

Metodologia Científica

Teresa Ludermir
tbl@cin.ufpe.br



Objetivo do curso

- Expectativas em um curso de metodologia
- Cursos de metodologia feitos anteriormente



Objetivo do curso

- Tratar do processo de produção do conhecimento científico.
 - Analisar as diversas etapas da pesquisa científica
 - Redação Científica
 - Ênfase:
 - Aspectos metodológicos
 - Possibilidades de apresentação dos resultados das pesquisas



Objetivo do curso – Enfoque Prático

- Aprender como organizar a atividade de pesquisa e como comunicar resultados de pesquisa
- Saber:
 - a estrutura do método científico
 - planejar uma pesquisa
 - sustentar uma hipótese
 - fazer uma dissertação
 - escrever artigos científicos
 - fazer apresentações
- Concluir um bom mestrado



Programa do Curso

Parte 1:

- Formas de Conhecimento
- O que é Ciência
- Pesquisa Científica
- Qualidade das Fontes
- Redação Científica

■ Parte 2:

- Redação Científica
 - Dissertação
 - Elaboração do Plano, Desenvolvimento e Elaboração da Dissertação, Defesa
 - Artigos e Apresentações Científicos



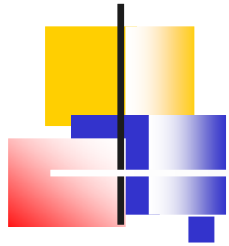
O que esperamos que vocês aprendam

- Como organizar seus pensamentos
- Como colocar suas idéias no papel
- Como comunicar-se de maneira adequada no meio científico



Aspectos Específicos

- Preparação para os cursos do mestrado
- Elaboração da proposta de dissertação
- Preparação de artigos
- Elaboração da dissertação
- Melhoria de estilo de escrita
- Participação em conferências científicas
- Preparação de apresentações



Método de Avaliação

■ Parte 1:

- Levantamento Bibliográfico da área de Pesquisa
- Resumo Crítico do Levantamento Bibliográfico
 - Entrega: 22/02/2015

■ Parte 2:

- Plano de Dissertação
- Uma elaboração e entrega de um esboço do plano de dissertação será **no segundo módulo desta disciplina**. O plano de dissertação, como trabalho desta disciplina, deve ser entregue um mês depois do término das aulas.



Sistema de Pós-graduação no Brasil

- Lato-sensu
 - Cursos de extensão
 - Cursos de especialização

- Strictu-sensu
 - Mestrado Acadêmico
 - Mestrado Profissionalizante
 - Doutorado



Sistema de Pós-graduação no Brasil

- Lato-sensu

- Têm como objetivo passar as novas tecnologias para os profissionais que atuam no mercado de trabalho.

- Strictu-sensu

- Têm como objetivo desenvolvimento de pesquisa gerando contribuição inovadora e novas tecnologias (e novos docentes) para a sua área de atuação
- Estas novas tecnologias, depois de comprovadas, serão repassadas aos profissionais da área através dos Cursos Lato-sensu.



O que é pesquisar ?



Objetivos de Pesquisa

- Fazer uma contribuição inovadora para a Ciência
- Deve responder a uma pergunta
 - de interesse para a comunidade científica
 - ainda não respondida anteriormente
 - de relevância para o interesse social (caso de tecnologia)
- A parte mais difícil é:
 - *achar a pergunta certa !*



Pesquisa

- Uma atividade organizada e cooperativa
 - você deve conhecer o campo de pesquisa em que irá contribuir
- Tem suas próprias regras
 - Uso de citações, plágio, ...
 - Produto da pesquisa
 - dissertações, teses, livros, artigos
 - produção na literatura aberta



Atividade de Pesquisa

- Deve produzir uma contribuição inédita em sua área do conhecimento
- Contribuição
 - pode ser puramente teórica
 - baseada em teoria com base em experimentação
 - Pode ser uma melhoria de técnicas existentes
 - deve ter resultados que possam ser generalizados

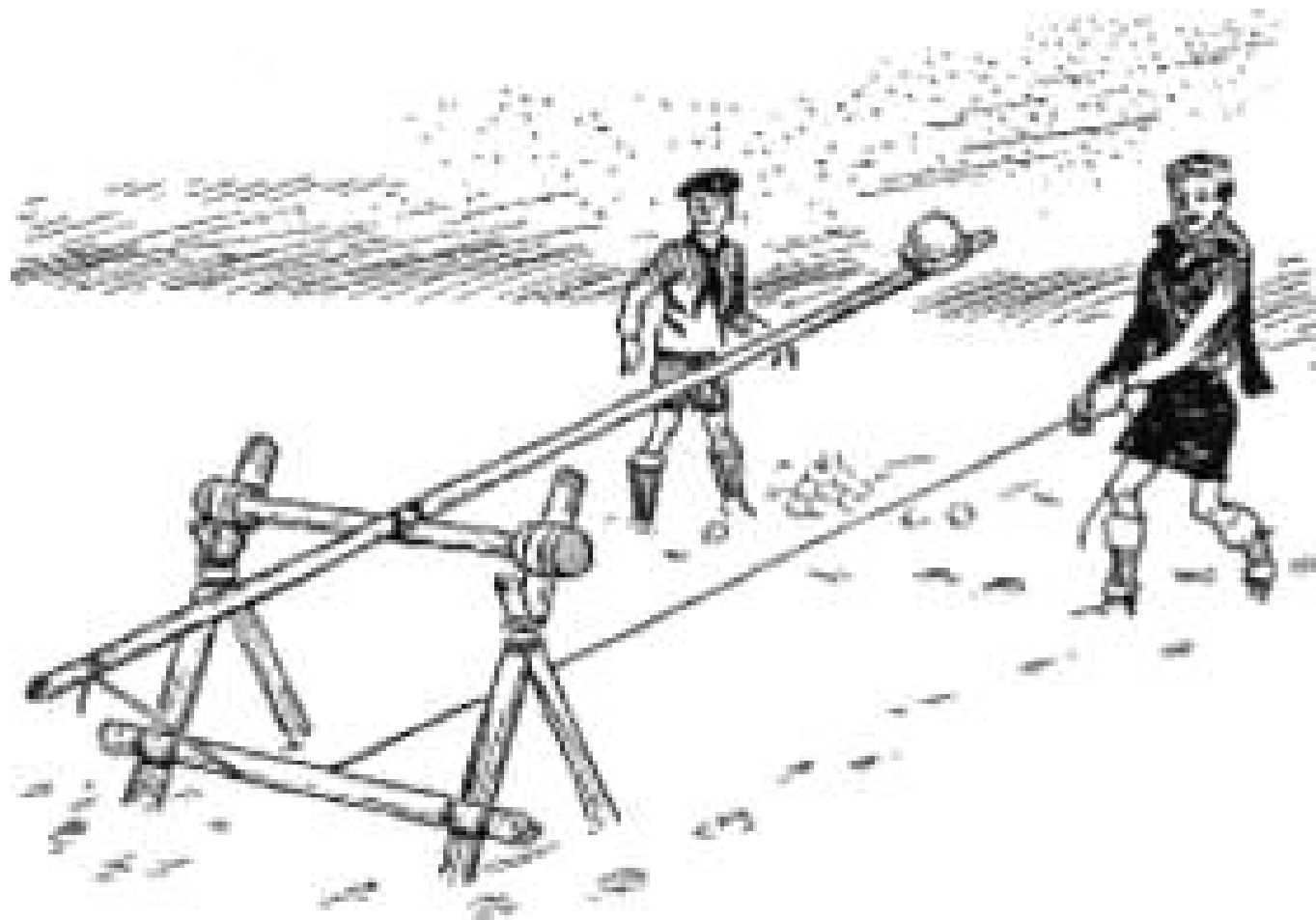


Atividade de Pesquisa

- Produção tecnológica (e.g., software)
 - um programa **não** é uma contribuição de pesquisa !
 - Ilustra ou materializa conceitos teóricos
 - Deve-se mostrar que o programa é “melhor” em algum sentido prático.



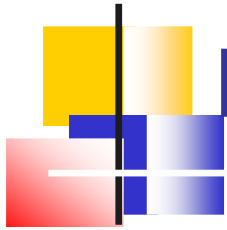
Exemplo: Travessia rio x catapulta





Exemplo: Travessia rio x catapulta

- Um aluno havia encontrado um problema sobre o qual iria desenvolver sua monografia: havia um rio que dividia a cidade e não havia forma segura de atravessá-lo.
- Etapas seguintes:
 - Encontrar/Convencer seu orientador para trabalhar sobre o problema
 - Coletar referências bibliográficas
 - Estudou tudo sobre rios. Após o estudo, nenhuma referência citava como atravessar o rio.



Exemplo: Travessia rio x catapulta

- O aluno lembrou-se de um instrumento que levava objetos do ponto A ao ponto B: **catapulta**
- Definida a ferramenta, iniciou-se a etapa de planejamento dos experimentos.
- Experimento 1
 - Transporte de 100 pessoas com catapulta
 - 95 não sobreviveram ao experimento
 - Conclusão do experimento:
 - Eficácia da abordagem 5%
 - Existência de grande possibilidade de melhoria, logo o tema era promissor



Exemplo: Travessia rio x catapulta

■ Experimento 2

- Transporte de 100 pessoas com catapulta + paraquedas
- 20% abriram o paraquedas antes do ponto ideal e foram arrastados pela correnteza
- 30% esqueceram de abrir o paraquedas
- Conclusão do experimento:
 - Eficácia da abordagem 50%
 - Melhoria de 45 pontos percentuais em relação ao Experimento 1



Exemplo: Travessia rio x catapulta

Experimento 3

- Transporte de 100 pessoas com catapulta (mas sem paraquedas)+ colchão
- 5% aterrissaram fora do colchão
- Conclusão do experimento:
 - Eficácia da abordagem 95%
- O aluno orgulhoso do resultado obtido, encerra o procedimento experimental (além do mais estava difícil conseguir voluntários), escreve a monografia e entrega o texto ao orientador
 - Trabalho Futuro: um algoritmo para calcular a velocidade da catapulta baseado no peso do passageiro e no seu índice de pânico



Exemplo: Travessia rio x catapulta

- O aluno foi **reprovado !!!**
- Seguem alguns erros:
 - Falta de diálogo com o orientador
 - Revisão bibliográfica inadequada
 - Falta de justificativa adequada para a ferramenta escolhida
 - Ausência de comparação com resultados da literatura
 - Problema-alvo restrito: apenas a sua cidade



Metodologia em CC

- Ciência da Computação é uma ciência do artificial.
- É uma área nova.
- Permeia praticamente todas as atividades humanas.
- Estilos de pesquisa são variados.



