... Uma ciência é reconhecida por 3 critérios:
 - Confiabilidade em seu corpo de conhecimentos.
 - Sua organização.
 - Seu método.

7

Assim...

- ◆ A Matemática é ciência?
- ◆ E a História?
- ◆ E a Física?
- ◆ E a Guardachuvalogia?
- ◆ E a Computação?

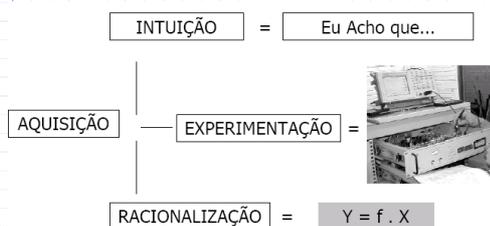
8

O Conhecimento é...

- ◆ Uma capacidade (e uma necessidade) inerentes ao ser humano.
- ◆ Uma relação que supõe 3 elementos:
 - O sujeito
 - O objeto
 - A imagem da realidade.

9

Como Adquirir Conhecimento?



10

Como adquirir conhecimento?

- ◆ Através de Várias fontes...
 - sensação, percepção, imaginação, memória, linguagem, raciocínio e intuição.
- ◆ Papel da Linguagem
- ◆ **Fazendo Pesquisa!**

11

O Que é o Conhecimento Científico?

- ◆ É um produto resultante da investigação científica.
- ◆ Surge da necessidade de encontrar soluções para problemas de ordem prática da vida diária comum (senso comum) e do desejo de fornecer explicações sistemáticas que possam ser testadas e criticadas por meio de provas empíricas e da discussão subjetiva.

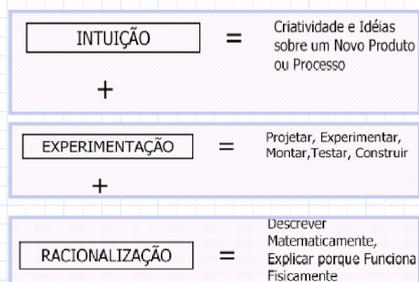
12

No caso do Conhecimento Científico...

- ◆ A qualidade do conhecimento depende da forma de aquisição... **Método!**
- ◆ O melhor é combinar as três formas...
 - Intuição – idéias sobre novos processos
 - Experimentação – protótipos
 - Racionalização – descrição formal... O porquê da coisa

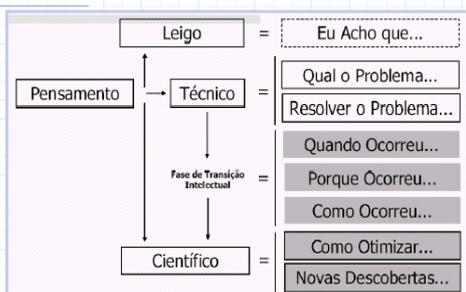
13

No caso do Conhecimento Científico...



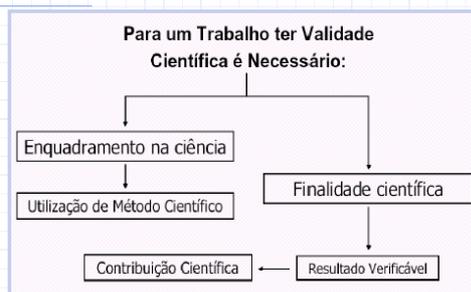
14

Conhecimento Científico x Conhecimento Técnico



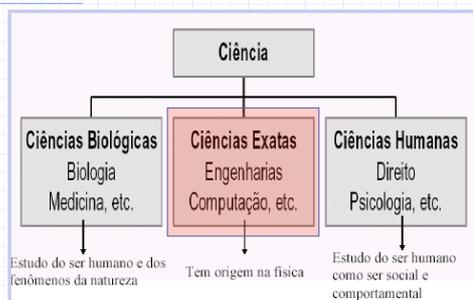
15

Pressupostos para a validade científica



16

Classificação das Ciências



17

Que tipo de conhecimento produzimos em CC?

- ◆ Algumas subáreas da computação aceitam artigos da forma: "eu fiz algo super-interessante e ei-lo aqui".
- ◆ O requisito é que o algo seja interessante, deixe o leitor entusiasmado.
- ◆ Geralmente nem é preciso mostrar que ninguém fez aquilo antes.
- ◆ Normalmente uma sub área neste estágio é uma subárea nova, e não saturada.

18

Produzindo conhecimento em CC

- ◆ Algumas subáreas aceitam artigos da forma "eu provei algo ainda não provado e eis a prova".
- ◆ Perto da matemática pura.
- ◆ O requisito importante é que o algo não tenha sido provado antes e que a prova esteja correta.

