

Ensinar Ciências e suas dimensões

Professora: Cristina Leite

...Os três pilares

Ciência

procedimentos, natureza,
objetivos, ferramentas...

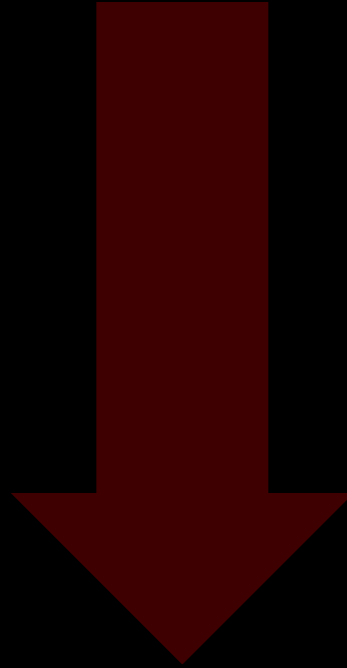
Educação

objetivos, expectativas,
papéis, bases...

Aprendizagem

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

Objeto do conhecimento



Que ciência é esta que desejamos ensinar?

Ciência

Que ciência é esta?

É uma construção humana?

É (não) neutra?

É o estudo ou investigação da natureza?

É passível de falha?

É produto de mentes brilhantes?

É uma construção humana? O que isso significa?

É exata, precisa?

Está a procura da verdade? O que é a verdade?

Constrói leis, encontra regularidades na natureza?

É precisa e objetiva porque tem um método?

É algo que gera conforto através da tecnologia?

É a melhor invenção humana ou apenas mais um dos conhecimentos humanos?

É um conhecimento importante?

Por que é, que sempre quando me questiono alguém acaba me impondo um ponto final

Ciência da Natureza

Epistemologia

Se queremos ensinar
ciência é preciso
estudar e analisar ou no
mínimo se indagar
sobre como o
conhecimento científico
é construído...

Como
podemos
fazer
isso?

Ciência da Natureza

Como se desenvolve

- **Francis Bacon:** o método da indução
 - » O cientista faz observações e experimentos, registra, acumula dados, divulga, formula hipóteses, confirma, formula lei e constrói a teoria;
- **Karl Popper:** a crítica do método indutivo
 - » Será que a partir de algumas observações podemos generalizar e construir teorias?
 - » Para Popper, não. A ciência evolui através da refutação

Ciência da Natureza

Como se desenvolve

- **Thomas Kuhn**

- Ciência normal: Aperfeiçoamento da teoria dominante
- A crise: descobertas, anomalias e principalmente o surgimento de teorias conflitantes provocam a crise
- Revolução científica: Na passagem de um paradigma para outro ocorre uma reconstrução do campo de pesquisa; quando os paradigmas mudam, o mundo muda com eles; a revolução científica não é aceita pacificamente

- **Gaston Bachelard**

- Obstáculo epistemológico: advém de uma relação supostamente ingênua com os fenômenos; resistência em abandonar determinadas concepções em função de instabilidade psíquica

Ciência

...e verdade

“os conceitos da Física são criações do espírito humano e não, como possam parecer, coisas determinadas pelo mundo externo. Em nosso esforço para compreender a realidade, a nossa posição lembra a de um homem que procura adivinhar o mecanismo de um relógio fechado. Este homem vê o mostrador e os ponteiros, ouve o tic-tac, mas não tem meios de abrir a caixa que esconde o maquinismo. Se é um homem engenhoso, pode fazer idéia de um mecanismo responsável por tudo que ele observa exteriormente, mas não poderá nunca ter certeza de que o maquinismo que ele imagina seja o único que possa explicar os movimentos exteriores. (...) Não poderá nunca comparar a idéia que forma do mecanismo interno com a realidade desse mecanismo.”

Einstein e Infeld

Ciência

Atividade humana e (não) neutralidade

- O cientista como pessoa
 - A psicologia do cientista
 - Tipos de personalidade
 - Fatores psicológicos na pesquisa
 - A subjetividade em ciência
 - O cientista e o mundo
- A responsabilidade do cientista
 - Verdade científica e normas da ciência
 - A ciência é moralmente neutra?
 - A ciência deve ser planejada?
 - A responsabilidade moral e social do cientista

George F. Kneller. A ciência como atividade humana. Rio de Janeiro: Zahar Editores.1980

Ciência

Como o professor
apresenta a ciência e/ou
o cientista?