Metodologia em CC

- CC pode até ser uma área nova no campo das ciências mas isto não justifica que:
 - o método científico da área tenha de ser vago
 - dissertações sejam escritas sem um embasamento metodológico adequado
- CC se inter-relaciona com muitas outras disciplinas



Estilos de Pesquisa Correntes em CC

- Apresentação de um **produto**
- Apresentação de **algo diferente**
- Apresentação de **algo presumidamente melhor**
- Apresentação de **algo reconhecidamente melhor**
- Apresentação de **uma prova**



Apresentação de um produto

- Algumas subáreas da computação aceitam pesquisa da forma: "eu fiz algo **nov**o e eis meu produto".
- O requisito é que o algo seja **relevante**, interessante, deixe o leitor entusiasmado.
- Se é relevante já se tentou resolver antes, a partir daí já é possível traçar um comparativo
- Normalmente uma sub área neste estágio é uma subárea nova, e não saturada. **Áreas mais maduras certamente não reconhecem pesquisas apresentadas neste formato !**



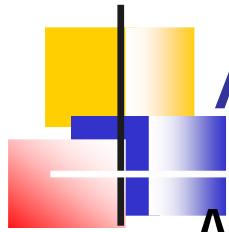
Apresentação de um produto

- Pesquisa eminentemente exploratória
- Difícil comparar com trabalhos anteriores
- Resumo do trabalho: "Fiz algo novo. Eis meu produto". Não se apresenta um conhecimento novo. Se faz algo novo com conhecimento já estabelecido.
- Não passam em áreas estabelecidas de CC. Só em áreas novas dentro da CC.
- Pode ser apropriado para workshops de ferramentas.



Apresentação de um produto

- Protótipos e ferramentas **não** justificam o grau de mestre
- Mesmo numa área nova o pesquisador precisa mostrar que esta resolvendo um trabalho relevante
- Cuidado com pesquisas que são uma aplicação da informática em alguma outra área.



Apresentação de algo diferente

- Algumas subáreas aceitam trabalhos da forma "eu fiz algo diferente do que outros já fizeram".
- Apresentação de uma forma diferente de resolver um problema.
- Requisito - alguma comparação com o já existente e mostrar as diferenças.
- Também característico de áreas novas.
- Exemplo:
 - ES – trabalho apresenta uma nova técnica para realizar algo novo, em que se compara essa técnica com outras técnicas existentes (apresenta alguns estudos de caso para reforçar o argumento).



Apresentação de algo diferente

- Não há rigor científico na apresentação dos resultados.
- Comparações, se houver, são muito mais qualitativas do que quantitativas.
- Estudos de caso usualmente não prova, mas pode ajudar a convencer.
- Típico de áreas onde é difícil conseguir dados e efetuar análise empírica



Apresentação de algo diferente

- Trabalho mais robusto seria usar **estudos de caso** para mostrar que um método consagrado falha em um ou outro caso, explicitando o motivo da falha e propondo e validando uma solução para o problema
- Propor algo é fácil, difícil é mostrar que a proposta apresenta algum tipo de melhoria em relação a outras propostas semelhantes que existem por aí.



Apresentação de algo diferente

- ◆ As avaliações devem ser reproduzíveis por avaliadores independentes
- ◆ Tabela comparativa de características ajuda: o novo artefato tem todas as características dos artefatos existentes

	Característica 1	Característica 2	Característica 3	Característica 4
Artefato 1	X	X		
Artefato 2	X			X
Artefato 3		X	X	X
Novo Artefato	X	X	X	X



Apresentação de um estudo de caso

- Trabalhos 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 trabalhos 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.



Apresentação de algo presumidamente melhor

- Um estágio mais maduro que o anterior é "eu fiz algo melhor do que outros já fizeram e inventei esses testes para demonstrá-lo."
- O autor terá de testar a sua abordagem e também outras que constam na literatura
 - Muito trabalho e possível erros
 - Deixar claro como cada técnica foi aplicada
 - Importância da escolha da métrica utilizada nas comparações.



Apresentação de algo presumidamente melhor

- Exige comparação com a literatura, principalmente com o estado da arte e trabalhos recentes.
- Na falta de benchmarks, o próprio autor cria seus testes.
- Trabalho extra e possibilidade de introdução de erros.
- Importante ter uma métrica clara. Ex. Software “fácil de usar” medido pela quantidade de cliques do mouse. “Fácil de usar” é uma afirmação fraca.



Apresentação de algo reconhecidamente melhor

- Trabalhos da forma "eu fiz algo melhor do que outros já fizeram e rodei esses testes padrões para demonstrá-lo."
- Estas são áreas maduras na Computação - você cria um artefato que é melhor que os outros numa métrica aceita pela comunidade em exemplos aceitos pela comunidade.



Apresentação de algo reconhecidamente melhor

- Analisado através de testes padronizados reconhecidos internacionalmente.
- Supõe-se que após a publicação dos resultados ninguém mais possa ignorar esta nova abordagem em função das vantagens que ela oferece em relação às anteriores.



Apresentação de algo reconhecidamente melhor

- O trabalho se concentra na elaboração da hipótese e não na busca dos dados.
- Tendo uma boa hipótese de trabalho, promissora e que faça sentido, a pesquisa é mais fácil de ser executada.
- Encontrar uma boa hipótese não é trivial
 - Estudo do estado da arte
 - Busca por problemas em aberto
 - Observar como as técnicas resolvem os problemas desta área



Apresentação de uma prova

- Algumas subáreas aceitam trabalhos da forma "eu provei algo ainda não provado e eis a prova".
- Provas com o rigor necessário, em geral de acordo com as regras da lógica.
- Exemplo: Métodos Formais e Compiladores
 - Pode ser demonstrado que um algoritmo é o melhor algoritmo para resolver um determinado problema.



Apresentação de uma prova

- Deve-se construir uma teoria (conjunto de definições) e uma prova formal de seus principais teoremas.
- Típico das subáreas ligadas à Lógica e Matemática.



Estilos de Pesquisa Correntes em CC

- Pesquisas formais
 - Prova é necessária. Lógica é a ferramenta
- Pesquisas Empíricas
 - Nova abordagem é apresentada e comparada. Métodos estatísticos são as ferramentas
- Pesquisas exploratórias
 - Estudos de caso, as análises qualitativas e as pesquisas exploratórias em áreas emergentes. Argumentação e convencimento são as ferramentas



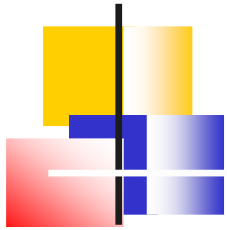
Estilos de Pesquisa Correntes em CC

- Pesquisas formais
 - Difícil de realizar e refutar
- Pesquisas Empíricas
 - Pode ser refutada porque a estatística não explica causas. Ex. aranha surda.
- Pesquisas exploratórias
 - Abordagem mais arriscada. Pesquisa pode ser (ou parecer) mais fácil de realizar porque não precisa de lógica e estatística



Exercício

- Pense sobre o tipo de pesquisa que pretende realizar, suas vantagens e desvantagens
- Qual o tipo de apresentação possivelmente mais adequado para o seu trabalho




O que é CIÊNCIA ?

- O que é CIÊNCIA ?
- Quais os tipos de conhecimento que conhecemos ?
- Quais as diferenças entre os tipos de conhecimento ?



O que é CIÊNCIA ?

- *(Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa)*
“Ciência: conjunto organizado de conhecimentos relativos a um determinado objeto, especialmente os obtidos mediante a observação, a experiência dos fatos e um método próprio.”
 - ***O método científico é baseado na observação cuidadosa e testes de teorias por experimentos.***



O que é CIÊNCIA ?

É a atividade que propõe a **aquisição sistemática** do conhecimento sobre a natureza biológica, social e tecnológica.

■ Princípios:

- 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, através de modelos sucessivamente mais próximos.
- Um conhecimento é válido até que novas observações ou experimentações o substituam.
- Serve para Melhorar a Qualidade de Vida Material e Intelectual.



O que é CIÊNCIA ?

- É uma forma humana de aprender a realidade e de produzir novos conhecimentos, independentemente deles originarem ou não tecnologias
- Ela se caracteriza pelo uso do raciocínio lógico, pela base empírica, pela precariedade do conhecimento e pelo aceite por parte da comunidade
- Ciência é internacional por natureza



Quais são os critérios da Ciência?

Produção científica

- vem em muitas formas
- tem alguns princípios gerais
- segue procedimentos racionais
- investiga fenômenos recorrentes
- busca resultados generalizáveis
- trabalha incrementalmente (quase sempre)



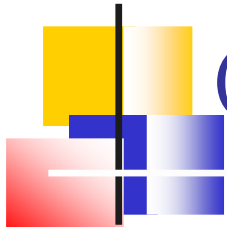
O objetivo da Ciência é resolver problemas!

- Qual o problema que você está resolvendo?
- Comece de um desafio prático
- Extraia daí um problema teórico
- Certifique-se que o problema é
 - relevante
 - não-resolvido
 - resolvível



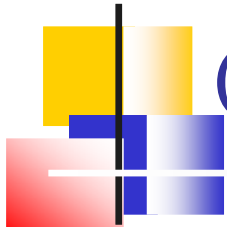
Formas de Conhecimento

- Científico
- Popular
- Teológico
- Filosófico



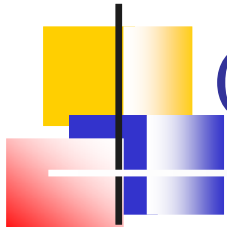
Conhecimento científico

- Entendo o mundo como uma partida de futebol
 - ET em jogo no Maracanã
 - Todos correndo atrás da bola
 - A sensibilidade dos jogadores quando a bola se aproxima da rede
 - hipótese
 - Será que o objetivo é enviar a bola o mais longe possível ?
 - Ou será que é matar o humanóide que esta com a bola ?



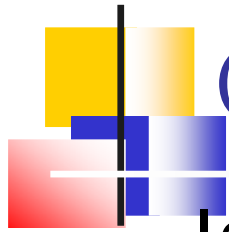
Conhecimento científico

- Entendo o mundo como uma partida de futebol
 - Nós somos como o ET imersos no grande “jogo” da natureza tentando entender suas “regras”.
 - ET é mero espectador
 - Nós interagimos com a natureza enquanto fazemos nossas hipóteses e realizamos nossos experimentos



Conhecimento científico

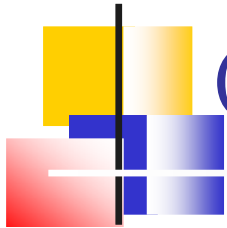
- Peru Indutivista – Bertrand Russel
 - Peru recebe ração todos os dias do ano as 9 horas da manhã
 - No começo o peru é cauteloso mas a alimentação chega todos os dias as 9 horas
 - Regra: sou sempre alimentado as 9 da manha
 - Infelizmente no dia de Natal a regra não se revela verdadeira



Conhecimento científico

■ Ignaz Semmelweis, médico, Hospital Geral de Viena, século 19

- Muitas mulheres morriam logo após o parto - childbed fever. Pacientes atendidas por parteiras tinham taxa de morte 5 vezes menor que pacientes atendidas pelos médicos.
- Um dos colegas de Semmelweis cortou o dedo durante uma autópsia e morreu pouco depois com sintomas parecidos com os da childbed fever. Os médicos iam a sala de autópsia antes de visitar a maternidade.
 - Hipótese: os médicos estão transmitindo childbed fever ?
 - Os médicos deveriam lavar as mãos e os ante-braços com água com cloro antes de entrar na maternidade
 - Em dois anos as taxas de mortalidade ficaram similares



Conhecimento científico

- Hoje a ciência não é mais vista como algo pronto ou acabado, não é a posse de verdades imutáveis.
 - Ciência entendida como uma busca constante de explicações e soluções, apesar da falibilidade e de seus limites.
 - Procura aproximar-se da verdade através de método, controle, sistematização
 - Busca renovar-se constantemente
 - Ciência como processo de construção permanente.