19

Produzindo conhecimento em CC

- ◆ Algumas subáreas aceitam artigos da forma "eu fiz algo diferente do que outros já fizeram".
- ◆ Requisito - alguma comparação com o já existente e mostrar as diferenças.
- ◆ Também característico de áreas novas.

20

Produzindo conhecimento em CC

- ◆ Artigos da forma "eu fiz algo melhor do que outros já fizeram e rodei esses testes padrão para demonstrá-lo."
- ◆ Estas são áreas maduras dentro das ciências do artificial - você cria um artefato que é melhor que os outros numa métrica aceita pela comunidade em exemplos aceitos pela comunidade.

21

Produzindo conhecimento em CC

- ◆ Um estágio menos maduro que o anterior é "eu fiz algo melhor do que outros já fizeram e inventei esses testes para demonstrá-lo."

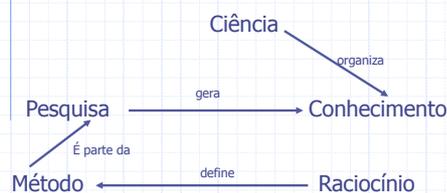
22

Produzindo conhecimento em CC

- ◆ Artigos da forma "eu fiz algo e o mundo se tornou melhor por causa dele" ou "eu verifiquei que isso (não necessariamente de minha invenção/criação) tem esta consequência no mundo".
- ◆ Estes sim estão muito perto das ciências naturais, em particular das ciências médicas - você tem que mostrar que uma intervenção é melhor ou diferente de outra - e para isso precisa fazer um experimento no mundo, com grupo de controle, análise estatística, etc.

23

Resumindo Tudo...



24

E tem mais de um tipo de Conhecimento?

- ◆ Senso-comum
- ◆ Artístico
- ◆ Filosófico
- ◆ Teológico
- ◆ Científico

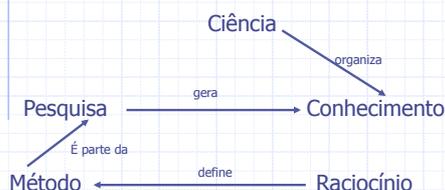
25

Algumas características do conhecimento Científico

- ◆ É crítico
- ◆ Busca causas para os fenômenos
- ◆ É genérico
- ◆ Divulga resultados (intersubjetividade)
 - Relata como chegou aos resultados!
 - Este caminho é o **método científico**.

26

Então, como é mesmo o Processo?



27

Mas... Como pesquisar?

- ◆ Elaboração do Projeto
 - Seleção do tema, formulação do problema, hipóteses, levantamento bibliográfico, escolha do método, elaboração do plano
- ◆ Coleta de Dados
 - Pesquisas (bibliográfica, experimental, documental), entrevistas, questionários, estudos de caso, relatórios

28

E o processo de pesquisa?

- ◆ Análise dos Dados
 - Classificação e Organização das informações
 - Estabelecimento das relações entre os dados
 - ◆ Causas, divergências, convergências, regularidades
 - Tratamento estatístico dos dados
- ◆ Elaboração da Escrita

29

Analisando tudo...

- ◆ Análise Qualitativa
 - Realidade que não pode ser quantificada
 - Busca o porquê dos fenômenos, identificando problemas e variáveis relevantes e definindo hipóteses.
 - Lado subjetivo
 - ◆ Pesquisas com usuário
 - ◆ Ciências sociais

30

Analisando tudo...

- ◆ Análise quantitativa
- ◆ Abordagem Típica das ciências Naturais
- ◆ Duas Utilizações
 - DESCRITIVA: descreve as características de determinada situação; permite a inferência de relações entre variáveis e a previsão de fenômenos.
 - EXPERIMENTAL OU CAUSAL: admite que os estudos descritivos são insuficientes para determinar a relação de causa e efeito; busca a resposta à causa de um fenômeno.

31

A Concepção Atual de Método

- ◆ Método Científico como Teoria da Investigação.
- ◆ Temos que considerar as seguintes etapas:
 - Descobrimiento do Problema
 - Colocação **Precisa** do Problema
 - Procura por instrumentos relevantes ao problema
 - Tentativa de solução do problema com ajuda dos meios identificados
 - Continua...

32

A Concepção Atual de Método

- Invenção de novas idéias
- Obtenção de uma Solução
- Investigação das Conseqüências da solução obtida
- Prova da Solução
- Correção das Hipóteses, Teorias, Procedimentos ou Dados empregados na obtenção de uma solução incorreta.

33

O Que é Método Científico?

- ◆ Na ciência existe a necessidade de utilizar-se de uma ferramenta para aquisição e construção do conhecimento, e essa ferramenta é denominada de

Método Científico

34

Método Científico

- ◆ É uma maneira de como se fazer algo;
- ◆ Forma de pensar para se chegar à natureza de um determinado problema, que seja para estudá-lo ou explicá-lo;
- ◆ Consiste em um conjunto de etapas ordenadamente dispostas a serem executadas que tenham por finalidade a investigação de fenômenos para a obtenção de CONHECIMENTOS.

