

AULA 2

Introdução à Pesquisa em Ensino de Física

Monografia para a Licenciatura em Física

Prof^a. Cristina Leite

crismilk@if.usp.br, ramal 7004, sala 317 da Ala II

Sobre o quê tratar?

Pessoal

Desejos, potencialidades,
história de vida,
e perspectivas

Histórico da área

Fontes de pesquisa
Linhas de pesquisa

Valorize suas ideias

acredite

Acredite em suas ideias

Não tenha vergonha

Converse com outras pessoas fora do seu meio

Leia artigos e trabalhos inspiradores e de qualidade

Pense fora da caixinha

Mude a sua rotina

Não tenha medo de errar

**...Cada um de vocês tem uma ideia ou algo que o intriga, o que falta é ouvir
e se deixar invadir...**

...Os três pilares

Que ciência é
esta que
desejamos
ensinar?

Ciência

procedimentos, natureza,
objetivos, ferramentas...

O que é
aprender?
Como
aprendemos?

Aprendizagem

dimensões, processos,
relações, linguagem, modelos...

Educação

objetivos, expectativas,
papéis, bases...

O que significa
educar?
Educar é um ato
político?

Elementos e Estratégias

- **BLOCO 1 – Física.** Aqui serão tratados os elementos ligados à natureza do conhecimento científico: o papel da ciência no mundo; os contextos histórico-sociais em que seus desenvolvimentos se dão; a estrutura do conhecimento físico; o significado das teorias, leis e modelos; o papel do formalismo matemático na física, assim como a intrincada relação entre ciência, cultura e tecnologia.
- **BLOCO 2 – Educação.** Neste bloco serão abordadas algumas visões de educação científica, desde um ensino de cunho propedêutico às propostas mais progressistas, bem como nos papéis assumidos pelo educador. Os objetivos do Ensino Médio de Física e as diretrizes contidas na LDB/96, nos PCNEM e nos PCN+ nos trarão elementos para melhor conceber e refletir sobre nossas práticas.
- **BLOCO 3 – Ensino e Aprendizagem.** Chegando o momento de pensar no modelo de aprendizagem que, de modo particular, assumimos para o Ensino de Física, serão analisadas algumas teorias de aprendizagens aplicadas à Física, particularmente as relativas ao construtivismo. As questões ligadas aos conhecimentos prévios dos alunos, à montagem de mapas e perfis conceituais também serão trabalhadas aqui de modo mais prático, estimulando uma atitude investigadora por parte do educador.

29/02	O que é física. Entrega E1 .
05/03	M. Robillotta: <i>Construção e Realidade no Ensino de Física</i> . Entrega E2 .
07/03	R. Alves: <i>Pescadores e Anzóis</i> . Entrega E3 .
12/03	Kneller. Dos dados às teorias. Entrega E4 .
14/03	M. Robillotta. <i>Definições e conceitos na Física</i> . Entrega E5 .
19/03	C. Feitosa. Explicando Filosofia com Arte. A física e seu ensino
... os seminários	
21/03	Orientações para os Seminários. Busca bibliográfica, divisão dos grupos e sorteio de temas dos Seminários de Estratégias
BLOCO 2 – EDUCAÇÃO	
26/03	P. Freire: <i>A pedagogia do oprimido (1)</i> . Entrega E6 .
28/03	G. Snyders: <i>Alegria na escola</i> . Entrega E7 .
02/04 e 06/04	Feriado da Semana Santa
09/04	<i>PCN + LDB/96 – Objetivos do Ensino Médio</i> . Entrega E8 .
11/04	L.C. Menezes: <i>Rever o quê, mudar o por quê?</i>
BLOCO 3 – ENSINO-APRENDIZAGEM	
16/04	Y. Taille: <i>A construção do conhecimento:</i> Piaget. Concepções alternativas: aplicação
18/04	M. Kohl. (Vigotsky) <i>Desenvolvimento e aprendizado</i> . Entrega E9 .
23/04	Villani. <i>Concepções Alternativas em Física</i> . Análise das respostas e categorias de análise. Apresentação dos resultados pelos grupos.
25/04	Mortimer. <i>Mudança Conceitual e Perfil Conceitual</i> . Entrega E10 .
30/04	Feriado
02/05	Avaliação geral da primeira parte do curso e discussões sobre a prova.
07/05	PROVA com consulta apenas dos textos impressos utilizados em aula.