Conhecimento científico

- Através da classificação, da comparação, da aplicação dos métodos, da análise e síntese, o pesquisador extrai do contexto social, ou do universo, princípios e leis que estruturam um conhecimento rigorosamente válido e universal
- Procura alcançar a verdade dos fatos (objetos) e depende da escala de valores e das crenças dos cientistas; ele resulta de pesquisas metódicas e sistemáticas da realidade



Conhecimento popular

- É conseguido na vida quotidiana e, muitas vezes, ao acaso;
- fundamenta-se apenas em experiências vivenciadas ou transmitidas de pessoas para pessoas;
- faz parte das antigas tradições.
- Este conhecimento também pode derivar de experiências casuais, através de erros e acertos, sem a fundamentação dos postulados metodológicos



Conhecimento teológico

- Este conhecimento está intimamente relacionado à fé e à crença divina, ou ainda a um Deus (...).
- De modo geral apresenta respostas para questões que o ser humano não pode responder com os demais conhecimentos (filosófico, popular ou científico), pois envolve aceitação, ou não



Conhecimento filosófico

- É a busca do SABER.
- O conhecimento filosófico conduz a uma reflexão crítica sobre os fenômenos e possibilita informações coerentes



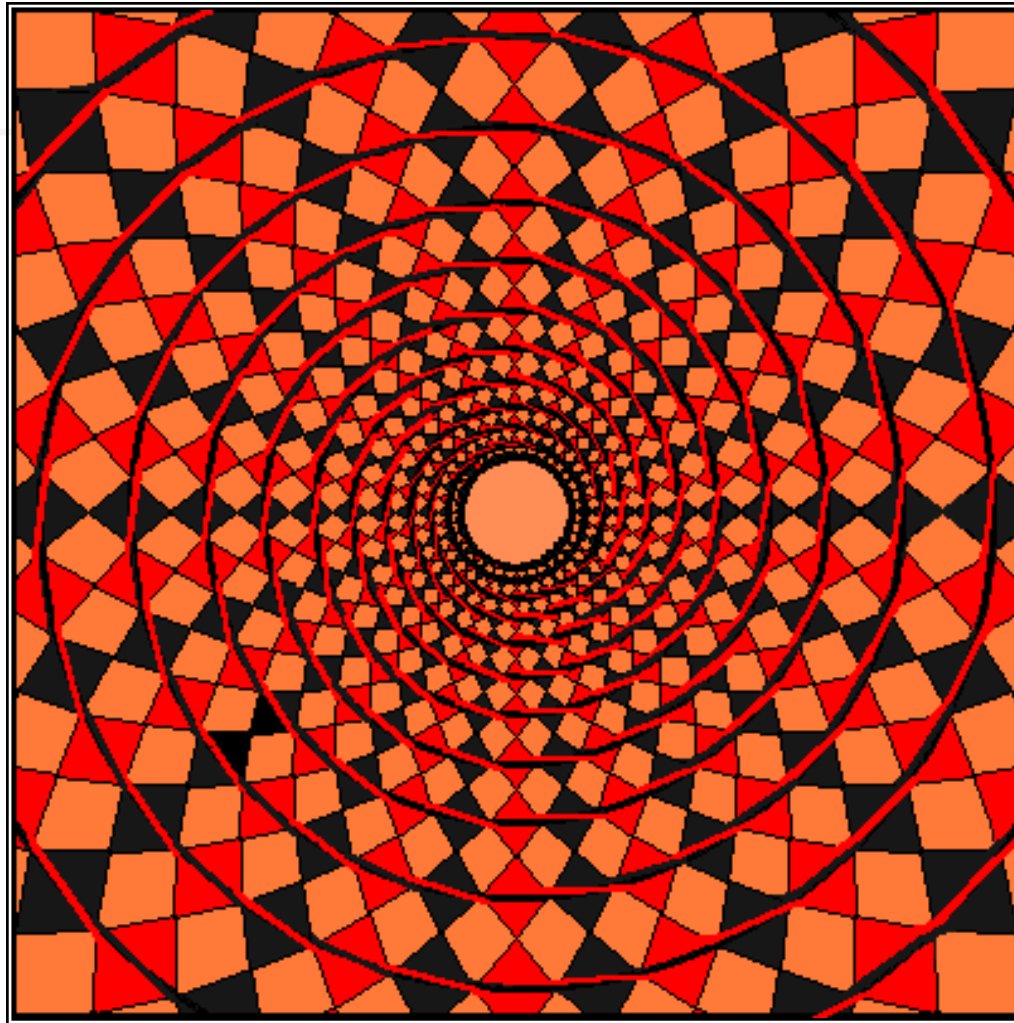
Ciência e Verdade

- A Ciência não é dona da verdade e nem a única forma de acesso ao conhecimento.
- A ciência não assume saber a verdade sobre o mundo empírico *a priori*. *Ela assume que deve descobrir seu conhecimento.*
- O conhecimento científico é o conhecimento humano, e os cientistas são seres humanos. Não são deuses, e a ciência não é infalível.



**PREPARE-SE PARA
VER
UM ESPIRAL**

Isto é um espiral, certo?



Não, são vários círculos independentes!




**PREPARE-SE PARA
VER
UM ROSTO DE
PERFIL**



É UM ROSTO... OU A PALAVRA “LIAR”?





O trinômio: verdade, evidência e certeza

- O ser humano pode conhecer a verdade?
- O que é a verdade?
- Que evidências temos que as verdades reveladas pela religião ou pela ciência sejam **realmente** verdade?
- Como podemos ter certeza que o ser humano e a humanidade estão no caminho certo?




A verdade

- Nenhum mortal é dono da verdade :
 - o problema da verdade está na finitude do ser humano
 - Ocultamento do ser da realidade do outro
- Pesquisador pode conhecer aspectos do objeto que se manifesta, que se impõe, porém a realidade toda jamais poderá ser captada pelo investigador
- Pode-se definir verdade como o encontro da pessoa como desocultamento e com a manifestação do ser.



A verdade

- O objeto nunca se manifesta inteiramente, transparente
 - Não somos capazes de perceber tudo aquilo que se manifesta e nem é possível ter plena posse do objeto do conhecimento
 - Quando muito conhecemos os objetos pelas suas representações, imagens
 - Assim, nunca conhecemos toda a verdade, a verdade absoluta e total.



A evidência

- Afirmações erradas decorrem de atitudes precipitadas e de arrogância em relação à natureza do que se desvela
- Evidência é a manifestação clara
- A verdade só resulta quando há evidência, desocultamento da essência das coisas
- É um dos critérios da verdade científica



A certeza

- Adesão firme de uma verdade sem temor de engano
- Baseia-se na evidência, no desvelamento da natureza e da essência das coisas.
- Trinômio: havendo evidência (objeto se desvela com suficiente clareza) pode-se afirmar com certeza, sem temor de engano, uma verdade.



Existe ligação entre Ciência, Economia e Política?

AS PRESSUPOSIÇÕES DE UMA GERAÇÃO...

A questão dos Traseiros dos Cavalos Romanos

Você sabia que...

A bitola das ferrovias (distância entre os dois trilhos) nos Estados Unidos é de 4 pés e 8,5 polegadas.



Por que esse número foi utilizado?

Porque era esta a bitola das ferrovias inglesas e, como as americanas foram construídas pelos ingleses, esta foi a medida utilizada.

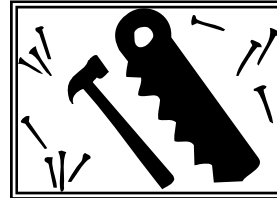


AS PRESSUPOSIÇÕES DE UMA GERAÇÃO...

A questão dos Traseiros dos Cavalos Romanos

Porque os ingleses usavam esta medida?

Porque as empresas inglesas que construíam os vagões eram as mesmas que construíam as carroças antes das ferrovias, e se utilizavam dos mesmos ferramentais das carroças.



Por que as medidas (4 pés e 8,5 polegadas) para as carroças?

Porque a distância entre as rodas das carroças deveria servir para as estradas antigas da Europa, que tinham essa medida



AS PRESSUPOSIÇÕES DE UMA GERAÇÃO...

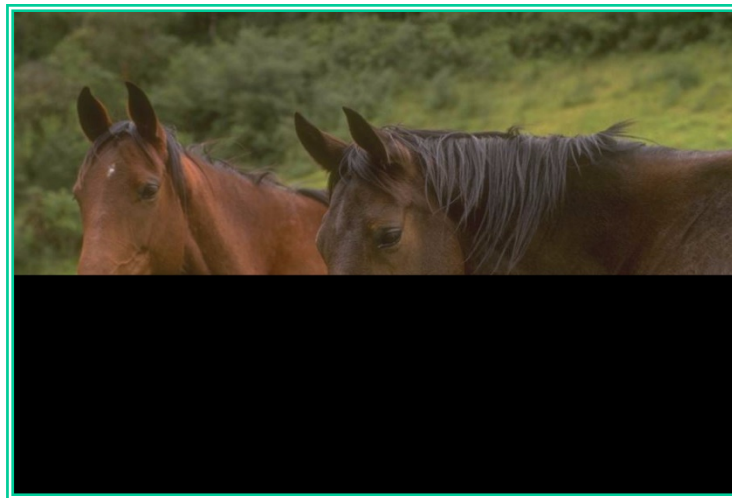
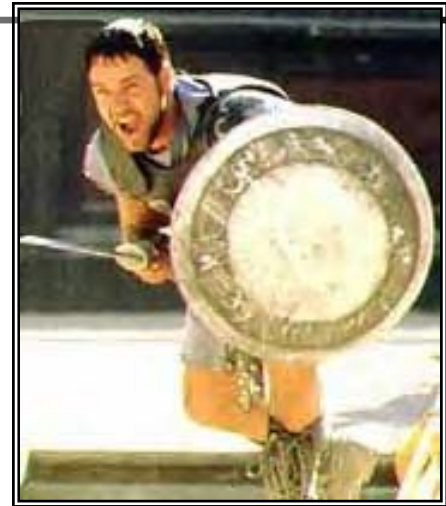
A questão dos Traseiros dos Cavalos Romanos

E por que tinham essa medida?

Porque essas estradas foram abertas pelo antigo império romano, quando de suas conquistas, e tinham as medidas baseadas nas antigas bigas romanas.

E por que as medidas das bigas foram definidas assim?

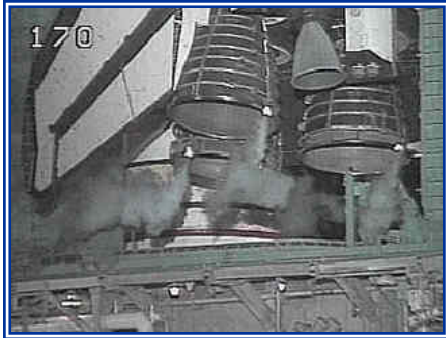
Porque foram feitas para acomodar dois traseiros de cavalos!!!



...PODEM AFETAR AS GERAÇÕES SEGUINTE...