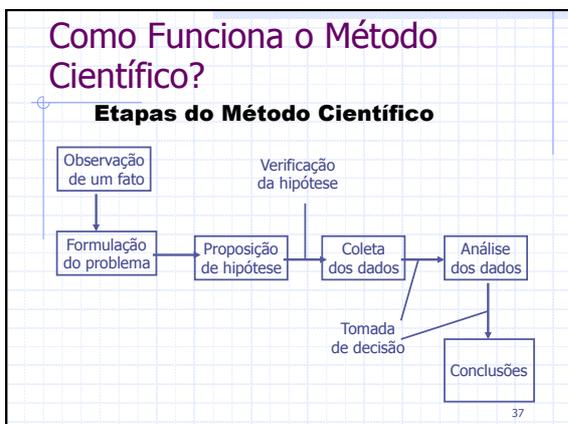
35

Quais Métodos Científicos?

- ◆ Não existe uma receita mágica de método científico, pois a humanidade vem aperfeiçoando a maneira de fazer ciência ao longo dos tempos.

Basicamente, o método compõe-se de etapas dispostas de forma sistemática, obedecendo a uma forma sequencial. Não importa a filosofia do método, as etapas existem necessariamente para que haja uma organização do processo de elaboração mental das ações.

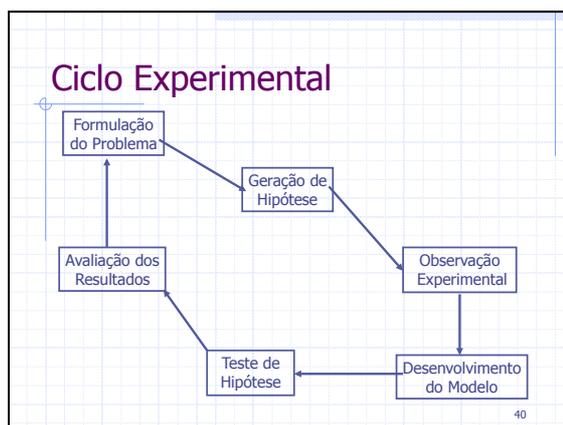
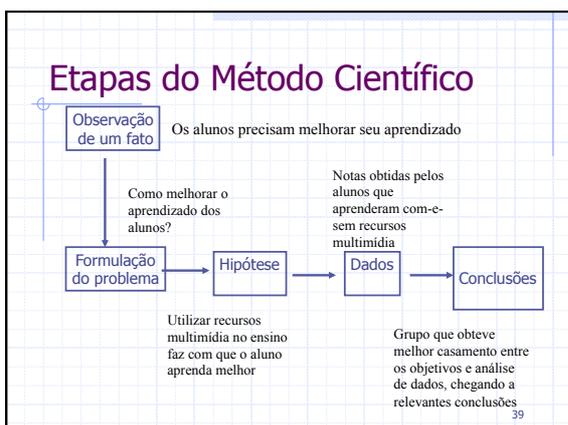
36



Etapas do Método Científico

- ◆ **Hipóteses:**
 - São afirmações propostas como verdadeiras, passíveis de verificações e alicerçarem uma teoria científica. São necessárias em todas as pesquisas.
- ◆ **Teoria científica:**
 - Conjunto de hipóteses coerentemente interligadas, tendo por finalidade explicar, elucidar, interpretar ou unificar um dado domínio do conhecimento.

38



Exemplos de Métodos Científicos

- ◆ **Método:**
 - Caminho para alcançar nossos objetivos
 - ◆ Método Indutivo
 - ◆ Método Dedutivo
 - ◆ Hipotético-Dedutivo
- ◆ **Técnica:**
 - A forma escolhida para executar o método

41

Exemplos de Métodos Científicos

Método Indutivo (Galileu e Bacon, séc. XVII)
 Descoberta de princípios gerais a partir de conhecimentos particulares (Micro para o Macro);

Método Dedutivo (Descartes, séc. XVII)
 Aplicação de princípios gerais a casos particulares. (Macro para o Micro)

Método Hipotético-Dedutivo (Popper)
 A partir das hipóteses formuladas deduz-se a solução do problema.

42

Caracterizando o Método Indutivo

- ◆ Partindo de premissas particulares, inferimos uma verdade geral.
- ◆ Não necessariamente preservam a verdade.
 - O corvo 1 é negro
 - O corvo 2 é negro
 - O corvo n é negro
 - Todo corvo é negro.