Bloco I	O que é pesquisa em Ensino de Física? Qual a natureza dessa pesquisa?
Bloco II	Exemplares de pesquisa e seus elementos
Bloco III	Panorama da área e de seus resultados
Bloco IV	Elaboração e apresentação de um projeto de pesquisa

INTRODUÇÃO À PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

Terças-feiras		PROGRAMA PRELIMINAR
Agosto	1	Apresentação e organização da disciplina ENSINO DE FÍSICA COMO ÁREA DE PESQUISA Constituição da área de pesquisa: histórico geral amplo Temas e abordagens (exemplos). Fontes e campo social de ação
	08	Bloco I - Pesquisa em Ensino de Física Natureza da PESQUISA EM ENSINO versus Natureza da PESQUISA EM FÍSICA
	15	Bloco II - Anatomia de exemplares de pesquisa Enfoques, abordagens e elementos estruturais
	22	Estrutura de um projeto ou pesquisa (Apresentação, ensaio coletivo. Exercícios)
	29	Contexto de uma questão (Orientações gerais para uma revisão bibliográfica)
Setembro	05	Semana da Pátria
	12	Estratégias e Metodologias – Projeto coletivo Construindo questionários
	19	Revisão Bibliográfica – Exercício
	26	Estratégias e Metodologias – Projeto coletivo Análise de questionários Entrega dos pré-projetos.
Outubro	3	APRESENTAÇÃO DOS PRÉ-PROJETOS (com definição de tema, objetivos, contexto, revisão bibliográfica, além das intenções iniciais)
	10	APRESENTAÇÃO DOS PRÉ-PROJETOS (com definição de tema, objetivos, contexto, revisão bibliográfica, além das intenções iniciais)
	27	Bloco III - Panorama geral das pesquisas Linhas de Pesquisa em Ensino de Física e Histórico da Área
	24	Metodologias e Estratégias de Pesquisa em Ensino de Física
	31	Metodologias e Estratégias de Pesquisa em Ensino de Física
Novembro	07	Conversa sobre os projetos individuais
	14	Bloco IV APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS
	21	APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS Avaliação coletiva dos projetos e dos trabalhos desenvolvidos
	28	Entrega dos projetos
Dezembro	05	Fechamento das notas

O que é Pesquisa em Ensino de Física?



A pesquisa em Ensino de Física é uma Área de Pesquisa?

- O que ou como se caracteriza uma Área de pesquisa?

Um conjunto de pesquisas, por si só, já constituem uma área?

- As propostas de um professor em sala de aula são parte da área de pesquisa em Ensino de Física?

Pesquisa
em Física

Pesquisa em
Educação

Pesquisa
em Física

The diagram consists of three overlapping green ovals on a black background. The left oval is labeled 'Pesquisa em Física', the right oval is labeled 'Pesquisa em Educação', and the bottom oval is labeled 'Pesquisa em Ensino de Física'. The ovals overlap in a central region where all three intersect.