Como olhar para
as aulas nesta
perspectiva?

- Estereótipos? Neutralidade?
Infalível?
- Descoberta? Desvelamento da
realidade?
- Verdade absoluta?

Textos, exercícios, imagens,
fotografias...

...Os três pilares

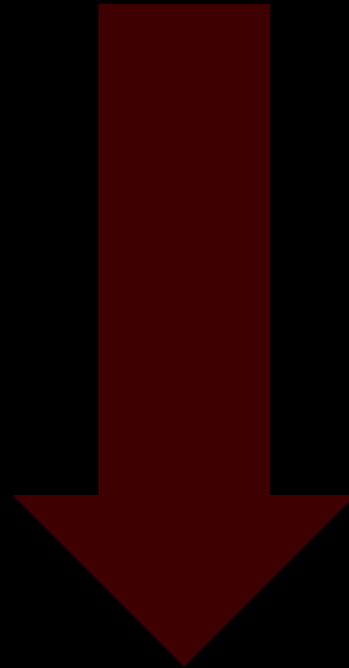
Ciência



Educação

Ensino-Aprendizagem

O que é Educar?



**...Escola, sala de aula, alunos,
professores, pais, sociedade,
cultura, ciência e aprendizagem**

...Educar

- Ensinar para a vida?
- É libertar?
- Preparar o trabalho?
- Mostrar o novo?
- Abrir caminhos?
- Ampliar a visão de mundo?
- Desenvolver o pensamento crítico?
- Preparar para o vestibular?
- Um ato político?
- Desenvolver competências e habilidades?
- Formar cidadãos?

Por que é, que sempre quando me questiono alguém acaba me impondo um ponto final

Educação

Lei de Diretrizes e Bases, 1996

Título 1: Da Educação

- **Art. 1º.** A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
- **§ 1º.** Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.
- **§ 2º.** A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Título 2: Dos Princípios e Fins da Educação Nacional

- **Art. 2º.** A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Educação

Dimensão política:
educar é um ato político?

Educação

Dimensão política: Paulo Freire

Ação cultural para a liberdade

Alfabetização de adultos:

crítica de sua visão ingênua, compreensão de sua visão crítica

A educação, na perspectiva da prática da liberdade, é um ato político. Não existe educação neutra.

Educação

E o que dizer do Projeto de Lei “Escola sem Partido”?

Deveres do professor

- I - O Professor não se aproveitará da audiência cativa dos alunos, para promover os seus próprios interesses, opiniões, concepções ou preferências ideológicas, religiosas, morais, políticas e partidárias.
- II - O Professor não favorecerá, não prejudicará e não constrangerá os alunos em razão de suas convicções políticas, ideológicas, morais ou religiosas, ou da falta delas.
- III - O Professor não fará propaganda político-partidária em sala de aula nem incitará seus alunos a participar de manifestações, atos públicos e passeatas.
- IV - Ao tratar de questões políticas, sócio-culturais e econômicas, o professor apresentará aos alunos, de forma justa – isto é, com a mesma profundidade e seriedade –, as principais versões, teorias, opiniões e perspectivas concorrentes a respeito.
- V - O Professor respeitará o direito dos pais a que seus filhos recebam a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções.
- VI - O Professor não permitirá que os direitos assegurados nos itens anteriores sejam violados pela ação de estudantes ou terceiros, dentro da sala de aula.

Educação

E o que dizer
do Projeto de
Lei “Escola
sem
Partido”?

Educação é neutra

Estudantes são recipientes
vazios

Meus filhos, minhas regras

Ideologia de gênero

Censura

se o pai ou mãe for machista, racista – de forma indireta que seja – a escola não poderá ensinar a Declaração dos Direitos do Homem?

Como evitar a realização de atividades que possam estar em conflito com as convicções religiosas ou morais de pais e responsáveis de todos os alunos?