A questão dos Traseiros dos Cavalos Romanos

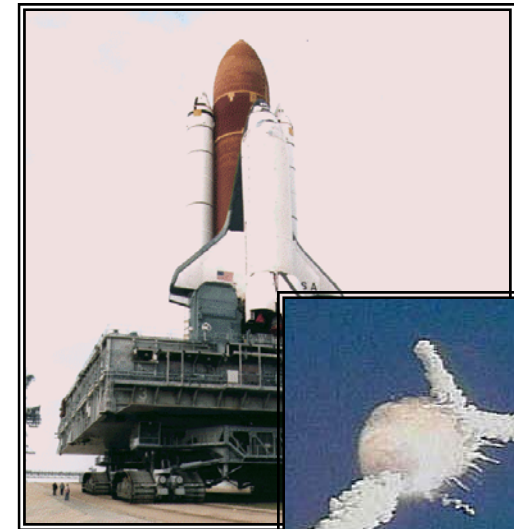
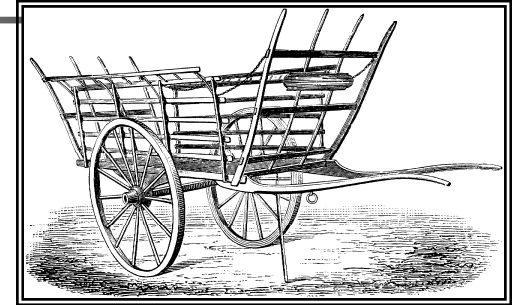
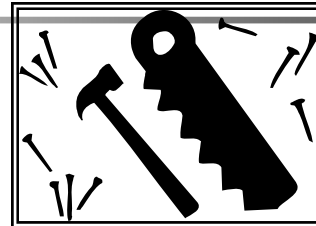
Finalmente... O ônibus espacial americano, o Space Shuttle, utiliza dois tanques de combustível sólido (SRB - Solid Rocket Booster) que são fabricados pela Thiokol, em Utah.



Os engenheiros que os projetaram queriam fazê-lo mais largo, porém tinham a limitação dos túneis das ferrovias por onde eles seriam transportados, os quais tinham suas medidas baseadas na bitola da linha!

...COM CONSEQUÊNCIAS IMPREVISÍVEIS

A questão dos Traseiros dos Cavalos Romanos



Conclusão: um exemplo avançado da engenharia mundial em design e tecnologia acaba sendo afetado pelo ***tamanho do traseiro do cavalo da Roma antiga!***



Formação do espírito científico

- Ética é importante na Ciência?
- Dê exemplos do mau uso do método científico



Formação do espírito científico

- Espírito científico é uma atitude do pesquisador em busca de soluções sérias, com métodos adequados para o problema que enfrenta
- Espírito científico é a expressão de uma mente crítica, objetiva e racional
 - Criticar no sentido de julgar, distinguir, analisar para melhor avaliar a questão



Formação do espírito científico

- Consciência objetiva implica o rompimento com posições subjetivas, pessoais e mal fundamentadas do conhecimento vulgar
- Objetividade é a condição básica do pesquisador: desaparece a figura do pesquisador e só interessam o problema e a solução
 - Qualquer um pode repetir a mesma experiência, em qualquer tempo, e o resultado sempre será o mesmo pois independe de questões subjetivas
- O “eu acho” não satisfaz a objetividade do saber científico.



Qualidades do espírito científico

- Virtude intelectual:
 - senso de observação, gosto pela precisão e idéias claras,
 - na imaginação ousada regida pela necessidade de prova,
 - na curiosidade que leva a aprofundar o problema,
 - na sagacidade e no poder de discernimento.



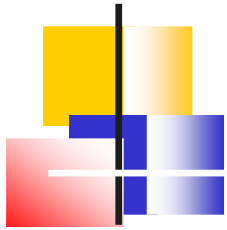
Qualidades do espírito científico

- Virtudes morais:
 - atitude de humildade e reconhecimento de suas limitações e possibilidade de certos erros e enganos
 - imparcial: não torce os fatos
 - cultiva a honestidade, evita o plágio, não colhe como seu o que outros plantaram
 - tem horror às acomodações
 - é corajoso para enfrentar os obstáculos e perigos que uma pesquisa pode oferecer



Importância do espírito científico

- Universitário imbuído do espírito científico se aperfeiçoará nos métodos de investigação e técnicas de trabalho
- Essencial é aprender como trabalhar, como enfrentar e solucionar os problemas não só na faculdade como na vida profissional.
- Requer hábitos, consciência e espírito preparado no emprego de instrumentos que levarão à solução de problemas.



Competências para a Pesquisa

- Perfil do Pesquisador:
 - Predisposição à enfrentar e vencer vários desafios
 - Busca, testa ou cria novos conhecimentos, procedimentos e soluções de problemas



Competências para a Pesquisa

Atitudes do Pesquisador:

- Paciência
- Autonomia intelectual
- Criatividade
- Espírito crítico e empreendedor
- Raciocínio lógico
- Persistência
- Consciência e responsabilidade ética, social e política
- Coragem para enfrentar desafios e romper paradigmas
- Humildade



Competências para a Pesquisa

Tudo aquilo que você fizer, seja na área pessoal ou profissional, faça da melhor maneira que for capaz.

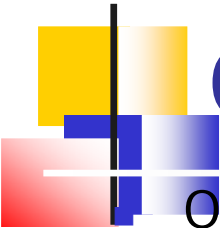
Competências para a Pesquisa



A Construção, criação ou transformação de conhecimentos: o grande desafio de pesquisa

Pesquisar é:

- Exercício de hipotetizações
- Predições
- Deduções
- Argumentação criativa e segura
- Buscar divergências, contradições, convergências, novas formas de explicar situações e relações



O Método Científico

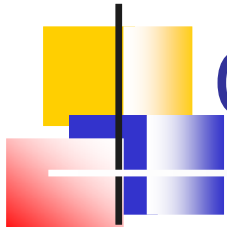
Observação

- Entender seu objeto de estudo tanto quanto sua capacidade de observação permite
- Hipótese
 - Formular uma hipótese a partir da análise dos dados
- Previsões
 - Usar a hipótese para prever os resultados de novas observações
- Experimento
 - Desenvolver experimentos para testar suas previsões.
 - Repetir os passos de predição e experimentação até reduzir discrepâncias entre teoria e observações.
- Teoria
 - Construir uma teoria que provê um conjunto coerente de proposições que explicam uma classe de fenômenos.

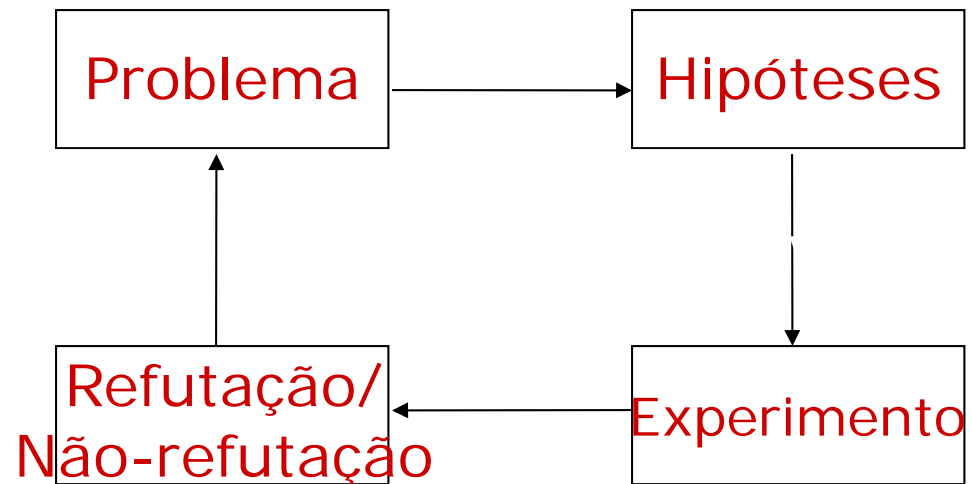


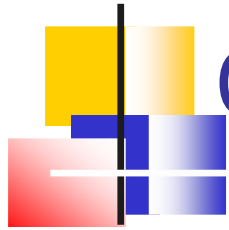
O Método Científico - etapas

1. Questionamento
2. Revisao Bibliográfica
3. Formulação das Hipóteses
4. Estudo Experimental
5. Análise dos Resultados e Conclusões
6. Reportar os Resultados



O Método Científico: visão idealizada





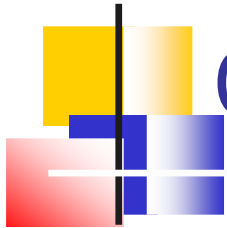
O que é um *problema*?

Algo que não pudemos explicar

Problemas

- Como os planetas se movem?
- O que causa o cólera?
- O que causou a extinção dos dinossauros?
- É possível colorir qualquer mapa com apenas 4 cores?

A ciência é um processo de solução de problemas.



O que é uma hipótese ?

A semente de uma nova teoria para resolver o problema.

Exemplos

- Os planetas giram em torno do Sol
- Cólera é transmitido ao beber água contaminada
- Os dinossauros desapareceram por uma mudança climática causada pela queda de um asteróide
- Qualquer mapa pode ser colorido com um mínimo de 4 cores.



O método científico na prática

- Hipóteses precisam ser **refutáveis**
- Os experimentos precisam ser **reprodutíveis**
- Os resultados precisam ser **comunicados**
- Os métodos e resultados precisam ser **criticados**



Como achar um bom problema

- Definir seu problema é a **parte mais difícil**
- Seja **modesto**!
- Concentre-se em achar um problema bem-definido
- **Clareza** é fundamental (i.e., escrever sempre!)



Como projetar experimentos

- Requisitos de uma boa metodologia
 - fornecer evidências a favor e contra a hipótese
 - incluir um ou mais experimentos
 - ser inovadora no caso de um doutorado



Etapas da investigação científica

- Escolha do tema
- Planejamento da investigação
- Coleta e armazenamento de informações (observação, experimentação)
- Análise dos resultados, elaboração das conclusões
- Divulgação dos resultados



Escolha do tema

- Pesquisas originais, ou de confirmação ou ainda de repetição para aprendizado
- Derivado de conhecimento/investigações anteriores do tema
- Derivado de idéias dadas pelo orientador ou colegas, ou de idéias totalmente originais (*insight*)
- Derivado da literatura científica, pesquisa bibliográfica



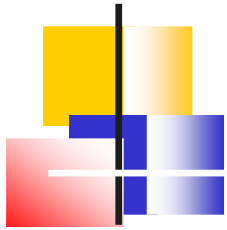
Escolha do tema

- Pesquisa bibliográfica
 - levantamento de trabalhos já realizados sobre o mesmo tema, num determinado período - nível *geral* x nível *específico*
 - levantamento dos *métodos e técnicas* a serem utilizadas na investigação
 - realizada com metodologia específica e utilizando publicações e bancos de dados especiais (índices)



Escolha do tema

- O tema escolhido deve
 - representar uma questão relevante, cujo melhor modo de solução se faz por meio de uma pesquisa científica
 - ser factível em relação à competência dos pesquisadores, à infraestrutura do laboratório e ao tempo e recursos disponíveis



Escolha do tema em Computação

- Em algumas subáreas são aceitos:
 - Eu fiz algo melhor do que outros já fizeram e rodei este teste **padrão** para demonstrá-lo
 - Eu provei algo ainda não provado e eis a prova
 - Eu fiz algo super-interessante (que ainda não tinha sido feito) e ei-lo aqui.



Planejamento da investigação

- **Pesquisadores**, técnicos e suas atribuições no projeto
- **Materiais** a serem utilizados: equipamentos, material de consumo, etc estão disponíveis ao longo do projeto?