Pesquisa em
Educação

Pesquisa em
Ensino de Física

Natureza da Pesquisa em Ensino de Física

Pesquisa em Física

Área paradigmática
(conhecimento bem estabelecido)
Linguagem matemática
Reprodutibilidade e “ciência normal”
Busca por experimentos cruciais
(Não tem sentido falar em física nacional)

Pesquisa em Educação

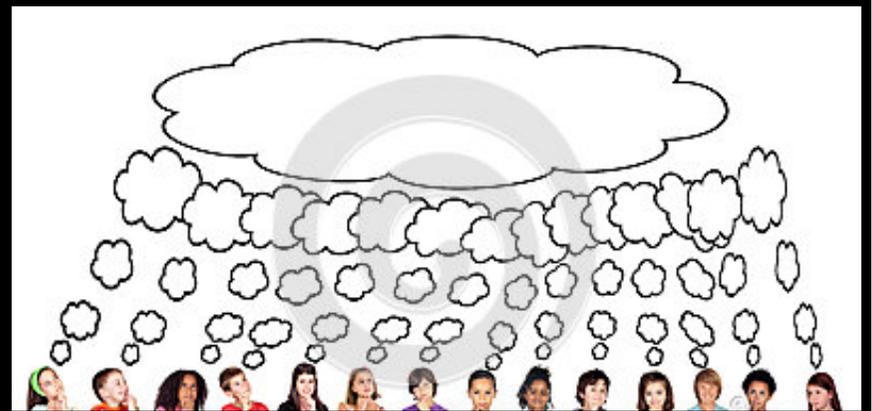
Área não paradigmática
(sem verdades universais)
Instrumental não matemático
Questionamento contínuo de pressupostos
Caráter de ciências humanas aplicadas
(múltiplas interfaces)
Aspectos ideológicos (valores)
(Tem características nacionais)

E a Pesquisa em Ensino de Física?

O que
caracteriza uma
Área de
pesquisa?



Por que é importante esse negócio de área?



O que caracteriza uma Área de Pesquisa?

Produção com temas e objetivos
razoavelmente comuns

Coletivo de pessoas envolvidas com
perfil identificável

O que caracteriza uma Área de Pesquisa?

Produção com temas e objetivos razoavelmente comuns

Coletivo de pessoas envolvidas com perfil identificável



- Publicações características da área...
- Simpósios, congressos, seminários..
(interação sistematizada e socialmente reconhecida)
- Programas de formação com padrões de validade
(reprodução)

Principais publicações da Área

Revista Brasileira de Ensino de Física

Ciência e Educação

Investigações em Ensino de Ciências

Caderno Brasileiro de Ensino de Física

.....

Principais fóruns de discussão e disseminação da produção

SNEF

Simpósio Nacional de Ensino de Física (a partir de 1970)

EPEF

Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (a partir de 1986)

ENPEC

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (a partir de 1998)

Programas de formação

Especializações

Participação em projetos de pesquisa

Mestrados

Mestrados profissionais

Mestrados à distância

Doutorados

Isso é suficiente?

Corpo de conhecimentos sistematizados;

Questões de pesquisa compartilhadas;

Identidade em termos de uma
epistemologia,
de formas de reconhecimento,
de metodologias,
de processos de construção



Espaço de Apoio, Pesquisa e Cooperação de Professores de Física

IFUSP | Home | Cursos | Oportunidades | Eventos | Contato | Mapa

Conheça o PROFIS

GRAF

Fontes Bibliográficas

Encontros e Simpósios

Periódicos

Sites de Interesse

Pesquisa em Ensino de Ciências

MEC - Diretrizes Curriculares e Avaliação



EPA
Seminários Ensinar com Pesquisa

VI Seminário EPA



PROJETOS
Conheça as linhas de atuação do ProFis!