Educação

Dimensão curricular: O que e “como” ensinar

“O ensino de ciências deve buscar formação cidadã, conectar o conhecimento à vida, dar ao aluno condições para entender o mundo à sua volta”

PCN

Educação

Dimensão curricular: PCN e PCN+

Desenvolvimento de competências

Representação e comunicação

- » Símbolos, códigos e nomenclaturas
- » Articulação dos símbolos e códigos
- » Análise e interpretação de textos e outras comunicações
- » Elaboração de comunicações
- » Discussão e argumentação de temas de interesse

Investigação e compreensão

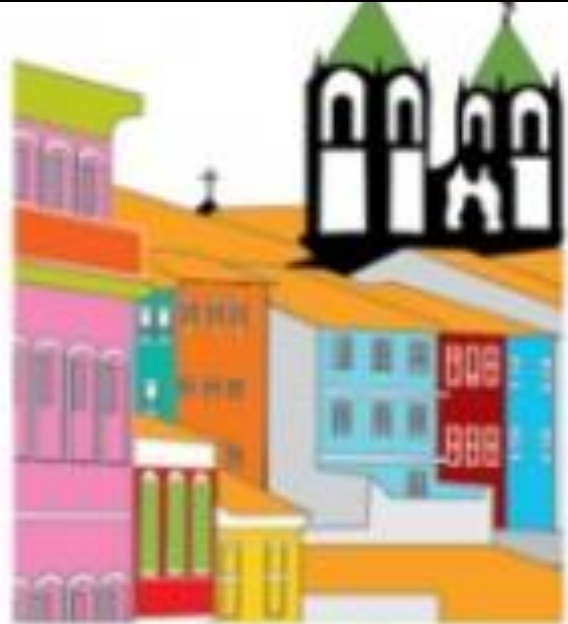
- » Estratégias para o enfrentamento de situações-problema
- » Interações, relações e funções: invariantes e transformações
- » Medidas, quantificações, grandezas e escalas
- » Modelos explicativos e representativos
- » Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas

Contextualização sócio-cultural

- » Ciência e tecnologia na história
- » Ciência e tecnologia na cultura contemporânea
- » Ciência e tecnologia na atualidade
- » Ciência e tecnologia, ética e cidadania

Educação

Dimensão curricular: BNCC



**BASE
NACIONAL
COMUM
CURRICULAR**

“Compromisso com uma formação que prepare o sujeito para **interagir e atuar em ambientes diversos**, considerando uma dimensão planetária, uma formação que possa **promover a compreensão sobre o conhecimento científico pertinente em diferentes tempos, espaços e sentidos**; a alfabetização e o letramento científico; a compreensão de **como a ciência se constituiu historicamente** e a quem ela se destina; a compreensão de **questões culturais, sociais, éticas**, e ambientais associadas ao uso dos recursos naturais e a **utilização do conhecimento científico e das tecnologias.**” (p. 159)

Educação

Dimensão metodológica

Cultura Primeira *versus* Cultura Elaborada

- Snyders: **Alegria na escola**

Cultura popular e pedagogia crítica: a vida cotidiana como base para o conhecimento curricular

- Henry Giroux e Roger Simon, in: Moreira, A. F. B. & Silva, T. T (orgs.), **Currículo, Cultura e Sociedade**

Educação

Dimensão metodológica: bancária x problematizadora

A concepção bancária de educação

- Pressupostos
- Instrumento de opressão

A concepção problematizadora da educação

- Pressupostos

Superação educador-educando

- “ninguém educa a si mesmo – os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”

O homem como um ser inconcluso

- A busca do Ser Mais

Educação

Dimensão metodológica

Diferentes estratégias em discussão

Laboratório, livro didático, vídeo, computador, divulgação científica, aula expositiva, atividades em grupo, leituras, seminários, lúdico, arte, museus, visitas, metodologias ativas...

Intenções, objetivos, papéis
estruturas, usos, cuidados, experiências

Educação

Que ideia de educação aparece no cotidiano escolar?

Como olhar para as práticas na escola/sala de aula nesta perspectiva?

- Formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade? Qual modelo de sociedade?
- Qual é a intenção ou sentido de se ensinar física?
- Preparar para o vestibular?
- Educação como emancipação?
- O currículo é tradicional ou inova?
- Vinculado aos PCN ou BNCC?
- Educação bancária ou problematizadora?
- Parte de elementos vivenciais ou culturais?