Planejamento da investigação

- **Métodos** a serem utilizados: identificação e seleção de todos os métodos e técnicas (inclusive computacionais e estatísticas) a serem usadas na pesquisa; treinamento e validação da metodologia através de projeto piloto ou protótipo ANTES de iniciar o projeto.
- ou: Desenvolvimento ou aperfeiçoamento de técnicas e métodos (pesquisa metodológica)



Planejamento da investigação

- Como serão coletados, armazenados e analisados os dados: tamanho da amostra, formas de tabulação e tratamento dos dados, testes estatísticos a serem utilizados
- Cronograma de desenvolvimento: quais metas serão atingidas em que momentos ao longo do projeto?



Coleta e armazenamento de informações

- Realização de estudos observacionais (aplicação de questionários, estudos de campo, registro de dados exploratórios, etc.)
- Realização de estudos experimentais (manipulação das variáveis de estudo, coleta de resultados)
- Mensuração e comparação de dados de desempenho, uso, impacto, etc (quando for pesquisa metodológica)



Estudos observacionais

- Questionário: instrumento ou programa de coleta de dados
 - confecção pelo pesquisador, preenchimento pelo informante
 - linguagem simples e direta
 - etapa de pré-teste, num universo reduzido
- Entrevista
 - plano
 - caráter exploratório ou coleta de informações



Estudos observacionais

- Observação
 - conhecimento prévio do que observar
 - planejamento de um método de registro
 - fenômenos não esperados
 - registro fotográfico ou vídeo
 - relatório



Estudos experimentais

- Sujeitos ou objetos a serem estudados no experimento: grupos controle e experimental
 - grupo controle: não recebe a influência da variável independente
 - grupo experimental: recebe a variável independente
- Relação causa-efeito: determinada pela comparação estatística entre os grupos
- Observação dos resultados.



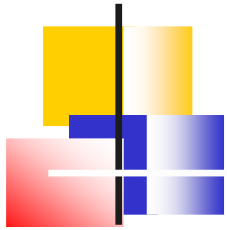
Estudos experimentais

- Perigo do viés (bias): influência inconsciente ou consciente por parte dos sujeitos ou pesquisadores sobre o resultado da pesquisa
- Utilizar técnicas de eliminação ou redução do viés



Análise dos resultados, elaboração das conclusões

- Dois tipos de dados e análises:
 - Qualitativos
 - Quantitativos
- Classificação, codificação e tabulação dos resultados.



Tipo de análise científica

- Qualitativa:
 - EXPLORATÓRIA: identifica e define problemas e variáveis relevantes e define hipóteses.
- Quantitativa:
 - 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.



Qualitativa x Quantitativa

- Ciências Humanas
- Revelar Consensos, buscar porquês
- Raciocínio Indutivo
- Conhecimento Implícito
- Problema muda
- Compreender o fenômeno *in situ*
- Ciências Naturais
- Estabelecer Perfis, prever fenômenos
- Raciocínio Hipotético-Dedutivo
- Teste de Hipóteses Explícitas
- A realidade é estática
- Experimentos controlados



Qualitativa X Quantitativa

- Amostra Pequena
- Coleta via roteiros
- Entrevista em profundidade ou grupo
- Relatório destaca opiniões, comentários e frases
- Amostra grande, para generalização
- Questionários Estruturados
- Entrevistas com objetos da amostra
- Tabelas e gráficos, com discussão



Qualitativa x Quantitativa

- Generalidade é secundária
- Lógica da descoberta
- Hipóteses e variáveis conhecidas a posteriori
- Controle a posteriori das variáveis
- Procedimentos variáveis
- Objetiva, passível de reprodução
- Lógica da verificação
- Hipóteses e variáveis conhecidas a priori
- Controle a priori das variáveis
- Procedimentos fixos



O papel da estatística

- Os resultados quase sempre são variáveis
- É necessário descrever a variabilidade e as tendências centrais, para entender o fenômeno
- Para comprovar diferenças entre situações observacionais e experimentais, é necessário usar métodos estatísticos.



Descrição e análise dos dados

- O que os dados significam para a nossa pesquisa?
 - o que é típico no grupo (média, mediana e moda)?
 - até que ponto variam os indivíduos no grupo (amplitude, desvio médio e desvio padrão)?
 - como os indivíduos se distribuem com relação à variável que está sendo medida (distribuição é normal ou não)?
 - qual a relação entre as diversas variáveis (na estatística há vários métodos, mas nenhum deles garante a existência de um nexo causal)?



Elaboração das conclusões

- Após estas etapas “o pesquisador fará as ligações que a lógica lhe permitir e aconselhar, procederá as comparações pertinentes e, com base nos resultados alcançados, enunciará novos princípios e fará as generalizações apropriadas”.



Divulgação dos resultados

- Seminário
- Apresentação em congresso (resumo, poster, comunicação oral)
- Relatório
- Dissertação / tese
- Artigo científico
- Livro / capítulo de livro
- Internet

Variam: regras, finalidade, público atingido, etc



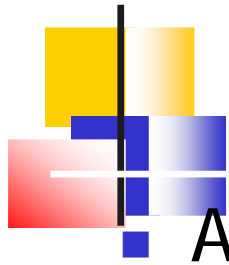
Método Indutivo X Dedutivo

- Há dois métodos básicos de abordagem:
- Método indutivo – aborda os fenômenos pela observação de dados particulares, com vistas a se chegar a uma conclusão universal.
- Método dedutivo – aborda a realidade a partir de postulados universais, leis, teorias, para a observação de fenômenos particulares.



Método Indutivo

- A finalidade da atividade científica é a obtenção da verdade, através da comprovação de hipóteses, que podem ser induzidas de um conjunto de exemplos.
- A indução pode ser classificada:
- Indução estatística – consiste na observação de uma característica e na generalização estatística deste estudo à populações semelhantes.
- Indução naturalística – consiste no estudo de casos sem a intenção de generalização. Esta ocorre naturalisticamente pelos leitores.



Indução estatística

- A forma básica da indução estatística segue os seguintes passos:
 - Verificam-se casos particulares $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ são "Y",
 - Conclui-se por uma afirmação geral: Todos são "Y".
- Exemplo:
 - A barra de ferro 1, dilata com o calor.
 - A barra de ferro 2, dilata com o calor.
 - A barra de ferro 3, dilata com o calor.
 - A barra de ferro n, dilata com o calor.
 - Logo, Todas barras de ferro dilatam com o calor.



Indução naturalística

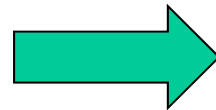
- A indução naturalística está na base da grande maioria das pesquisas qualitativas. O pesquisador, numa pesquisa qualitativa, não está interessado em generalizar os dados obtidos, mas sim em aprofundar as nuances, aprofundando a constituição daquilo que está pesquisando. Dessa forma, a generalização não pode ser estabelecida pelo pesquisador, mas por atores externos à pesquisa.




Método Dedutivo

- Dedução é um processo mental, por meio do qual, parte-se de um argumento geral ou universal, que funciona como premissa maior, e de um argumento particular que funciona como uma premissa menor, para chegar-se a uma conclusão em nível particular, cujo conteúdo já estava incluso, ao menos implicitamente, nas premissas.

Verdade universal



Fatos particulares



Argumento dedutivo ou silogismo dedutivo

- Aspecto formal:
 - Premissa maior: enunciado Universal Veja-se X,Y
 - Premissa menor: enunciado particular Ora Y,Z
 - Conclusão: Dedução Então X,Z
- Exemplo;
 - Veja-se, Os mamíferos possuem pêlos
 - Ora, Coelho é um mamífero
 - Então, O Coelho possui pêlos



Diferença entre a dedução e a indução

- Na dedução, se as premissas são verdadeiras, a conclusão também o é

Na indução, se elas são verdadeiras, é provável que a conclusão o seja.

- Na dedução, todas as informações estão nas premissas.

Na indução a conclusão extrapola as premissas.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- O que é Ciência?
- O que é Tecnologia?
- Qual sua fronteira?
- Bunge (1980) delimita a fronteira entre ciência e tecnologia colocando a tecnologia como ciência eminentemente aplicada, ou seja, para um usufruto. Seja para aplicar conhecimentos em pesquisas básicas, buscar conhecimentos mais específicos, ou produzir artefatos úteis e mesmo obter lucros.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- Classicamente, Tecnologia pode ser definida como produção de técnica e não de conhecimento como a Ciência faz
- Em relação à Ciência pode-se dizer que a Tecnologia é um passo à frente em direção à Sociedade



CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- A Ciência pode ser vista como um meio e não um fim.
- Já a Tecnologia está ligada a uma aplicação final e pode ser entendida como a etapa final de um processo de produção de algo útil e concreto à Sociedade.



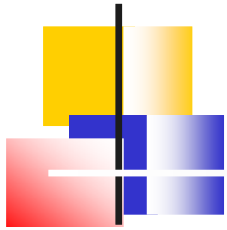
EXEMPLO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- Por exemplo, o estudo da interação da radiação com a matéria por Einstein, o levou a descrever as leis que fundamentam a ação laser; Ciência pura.
- Muitas décadas depois, inventou-se o primeiro laser artificial, o que também foi um grande avanço na Ciência.



EXEMPLO CIÊNCIA E TECNOLOGIA

- A fabricação de um laser em escala industrial passou a ser um desafio tecnológico, ainda que vários avanços científicos tenham contribuído para o desenvolvimento tecnológico.
- Hoje, produzir lasers para aparelhos de CD é dominar uma tecnologia e nada tem a ver com Ciência. Dominar Tecnologia não implica em dominar a Ciência por traz da técnica, a técnica pode ser simplesmente um ato de reprodução de algo "importado".