GRAF
Grupo de Reelaboração do Ensino de Física

Leituras: 2ª Edição!
Revista e Ampliada



ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL
Catálogo Analítico de Dissertações e Teses



informa:

EVENTOS CURSOS

II Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias
[junho de 2014]

Curso de Extensão Universitária - Astronomia para a docência
[inscrições até 20/02/2014]

XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
[outubro de 2014]

OPORTUNIDADES

NOVO

Concurso Público para contratação de professor no IFSP
[inscrições até 12/03/2014]

NOVO

Concurso Público para contratação de professor na Universidade do Federal do Trângulo Mineiro (UFTM - Uberaba)
[inscrições até 16/02/2014]

www.if.usp.br/profis



Espaço de Apoio, Pesquisa e Cooperação de Professores de Física

IFUSP | Home | Cursos | Oportunidades | Eventos | Contato | Mapa

Conheça o PROFIS

GRAF

Fontes Bibliográficas

Encontros e Simpósios

Periódicos

Sites de Interesse

Pesquisa em Ensino de Ciências

MEC - Diretrizes Curriculares e Avaliação



EPA
Seminários Ensinar com Pesquisa

VI Seminário EPA



PROJETOS
Conheça as linhas de atuação do ProFis!

GRAF
Grupo de Reelaboração do Ensino de Física

Leituras: 2ª Edição!
Revista e Ampliada



ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL
Catálogo Analítico de Dissertações e Teses



informa:

EVENTOS CURSOS

II Simposio Internacional de Enseñanza de las Ciencias
[junho de 2014]

Curso de Extensão Universitária - Astronomia para a docência
[inscrições até 20/02/2014]

XV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
[outubro de 2014]