43

Caracterizando o Método Indutivo

Indução: descoberta de princípios gerais a partir de conhecimentos particulares (parte do particular para o geral).

Ex: 1) Quando você percebe que "João morreu", "Maria morreu", "Pedro morreu", e todos os outros seres humanos morreram (ou seja de várias constatações individuais),

Você deduz: "todos os seres humanos são mortais" (afirmação geral).

2) Todos os metais se dilatam com o calor (indução obtida pela observação da dilatação de vários metais com o calor).

44

Caracterizando o Método Dedutivo

- ◆ Este método serve para explicar nossos fenômenos.
 - Explicar é relacionar casos particulares a princípios gerais.
 - A explicação está na conexão entre premissas e conclusão.
 - Dizer que uma teoria explica as leis é mais do que a mera dedução lógica.

45

Caracterizando o Método Dedutivo

Dedução: aplicação de princípios gerais a casos particulares (parte do geral e universal para o particular).

Ex: 1) Todos os homens são mortais" (afirmação geral). Logo podemos deduzir "Sócrates é mortal" (afirmação particular).

2) O ferro se dilata com o calor (dedução observada pelo fato de todos os metais de dilatarem com o calor).

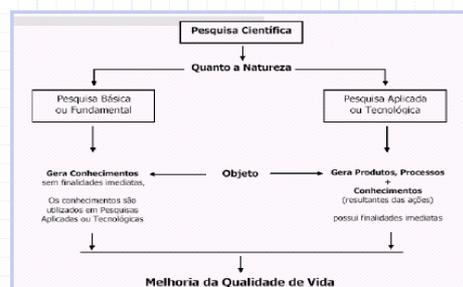
46

O Que é Pesquisa?

- É utilizada para a descoberta de novos conhecimentos
- É o processo através do qual as pessoas adquirem um novo conhecimento sobre si mesmas ou sobre o mundo em que vivem
- modo científico para obter conhecimento da **realidade empírica (?)** tudo que existe e pode ser conhecido pela experiência);
- processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico.

47

Qual a Finalidade da Pesquisa?



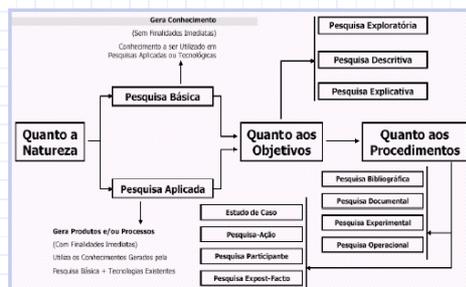
48

Para que é Utilizada a Pesquisa?

- ◆ Responder a um questionamento (explicar ou descrever);
- ◆ Resolver um problema;
- ◆ Satisfazer uma necessidade de mercado.

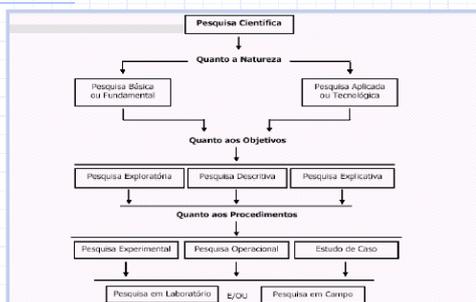
49

Tipos de Pesquisa



50

Tipos de Pesquisa Utilizadas nas Áreas Tecnológicas



51

Pesquisas em Computação

- ◆ Em geral, muitas pesquisas não envolvem somente uma área, mas são multidisciplinares (podem envolver várias áreas da computação ou mesmo várias áreas fora da computação).

52

Como Iniciar uma Pesquisa?

- ◆ A elaboração de uma pesquisa é um processo em que, a partir de uma **necessidade**, se escolhe um **tema** e, gradativamente define-se um **problema** e as formas de solucioná-lo.

53

Definindo e Delimitando o Tema de Pesquisa

Imagine que você tem um trabalho na área de Computação para fazer. É claro que você não poderá fazer uma pesquisa e um trabalho com tudo que exista sobre Computação. Será necessário estabelecer alguns limites a fim de objetivar o tema.

Tarefa 1:

Escolha uma área de pesquisa e pense em algo que gostaria de desenvolver nesta área.

54

Definindo e Delimitando o Tema de Pesquisa

Tarefa 2:
Defina quais as áreas secundárias envolvidas nesta pesquisa

Tarefa 3:
Faça uma lista de itens que gostaria que constassem do seu trabalho, de forma que sua pesquisa ficasse bastante objetiva.

55

Definindo e Delimitando o Tema de Pesquisa

Tarefa 4:
Escreva uma frase que serviria de tema do seu trabalho, de modo a contemplar os itens listados na tarefa anterior.

Tarefa 5:
Escreva onde seu trabalho pode ser utilizado (importância do trabalho)

56