Pesquisa & Desenvolvimento

- A pesquisa em C & T produz um determinado conhecimento, técnica ou produto
- O desenvolvimento em C & T transforma a pesquisa produzida em algo disponível para a sociedade (mercado consumidor)



Pesquisa Bibliográfica

- É o levantamento da bibliografia (dos documentos) referente ao tema de pesquisa escolhido
- É um passo decisivo em qualquer pesquisa científica
 - Elimina a possibilidade de se perder tempo investigando o que já foi solucionado!
- Etapas
 - Identificação dos itens bibliográficos de interesse, seleção, compilação, fichamento, redação da revisão bibliográfica



Importância da leitura

- Obtenção de informação existente
- Ampliação de conhecimentos
 - Exercitar crítica (opinião)
 - Objetivos
- Meio eficaz para aprofundamento dos estudos
 - Importante para pesquisa
- Encontrar problemas para pesquisar
- Definir trabalhos relacionados
- Procurar base para soluções interessantes



Importância da leitura

- Você deve conhecer o que está acontecendo na sua área muito bem
- A leitura ajuda a gerar boas ideias e a amadurecer ideias. Relacionamentos feitos durante a leitura dão insights e novas ideias
- Ter ideias próprias sem leitura é possível, mas a tendência é:
 - Ter ideias fracas
 - Repetir o que já foi feito



Leitura & Compreensão de texto

- Objetivos da leitura
 - Assimilação de conhecimento
 - Busca de novo conhecimento
 - Preparação intelectual para
 - Assumir posicionamentos críticos diante da realidade
 - Gerar conhecimento novo
- Primeiro passo
 - Delimitar o tema da leitura



Leituras

Se for iniciante: leia livros e surveys

- Survey: estado da arte da área de pesquisa e sua evolução histórica, indicando diferentes desdobramentos e as principais realizações
- Ir de trabalhos gerais a trabalhos mais específicos
- Se for estudar técnica de computação aplicada a uma área: **tem que fazer revisão da técnica em si e sobre a área de aplicação**



Tipos de fontes de informação

- Livros: informação completa, didática, bem amadurecida (não tratam de novidades)
- Livros com coletâneas de artigos: apresentam o estado de arte
- Artigos de eventos
 - Congressos, workshops, conferências, ...
 - Curtos, ciclo menor, pesquisa recente, menos qualidade
- Artigos de revistas
 - Mais longos, ciclo maior, pesquisa de 2-4 anos atrás, maior qualidade
 - "Special issues" têm ciclo menor e se focam em um assunto

Tipos de fontes de informação



- Ciência da Computação prefere publicar em eventos mas isto está mudando
- Ver artigos de Vardi
 - Conferences vs. Journals in Computing Research
 - <http://cacm.acm.org/magazines/2009/5/24632-conferences-vs-journals-in-computing-research/fulltext>
 - Revisiting the Publication Culture in Computing Research
 - <http://cacm.acm.org/magazines/2010/3/76297-revisiting-the-publication-culture-in-computing-research/fulltext>

As grandes ferramentas



- Index Citeseer
 - <http://citeseer.ist.psu.edu>
- Google Scholar (Google Acadêmico)
 - <http://scholar.google.com>
- Digital Library do IEEE
 - <http://ieeexplore.ieee.org>
- Digital Library da ACM
 - <http://portal.acm.org/dl.cfm>
- Springer
 - <http://www.springer.com>
- Muitos periódicos acessíveis pela CAPES
 - <http://www.periodicos.capes.gov.br>

O que deve ser lido?



- Três passos

1. Achar artigos recentes

1. Identificar conferências e revistas "top"

1. Examinar artigos das conferências e revistas

Achar artigos recentes



- Usar Google Scholar ou CiteSeer com boas palavras-chave para achar 3 a 5 artigos *recentes* na área
- Faça uma leitura superficial de cada artigo para achar o jeito do artigo
- Leia a seção de "Related work" de cada artigo
 - Isto fornece um sumário de trabalho recente
 - Se tiver sorte, vai haver uma referência a um survey recente
- Se achar um survey recente, leia o survey

Identificar conferências e revistas "top"




- Não achou survey recente ...
- Achar referências compartilhadas e nomes de autores repetidos
 - São os artigos-chave e pesquisadores principais
- Faça download dos artigos-chave e guarde
- Vá aos websites dos principais pesquisadores e verifique o que publicaram recentemente
- Assim, vai identificar as conferências e revistas "top" porque é aí que pesquisadores "top" publicam



Examinar artigos das conferências e revistas

- Vá aos websites dessas conferências e revistas e examine proceedings/volumes recentes
- Deve ser fácil identificar trabalhos recentes de alta qualidade
- Esses papers e os guardados antes constituem a primeira versão do seu survey
- Faça leitura superficial e crítica dos artigos
 - São dois níveis de leitura
 - Veremos como fazer isto depois
- Se muitos citarem um artigo que você não tinha identificado, obtenha-o



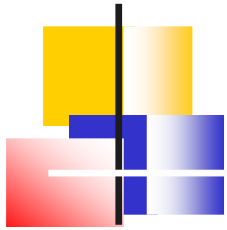
Outra forma de encontrar artigos relevantes

- Índice de impacto
 - Quantas vezes o artigo está sendo referenciado
 - Ferramentas de pesquisa podem ordenar por impacto

Quando parar?



- Resposta 1: nunca
 - Durante a pesquisa, você continua lendo
- Resposta 2: quando não encontra mais novidades
 - Você encontra muita repetição




Identificação seletiva de leituras

- Saber o que está procurando em uma leitura é importante
- Exemplo: em artigos
 - Problema
 - Relevância do problema
 - Solução
 - Método
 - Conclusões e limitações da solução




Identificação seletiva de leituras

- Título
- Data publicação
- Índice
- Resumo ou introdução
- Conclusão
- Uma regra básica
 - Para artigos, ler resumo, introdução e conclusão superficialmente antes de decidir fazer uma leitura aprofundada do artigo



Identificação seletiva de leituras – Leitura Superficial

- Folheamento
 - Entenda o quê e por quê, não como
 - Faça perguntas
 - Problema?
 - Importância?
 - Contribuição?
 - Resultados e conclusões?
 - Saiba responder!
 - Nas suas palavras
 - Vai continuar?



Identificação seletiva de leituras – Leitura Aprofundada

Etapas

- Entender
- Avaliar/criticar
 - Os resultados são significativos?
 - Argumentação é boa?
 - Métodos utilizados ok?
 - Valida as suposições e discute limitações?
 - Exagera nas conclusões?
- Consequências?
- Armazenar



Como armazenar

Ficha de leitura

- Referência completa com os dados técnicos
 - Referência bibtex (autores, data, título, página, ...), DOI
 - Ferramentas de “Reference Management”

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



Como armazenar

Ficha de leitura

Procedimento:

- ler e reler a obra
- entender os conceitos
- anotar as idéias principais
 - Problema abordado
 - O que há de novo
 - Sua opinião
 - Como é diferente/igual a seu trabalho



Como aproveitar melhor a leitura?

- Fazendo Anotações sobre o texto
 - É o processo de seleção de informação para posterior aproveitamento
 - As anotações (notas) devem permitir que se escreva um texto a partir delas
 - Devem capturar a essência do texto original
 - Não devem ser nem muito sucintas nem muito extensas
- Tipos de Anotações (notas)
 - Corridas
 - Esquemáticas
 - Em forma de resumo



Anotações Resumidas

- Resumo:
 - Condensação do texto
 - mantendo as idéias principais e respeitando suas inter-relações
 - Deve ser escrito com suas próprias palavras
 - Copiar o texto original é plágio!
 - Resumo não é uma colcha de retalhos
 - Deve ser coeso e coerente



Anotações Resumidas

- Capítulo de revisão bibliográfica não é escrito a partir apenas das fichas de leitura
 - Ele é escrito depois que a pesquisa foi feita, para dar crédito para conceitos-chave e para comparar o que você fez com o que há na literatura (mais detalhes depois)
- Fichas de leitura são organizadas por fonte bibliográfica
 - O que um autor diz sobre vários conceitos
- Capítulo de revisão de literatura é organizado por conceito
 - O que vários autores dizem sobre um certo conceito
 - Requer "leitura comparativa"



Textos Científicos

- Os cientistas necessitam escrever para apresentar o resultado de suas pesquisas
- Esses textos devem obedecer normas preestabelecidas
- Compreendem:
 - Embasamento teórico
 - Observações ou descrições originais
 - Trabalhos experimentais



Tipos de Textos Científicos

- Artigo científico/paper
- Comunicação científica
- Informe científico
- Resenha crítica
- Monografias científicas
 - Monografia de conclusão de curso de graduação
 - Dissertação (mestrado)
 - Tese (doutorado)



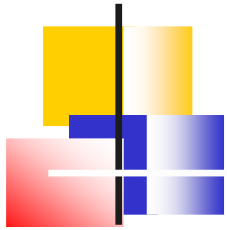
Considerações Gerais

- redação científica deve ser:
 - Direcionada aos profissionais que possuam um nível razoável de conhecimento sobre o tópico.
 - Lógica, isto é, todos os principais passos dedutivos devem ser identificáveis.
 - Direta, sem hipérboles.
 - Clara, sem ambiguidades.
- Redação científica de boa qualidade e efetividade pode ser feita em qualquer língua.



Considerações Gerais

- Para iniciantes, redigir textos científicos de boa qualidade é difícil, mesmo utilizando sua própria língua.
- Isto requer treinamento para escrever e treinamento para ler.



É MAIS DIFÍCIL AINDA ESCREVER UM TEXTO CIENTÍFICO EM OUTRA LÍNGUA

- O Inglês é atualmente a língua científica internacional.
- Para os cientistas brasileiros no começo de carreira, recomendo escrever em Português, prestando atenção a fatores que não dependem de uma linguagem específica, tais como clareza, lógica, concisão e o uso da estrutura da linguagem como uma ferramenta.
- A versão final pode ser traduzida por você mesmo ou por outros profissionais. Neste momento, as diferenças em expressões idiomáticas, vocabulário especializado e mesmo jargões podem ser ajustadas.



SUGESTÕES

- Dica importante: ao ler um trabalho científico publicado num periódico internacional de boa qualidade, faça-o várias vezes em dois níveis:
 - Conteúdo científico
 - Estrutura e uso da linguagem. O **plágio** da estrutura e do uso da linguagem é permitido e, até mesmo, recomendado.



ESTRUTURA TÍPICA DE UM TRABALHO CIENTÍFICO

1. **Introdução**

- Escreva claramente a “questão” que você pretende responder.
- Use a literatura para identificar a originalidade e a relevância de sua “questão”.
- Identifique claramente os objetivos do estudo.

2. **Métodos**

- Forneça informação suficiente para:
 - Repetição do experimento.
 - Avaliação da adequação da abordagem experimental.



ESTRUTURA TÍPICA DE UM TRABALHO CIENTÍFICO

3. Resultados – seção mais importante

- Apresente os resultados relevantes em ordem lógica, criando, portanto, um argumento para convencer o leitor.
- Determine a forma mais adequada para apresentar os dados como texto, figuras ou tabelas.
- Apresente outras informações necessárias para interpretar os resultados.



ESTRUTURA TÍPICA DE UM TRABALHO CIENTÍFICO

4. Discussão

- Não repita todos os resultados em detalhes.
- Identifique seus principais resultados, discutindo-os em termos da literatura.
- Identifique as novas informações e conceitos derivados de seus resultados e discuta-os em termos de literatura.
- Estabeleça uma conexão entre seus resultados e conceitos da literatura.



Etapas da redação científica

- Anotar idéias
- Organizar idéias
- Planejar estrutura
- Preparar texto
- Revisar texto (conteúdo)
- Revisar apresentação do texto (forma)



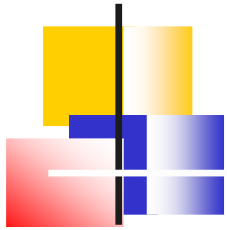
Fluxo da redação

Pensamento, raciocínio <ul style="list-style-type: none">• Anotar idéias• Boas• Ruins• Fatos• Detalhes• Hipóteses• Organizar idéias• Planejar estrutura• Idéias principais• Conclusões e recomendações• Subdivisões	Redação propriamente dita <ul style="list-style-type: none">• Preparar texto• Colocar as idéias no papel• Revisar texto• Verificar se texto está coerente com objetivo esperado• Análise da linguagem e estilo• Revisar apresentação do texto• Verificação gramatical e ortográfica
--	--



Anotação de idéias: técnicas

- Listas, conexões, agrupamentos de idéias (brainstorming, em inglês)
- Estrutura: dividir idéias em grupos (começo, meio e fim)
- Abordagem jornalística: perguntas básicas (Quem? O quê? Por quê? Quando? Onde? Como?)
- Simular a situação:
 - O que eu quero dizer?
 - O que os leitores querem ou precisam ouvir?