OPORTUNIDADES

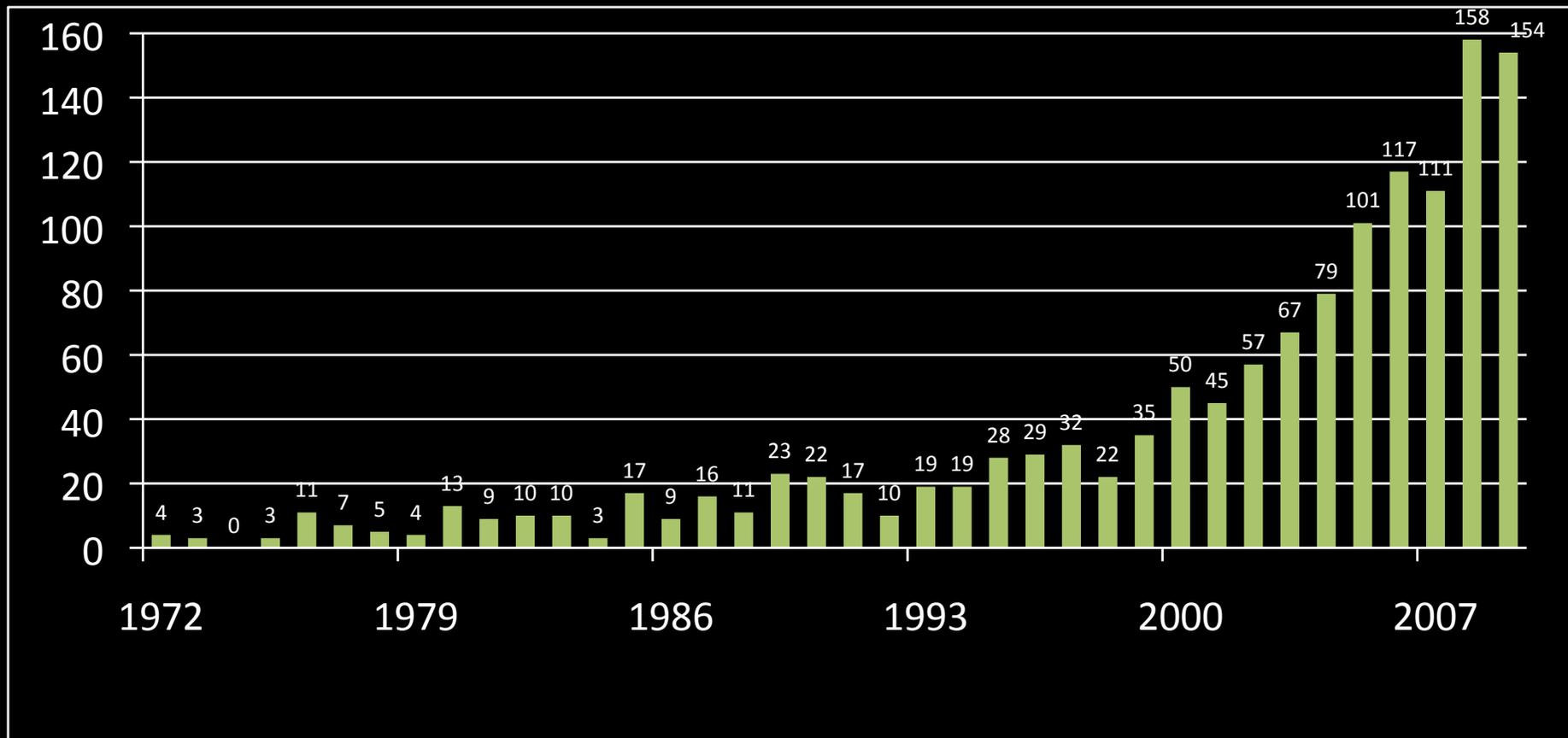
NOVO

Concurso Público para contratação de professor no IFSP
[inscrições até 12/03/2014]

NOVO

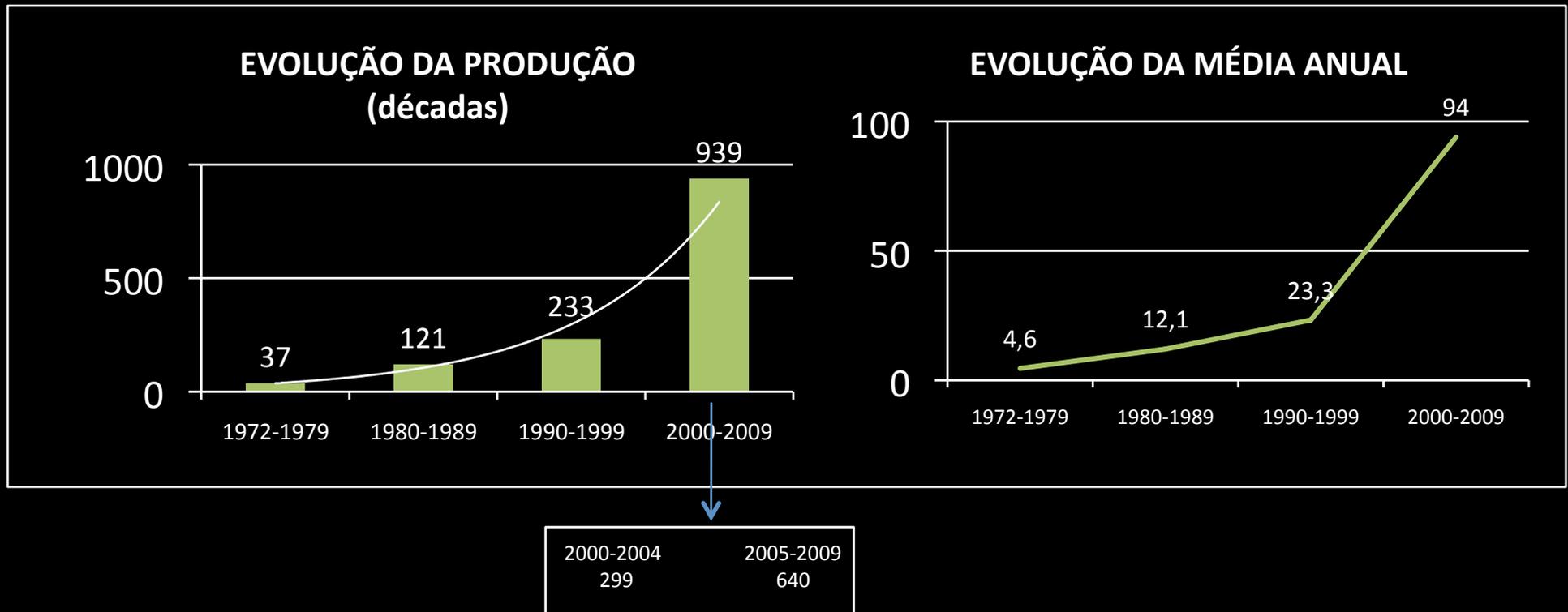
Concurso Público para contratação de professor na Universidade do Federal do Trângulo Mineiro (UFTM - Uberaba)
[inscrições até 16/02/2014]

Panorama da evolução nos programas de formação



Evolução Anual do Número de Dissertações e Teses

Evolução geral por décadas



Crescimento permanente e acelerado

- Década de 2000 produção é cerca de 25 vezes maior que na década de 70.
 - Dos anos 90 para 2000 quadruplicou.
- Da 1ª. para a 2ª. metade da década de 2000, cresceu mais de 100%.
- 2009: 1330 títulos, sendo 900 nos últimos dez anos (70% do total)

Natureza da Pesquisa em Ensino de Física

- Pesquisa em Ensino de Física x Pesquisa em Física
- Características das pesquisas na Área de Ensino de Física

Questões importantes

o que se pesquisa?

como se pesquisa?

para quê se pesquisa?

Produtos de pesquisa

Física

Ensino de Física

- Introdução (questão e resultados anteriores)
- Suporte teórico (princípios básicos)
- Materiais e métodos
- Dados, análise e Resultados
- Discussão e Conclusões

Produtos de pesquisa

Física

- Introdução (questão e resultados anteriores)
- Suporte teórico (princípios básicos)
- Materiais e métodos
- Dados, análise e Resultados
- Discussão e Conclusões

Ensino de Física

- Introdução (questão e resultados anteriores)
- Delimitações e referências teóricas
- Definição abordagem e procedimentos
- Dados, análise e Resultados
- Discussão e Conclusões

Características das pesquisas em física

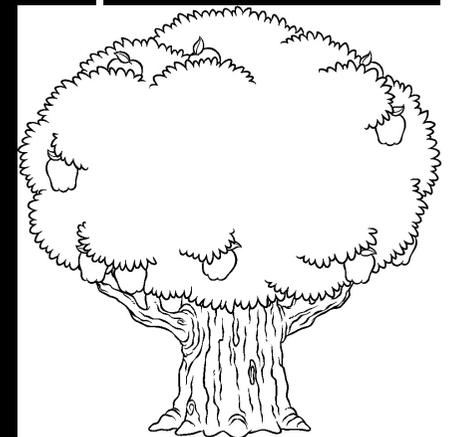
Física

- Natureza dos objetos
 - Natureza das variáveis ou das referências teóricas
 - Reprodutibilidade
 - Precisão
 - Natureza da previsão
 - Validade
 - Natureza dos resultados
- ???
 - ???
 - ???
 - ???



Pescadores e Anzóis, Rubens Alves
Rigor das ciências

Se eu lhe desse duas tarefas:
(1) Desenhe uma árvore;
(2) Desenhe o movimento de uma
bailarina dançando balé,
qual dos dois desenhos seria mais preciso?



Por quê?

Há métodos mais rigorosos para lidar com a árvore?

A árvore não sai do lugar..., não muda de ideia...

O rigor de uma ciência é diretamente proporcional à rotina do objeto

O problema está na própria natureza do objeto

Ciências da natureza x ciências humanas

As ciências da natureza são mais dominadas pela rotina... Há maior previsibilidade...