Perguntas básicas e estrutura do documento científico

- Para quem? (público-alvo, leitores)
- Quem? (autores)
- O quê? (título)
- Por quê? (objetivos)
- Quando?
- Onde?
- Como? (metodologia)
- Quanto?
- O que significa? (discussão)
- O que implica? (conclusões e recomendações)



Estrutura do texto

Sentenças

- Curtas: cada idéia em uma sentença
- Sentenças muito longas e com muitas idéias entrelaçadas dificultam a leitura e a compreensão do leitor
- Pontuação

Parágrafos

- Agrupamento idéias
- Conexão entre idéias
- Tamanho: exato para expressar as idéias



Principais qualidades da redação científica

- **Correção:** uso correto do idioma
- **Concisão:** síntese, brevidade
- **Clareza:** transparência
- **Objetividade:** direto, sem considerações pessoais
- **Imparcialidade:** justo, sem motivações pessoais
- **Precisão:** exatidão, rigor
- **Harmonia:** ordem, consonância
- **Originalidade:** singular, único
- **Vigor:** força
- **Simplicidade:** natural, compreensível



Como melhorar a redação de um texto científico

- Eliminar palavras desnecessárias
- Evitar repetições
- Evitar uso de adjetivos e advérbios
- Utilizar palavras curtas (sinônimos)
- Evitar expressões longas
- Dividir parágrafos em sentenças curtas
- Usar voz ativa
- Usar ordem direta das palavras
- Evitar o uso de termos pouco comuns



Eliminar palavras desnecessárias

- Como se pode ver pela análise dos dados apresentados na Tabela = A Tabela mostra
- Os dados estão na tabela a seguir = Na tabela ...
- Como já foi apresentado anteriormente = Como já apresentado
- O trabalho que estou apresentando é ... = Este trabalho é...
- Provocar mudança em = Mudar
- Chegar à conclusão que = Concluir
- Fazer uma recomendação = Recomendar



Evitar adjetivos e advérbios

- Adjetivos:
 - pequeno, médio, grande
- Advérbios:
 - quantidade: muito, pouco
 - tempo: recentemente, antigamente
 - modo: lentamente, provavelmente
- Expressões indefinidas:
 - quase todos, grande maioria, vários, boa parte

Utilizar palavras curtas



Com exceção de = exceto

- Neste preciso momento = agora
- Quantidade suficiente de = bastante
- No caso de = se
- Devido ao fato de = porque
- Durante o tempo em que = enquanto
- Por causa desse motivo = porque, portanto
- Utilização = uso
- Constitui-se = é
- Posteriormente = depois
- Conseqüentemente = assim
- Que se conhece pelo nome de =
denominado, chamado



Usar ordem direta das palavras

- A municipalização das ações da vigilância sanitária foi descrita neste estudo.
O estudo descreve a municipalização das ações de vigilância sanitária.
- Analisando os dados apresentados na Tabela 1, verifica-se que houve diferença quanto à produção de alimentos nos estados brasileiros. Houve diferença na produção de alimentos nos estados brasileiros (Tabela 1).



Uso correto do idioma

- Grafia das palavras e acentuação
 - Significado das palavras: verificar conceitos com duplo significado
 - Abreviaturas
 - Nomes de instituições
 - Revisão gramatical:
 - Pontuação
 - Concordância
 - Regência verbal
 - Ordem das palavras
 - Emprego de maiúsculas



Uso de números no texto

- No início da frase: **por extenso**

Quinze amostras foram analisadas para avaliar o grau de contaminação.

- No meio da frase:

- De um a dez (**por extenso**):

Foram utilizados nove equipamentos.

- De 11 em diante (**algarismos**):

Foram analisadas 15 amostras do produto.

- Quando forem vários valores (**algarismos**):

Participaram do estudo 3 homens e 15 mulheres.

- Utilizar **ponto** para separar o milhar: 1.567

Exceção anos: 2005

- Números acima de mil: usar **forma mista**

Foram examinadas 3 milhões de pessoas que consumiram o medicamento.

Foram incinerados 2,4 mil toneladas de alimentos mal conservados.



Recursos para melhorar a redação de documentos

- Usar os recursos de correção ortográfica e gramatical dos processadores de texto (embora nem sempre se possa confiar!).
- Rer ler o texto várias vezes, se possível em voz alta, para identificar a sonoridade e a repetição de palavras.
- Ler o texto pensando nos leitores: conteúdo e clareza.
- Pedir a uma outra pessoa para revisar o texto (tanto sob o ponto de vista de conteúdo como de forma).
- Exercitar a redução do número de palavras, sem prejudicar a compreensão do texto.



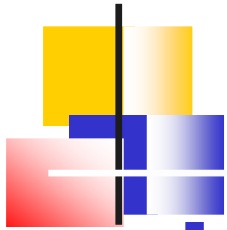
Dissertação

- Tem finalidade didática e natureza reflexiva
 - Não exige descobertas ou contribuições originais
 - Porém, o pesquisador deve, pelo menos, expor novas formas de ver a realidade já conhecida
 - seu ponto de vista pessoal & Novas análises críticas



Plano de Dissertação

- “Ninguém é capaz de escrever bem, se não sabe bem o que vai escrever” (Camara Jr., 1978, Manual de expressão oral e escrita)
- Primeira Fase do Processo
 - Seleção do Tema/Orientador
 - Pesquisa Bibliográfica Inicial
 - Esta pesquisa pode eliminar a possibilidade de se trabalhar em vão, de se despendar tempo com o que já foi feito. Consultar teses e dissertações na área de estudo.
 - Formulação do Problema
 - Escolhido o assunto, passa-se a sua delimitação e explicação dos objetivos da pesquisa. Quanto mais se delimita um assunto, maior a possibilidade de um estudo mais profundo. Considerar o tempo disponível.
 - Levantamento das Hipóteses
 - Pesquisa Bibliográfica (Focada no Problema a ser resolvido)



Plano de Dissertação

- 1. Título Provisório e Área de Concentração
- 2. Motivação (1-2 páginas)
- 3. Estado da Arte (5-10 páginas) - apresenta as idéias/correntes e trabalhos principais da área até o momento
- 4. Proposta de Trabalho (2-3 páginas)
 - Definição
 - Metodologia de Trabalho
 - Construção do Protótipo (Se for o caso)
 - Trabalhos já realizados.
- 5. Cronograma de Atividades (com as atividades do ano inteiro, inclusive previsão da data da defesa)
- 6. Referências Bibliográficas Preliminares
- Assinaturas



Título Provisório

- Deve refletir a pesquisa.
- Deve ser claro, preciso, e informativo.
- Em geral é escolhido no final e neste momento é provisório.
 - Atenção: Na dissertação, escolha com bastante cuidado o título porque depois da defesa é difícil trocar o título.



Motivação

- problema/questão geral:
 - qual o problema geral que você está abordando, dentro de que área(s) de pesquisa?
 - por que é importante trabalhar com isso (motivação e relevância)?
 - quais os problemas gerais dessa área/problema?
 - problema/questão específico(a) que será abordado na dissertação.
 - listar as próximas seções (faz sentido quando o plano tem mais de 10 páginas).
- Em alguns planos temos duas seções separadas: uma com a motivação e outra com a descrição do problema a ser abordado.



Estado da Arte

- apresenta as idéias/correntes e trabalhos principais da área até o momento.
- deve conter um resumo do que existe na área de pesquisa/desenvolvimento do problema/questão abordado pela dissertação.
- título deve ser significativo com relação ao seu conteúdo, isto é o título da seção não deve ser Estado da Arte.



Proposta de Trabalho

- Definição
- Metodologia de Trabalho
 - informar o método de pesquisa:
 - Indutivo, dedutivo.
 - informar o método utilizado na pesquisa
 - pesquisa de campo ou em laboratório & suas fases
- Construção do Protótipo (Se for o caso)
- Trabalhos já realizados.



Sugestão de Cronograma

- Mês 1 – Atualização Revisão Bibliográfica
- Mês 2 – Prototipo especificado
- Mês 3 – Primeira implementação
- Mês 4 – Primeiros Resultados Experimentais
- Mês 5 – Defesa da Proposta
- Mês 6 - Prototipo pronto (1a versão)
- Mês 8 – Prototipo melhorado
- Mês 9 – Começa a escrever a dissertação e conclui experimentos
- Mês 10 – Continua escrita dissertação e escreve artigo para publicação.
- Mês 11 – Texto da dissertação (completo)
- Mês 12 - Defesa



Desenvolvendo a Dissertação

- O problema a ser resolvido pode ser formulado como uma pergunta. A formulação deve ser clara, precisa e operacional. O tempo disponível deve ser levado em conta.
- É necessário
 - informar o método de pesquisa:
 - Indutivo, dedutivo.
 - Partirá do estabelecido para uma explicação particular, ou partirá de um caso particular para chegar a uma verdade universal ?
 - O método utilizado reflete-se na organização do texto.



Desenvolvendo a Dissertação

- Implementações:
 - Uso de ferramenta, implementação em LP
 - Considerar o tempo de aprendizagem da ferramenta ou LP

- Base de dados
 - Pública (benchmark)
 - Precisa ser construída
 - Tratamento estatístico dos Dados

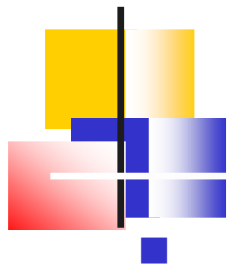


Desenvolvendo a Dissertação

- Análise dos Resultados

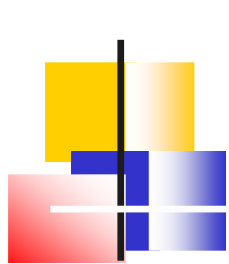
- Relatório de Testes

- Objetivo dos Testes (O que se está querendo medir)
 - Set-up dos Experimentos realizados (Condições de realização do Experimento)
 - Amostra Utilizada (Como escolheu a amostra? Quantos exemplos tinha? Como eram as características de cada participante da amostra?)
 - Método Utilizado (Que medidas/técnicas foram utilizadas? Como foram realizados os experimentos?)
 - Resultados Obtidos (descrever com detalhes os resultados obtidos, em pesquisas experimentais um teste estatístico é necessário)



Dissertação

- Capa
- Elementos pré-textuais
 - Página de rosto, Folha da ficha catalográfica, Dedicatória, Agradecimentos, Resumo, Sumário, Lista de ilustrações, abreviaturas e siglas
 - Numerados com algarismos romanos
- Elementos textuais
 - Capítulos numerados, contendo seções com quadros, figuras e tabelas
- Elementos pós-textuais
 - Apêndices, Anexos, Bibliografia (ou Referências bibliográficas), **Índice onomástico**, **Índice remissivo**



Dissertação

Elementos pré-textuais

- Página de rosto
 - Nome da instituição, Curso, Título do trabalho, nome do autor, local, mês e ano (existe uma página padrão).
- Folha da ficha catalográfica (existe uma página padrão, feita na Biblioteca Central).
- Dedicatória, Agradecimentos (opcionais)
 - Devem aparecer cada um em uma página separada. Agradecimentos só na versão final.
- Resumo
 - Em português e inglês.



Dissertação

Elementos pré-textuais

- Sumário
 - Enumera as divisões do texto (capítulos, seções e subseções), indicando as páginas de início de cada divisão
 - Deve conter TODAS as partes da dissertação que o sucedem
- Lista de ilustrações, abreviaturas e siglas (opcionais)



Elementos Textuais:

Os capítulos

- Seqüência
 - Introdução, Revisão Bibliográfica, Desenvolvimento e Conclusão
 - Cada capítulos deve incluir referências à bibliografia consultada referente ao assunto daquele capítulo.
 - Páginas numeradas com algarismos arábicos



Elementos Textuais:

Os capítulos - Introdução

■ Introdução

- Justificativa (motivação e relevância) do trabalho, objetivo, enfoque e delimitação (escopo) da pesquisa realizada, apresentação sintética da questão abordada (solucionada), metodologia utilizada
 - levantamento bibliográfico, pesquisa de campo, uso de questionários, pesquisa de laboratório, ...
- E referências a publicações do autor relativas ao assunto da dissertação
- No final, incluiu um parágrafo descrevendo o conteúdo do resto do documento.



Elementos Textuais:

Os capítulos - Introdução

■ Introdução

- Justificativa (motivação e relevância) do trabalho, objetivo, enfoque e delimitação (escopo) da pesquisa realizada, apresentação sintética da questão abordada (solucionada), metodologia utilizada
 - levantamento bibliográfico, pesquisa de campo, uso de questionários, pesquisa de laboratório, ...
- E referências a publicações do autor relativas ao assunto da dissertação
- No final, incluiu um parágrafo descrevendo o conteúdo do resto do documento.



Detalhando a Introdução

■ Introdução

- Embora este seja o primeiro capítulo da dissertação, deve ser escrito durante ou no final da elaboração do documento. Aqui você deve responder a 3 questões básicas:
 - O que? - explique qual o problema tratado;
 - Por que? - justifique a motivação e a relevância do seu trabalho;
 - Como? - que técnicas/teorias usou no desenvolvimento do seu trabalho.
- As vezes, além da introdução temos um capítulo descrevendo o problema abordado.



Detalhando o “Problema”

- Este capítulo é opcional.
- O problema é sucinta e objetivamente explicado, a fim de possibilitar uma melhor apreciação dos capítulos posteriores.
- O título do capítulo deve ser significativo com relação ao seu conteúdo.
- Apresentar informação de background que auxilie os leitores a compreenderem melhor seu trabalho
 - Trabalho está relacionado a mais de uma área de pesquisa
 - Caso o problema tratado seja de difícil compreensão



Elementos Textuais:

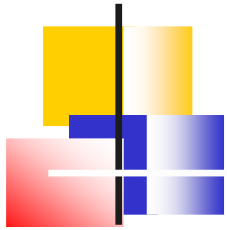
Os capítulos – Estado da Arte

- Revisão Bibliográfica (Estado da Arte)
 - Resultado da pesquisa bibliográfica sobre o tema da dissertação
 - idéias/correntes e trabalhos principais da área até o momento (excluindo seu próprio trabalho, obviamente)
 - Deve conter uma análise crítica sobre o estado da arte
 - O título do capítulo deve ser significativo com relação ao seu conteúdo.



Detalhando – Estado da Arte

- O estado da arte deve falar sobre:
 - Motivação (para trabalhar nessa área)
 - Relevância (do problema enfocado)
 - Abordagens existentes:
 - características e linha evolutiva;
 - avaliação dos pros e contras.
 - Aplicações dessas abordagens:
 - Para dissertações práticas, veremos aqui os sistemas implementados;
 - Para dissertações teóricas, veremos aqui os modelos criados com base nas abordagens existentes, e que problemas eles resolvem.



Detalhando – Estado da Arte (Cont.)

- Tendências para o futuro:
 - Que problemas ainda estão em aberto, e qual a tendência de abordagem mais promissora no momento para resolvê-los (e porque).
 - É aqui que seu trabalho deve estar sendo desenvolvido.
- Conclusões:
 - onde geralmente se faz uma comparação entre as abordagens/aplicações apresentadas de forma crítica, tecendo seus próprios comentários sobre o que foi revisto.



Elementos Textuais:

Os capítulos

- Desenvolvimento (um ou mais capítulos)
 - Informação nova, trabalho desenvolvido pelo autor da dissertação
 - Objetivo: demonstrar o que foi proposto na Introdução
 - Exposição dos fundamentos do trabalho (argumentos), discussão (apresentação dos contra-argumentos) e demonstração (exame e demonstração do raciocínio, apresentação de provas)
 - Em geral temos mais de um capítulo
 - Método Proposto
 - Implementação ou Prova
 - Resultados



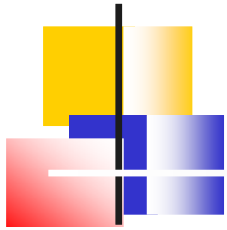
Método Proposto

- qual o problema sendo tratado
 - uma descrição do problema/questão tratado
- relevância
 - por que é importante resolver isso
- descrição clara de "como" o problema foi resolvido por você
 - que abordagem foi adotada na solução do problema
 - como o modelo foi concebido
 - quais suas características
 - como ele consegue resolver o problema proposto



Implementação ou Prova

- Implementação
 - deve conter os algoritmos desenvolvidos e os detalhes de implementação do protótipo
- Teórica
 - mostrar uma prova de que o modelo proposto está correto.



Resultados

- Comparar sua solução com o que existe (o que foi apresentado no Estado da Arte)
 - mostrar em que seu trabalho é melhor do que as outras soluções
 - quais seus problemas (suas limitações)!
- Se for o caso, apresentar uma avaliação do desempenho do protótipo.



Elementos Textuais:

Os capítulos

- Conclusão
 - Síntese das idéias defendidas na dissertação
 - Retoma as pré-conclusões expostas ao longo do texto, reforça a linha de pensamento que dá sustentação à dissertação
 - Um breve resumo, ressaltando as contribuições
 - Trabalhos Futuros
- Obs.: A introdução aponta problemas e a conclusão sintetiza a postura do autor diante do problema



Dissertação

Elementos pós-textuais

- Páginas numeradas com algarismos arábicos
 - Continuação da seção anterior

- Apêndices e Anexos
 - Trazem material de importância secundária para o trabalho, mas que auxilia na compreensão do texto. Por exemplo, tabelas muito grandes de estudos de caso, código dos programas desenvolvidos, provas matemáticas longas, etc.



Dissertação

Elementos pós-textuais

■ Apêndices

- Texto escrito pelo autor da dissertação, mas não é central para o trabalho
 - e por isso não aparece dentro da parte textual
- código de programa, regras e fórmulas, texto com informações de importância secundária, etc.

■ Anexos

- Textos que não foram escritos pelo autor da dissertação (com as devidas referências), e que estão relacionados com o tema da dissertação



Dissertação

Elementos pós-textuais

- Referências Bibliográficas
 - Lista de documentos que foram mencionados no texto da dissertação
 - Referências atuais
 - Tentar utilizar as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
 - Existem dois sistemas mais usados para indicar fontes bibliográficas
 - Autor-data e Numérico



Dissertação

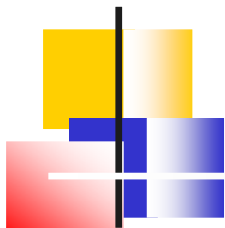
Elementos pós-textuais

- Índice remissivo (opcional)
 - Lista dos termos do texto, com indicação das páginas onde aparecem
- Índice onomástico (opcional)
 - Lista dos autores citados, com indicação das páginas onde aparecem



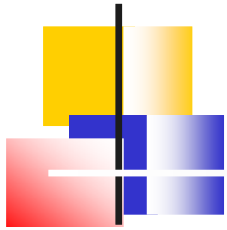
Fontes de Informações

- Resumos de dissertações no site da capes
<http://www.capes.gov.br/servicos/bancoteses.html>
- Busca de dissertações em outros mestrados profissionais: UFPE, UNICAMP, UFRGS, mestrado em Informática Aplicada da UNIFOR
- Portal Domínio Público
<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp;jsessionid=18B4F36373DB7ED8BE6731CD2A558E7A>



Fontes de Informações

- Uso do portal de periódicos da CAPES
 - www.periodicoscapes.gov.br
 - Pode ser acessado de fora da UFPE através do VPN. Instruções na página do NTI.
- Uso da biblioteca da UFPE
 - www.biblioteca.ufpe.br
 - <http://www.bdttd.ufpe.br/bdttd/tedeSimplificado/> fora do ar temporariamente
 - <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/50>



Fontes de Informações

- Google – www.google.com
 - <http://scholar.google.com>
- ACM Digital Library – www.acm.org
 - <http://portal.acm.org/dl.cfm>
- CiteSeer – <http://citeseer.ist.psu.edu/cs>
 - Contém citações e textos completos de artigos científicos na área de ciência da computação. Base parou as atualizações.



Fontes de Informações

- Web of Science –
 - <http://isiknowledge.com>
- DBLP Computer Science Bibliography –
 - <http://www.informatik.unitrier.de/~ley/db/>



Outras Informações

- Estudo mais aprofundado do tema da dissertação
 - É possível que haja uma disciplina no tema no próximo semestre.
- Seminários ou estudo em grupo para manter a motivação
- Reuniões regulares com o orientador para manter o trabalho andando



Outras Informações

- Cuidado com cópias de textos.
- Importante publicação de artigos para validação do trabalho desenvolvido. Para quem deseja fazer doutorado as publicações são imprescindíveis.
- Importância da leitura (técnica e não técnica). Leia dissertações recentes.
- Defesas do mestrado profissional.



Referências

- Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação. Raul Sidnei Wazlawick, Editora Campus, 2009
- Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. João Bosco Medeiros, 4. ed. Editora Atlas, 2000
- Pesquisa na Escola. Marcos Bagno, Edições Loyola, 1998.
- How to Write Better Essays. Bryan Greethan. Palgrave, 2001.
- Ciência: da filosofia à publicação. Gilson Volpato, 5^a edição. Scripta.



Outras Referências

- Para mais sugestões sobre como escrever sua dissertação, veja também:
 - 1) How to do Research At the MIT AI Lab, mais especificamente, em: The thesis
<http://www.cs.indiana.edu/mit.research.how.to/section3.11.html>
 - 2) Advice on Research and Writing - University of Carnegie Mellon. Mais especificamente, em: How to Organize your Thesis
<http://www.sce.carleton.ca/faculty/chinneck/thesis.html>



Outras Referências

Cursos/Aulas Consultadas

- Gilberto Camara
- Mario Duarte
- Flavia Barros e Patrícia Tedesco
- Alejandro Frery
- Ronilson de Souza
- Luiz Antonio Dias
- Renato Roratto
- Nance Beyer Nardi
- Kelson Mota t. Oliveira
- George Darmiton Cavalcanti



Atividade Prática

O que é pesquisar ?

Sobre o seu projeto

- Qual é meu tema ?
- Por que fazer ?
- O que sei sobre o assunto ?
- Qual é minha pergunta ?
- O que o trabalho pretende demonstrar ?
- Como se chamará ?
- Para que fazer ?
- Como vou desenvolver minha pesquisa ?
- Quando e em que ordem vou realizar a pesquisa ?
- De que vou precisar ?
- O que consultei para fazer o projeto ?
- Quais as hipóteses consideradas ?
- Descreva sucintamente seus planos para testes do seu projeto.



Tarefa

- Para entregar em 22/02/2015
- Levantamento Bibliográfico da área de Pesquisa
- Resumo Crítico do Levantamento Bibliográfico