- É possível prever a posição da Terra daqui 100 anos

Nas ciências humanas é quase impossível prever o próximo passo da bailarina... Há o que se chama de *liberdade...*

Características das pesquisas experimentais

Física

- Natureza dos objetos
- Identificação e controle de variáveis (análise de variáveis independentes)
- Reprodutibilidade dos métodos
- Precisão e erro. Validade quase universal
- Natureza da previsão, potencial de generalização
- Natureza dos resultados

Natureza dos dados e dos resultados

Características das pesquisas em Ensino de Física

- Natureza dos objetos: variedade maior (ainda que a questão dos níveis de organização seja equivalente)
- Variáveis múltiplas, interdependentes, não sempre passíveis de serem identificadas a priori. Impossível a demarcação de uma variável isolada das demais
- Reprodutibilidade dos procedimentos propostos, mas não dos encaminhamentos, o que compromete a reprodutibilidade da experiência
- Análises qualitativas e quantitativas com pouca precisão: a questão do erro não se coloca
- Conclusões locais, sem potencial de generalização imediata
- Resultados provisórios e limitados

Diante de tantas limitações, vale a pena o esforço das pesquisas em ensino de física?

A continuidade dos problemas não indicaria a existência de limitações de pesquisa intrínsecas?

Exercício 1- primeira intenção...

em aula

texto contendo as seguintes informações

- O que desejo compreender melhor?
- O que me inquieta?
- O que gostaria de me aprofundar em relação ao ensino de física?

Não importa não saber respostas, neste momento, mas é preciso ter um eterno pensar sobre as perguntas.

Leitura inicial

De que trata?

Qual a abordagem?

Como está estruturado?

Qual a natureza dos resultados?

Outros elementos (se for o caso)

Do que trata? (Qual é o tema?) –Física Moderna no Ensino Médio

Qual é a abordagem? (Como o tema é abordado/tratado/desenvolvido?)

Utilizando como pressuposto a ideia de que é possível levar a FM para a educação básica, os autores desenvolvem uma proposta didática voltada para alunos do ensino médio sobre o efeito fotoelétrico se valendo de aparato experimental e de novas tecnologias educacionais (applets) para o desenvolvimento da proposta.

Como está estruturado?

Os autores iniciam seu artigo por meio de uma defesa a introdução da FM no EM, fundamentando sua proposta em uma revisão bibliográfica do tema na área de pesquisa em ensino de física. Utilizam a metodologia da análise de conteúdo para analisar os dados recorrentes da sequência didática construída e aplicada em sala de aula. As aulas são gravadas para posterior análise. Constroem categorias baseadas nas respostas dos estudantes às questões propostas em sala de aula, na perspectiva de analisar a aprendizagem dos estudantes mediante a apresentação de uma sequência de 3 aulas no EM de uma escola pública da cidade de SP.

Qual é a natureza dos resultados?

Os resultados são de natureza qualitativa oriundas da gravação de uma sequência de 3 aulas em que os elementos importantes são as relações entre os alunos e o conhecimento exposto.

Referências bibliográficas

Dados importantes:

» Autor, ano, título, cidade, editora, edição, páginas.

- BAXTER, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. **International Journal of Science Education**, 11(special issue), pp. 502-513.
- BISCH, S.M. (1998). **Astronomia no 1º grau: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores**. *Tese de doutorado*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- BRASIL (1997). **O guia do livro didático**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC.
- CANALLE, J.B.G. (1998). **Oficinas de Astronomia**. Disponível em: www.telescopiosnaescola.pro.br/oficina.pdf . Acesso em: 12 de setembro de 2004.
- CASATI (2001). **A descoberta das sombras: de Platão a Galileu, a história de um enigma que fascina a humanidade**. São Paulo: Companhia das Letras.
- LEITE, C., MOZENA, E.R. (2003). A Física no ensino de Ciências no Brasil: condicionantes históricos. **Atas da XIII Reunión Nacional de Educación en Física**. Río Cuarto, Argentina.
- Site com algumas diretrizes:
 - <http://www.teses.usp.br/info/diretrizesfinal.pdf>
 - http://www.teses.usp.br/info/Caderno_Estudios_9_PT_2.pdf

Rodada de leituras