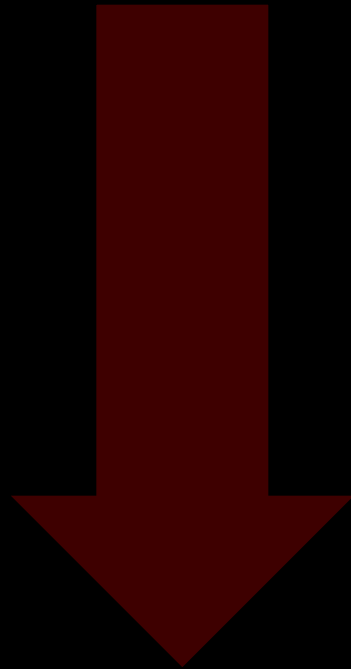
PPP, aulas, discursos e práticas.

...Os três pilares

Ciência

Educação

Ensino-Aprendizagem



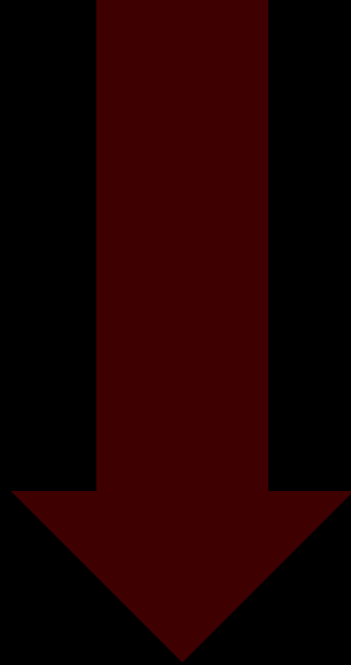
**O que é aprender-ensinar
ciências?**

Aprender e ensinar ciências

- Ensinar para a vida
- Contextualizar
- Relacionar ciência e cotidiano
- Ampliar a visão de mundo
- Desenvolver o pensamento crítico
- Transmitir informações
- Desenvolver competências e habilidades
- É difícil
- Gera sofrimento
- Subjetiva
- Formar cidadãos

Por que é que sempre quando me questiono alguém acaba me impondo um ponto final

**Interação: sujeito(s) e objetos
do conhecimento**



O Que é ensinar e aprender?

Aprendizagem

“Nascer é ingressar em um mundo no qual estar-se-á submetido à obrigação de aprender. Ninguém pode escapar dessa obrigação, pois o sujeito só pode ‘torna-se’ apropriando-se do mundo” .

Bernard Charlot,
Da relação com o saber:
elementos para uma teoria.

Aprendizagem

A construção do conhecimento

» Ives de La Taille (Piaget)

- Aprendizagem e sistemas: pólo aberto e fechado
 - » Abrir-se para o mundo
 - » Organização
- Linguagem e inteligência
 - » Linguagem é sinônimo de inteligência?
- Modelos na aprendizagem
 - » São necessários?
- Afetividade e aprendizagem
 - » Equilíbrio e desequilíbrio
 - » Medo

Aprendizagem

“Toda aprendizagem é uma aventura psíquica. É projetar-se no novo e isso pode causar medo” .

Yves de La Taille,
A construção do conhecimento.

Aprendizagem

Desenvolvimento e aprendizado

» Marta Khol (Vygotsky)

- Zona de desenvolvimento proximal
 - » Distância entre o nível de desenvolvimento real (sozinho) e o nível de desenvolvimento potencial (com orientação)
- O papel da intervenção pedagógica
 - » “O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento”
 - » “Se o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, então a escola tem um papel essencial...”
- Percepção, atenção e memória



O que é ensinar ciências?

É uma paixão. Paixão, no dicionário, é sinônimo de sofrimento. Mas, no sentido amoroso, é descoberta, enlevo, encantamento. O apaixonado é encantado e encantador. O professor disposto a lidar com a cultura científica de maneira mais aberta vai sofrer as dores da paixão, mas também suas graças. Ao passo que um professor que ensina uma ciência que ele mal compreende, e de maneira burocrática, vai sofrer o tédio. Agir assim é aborrecido, entediante, atrofiador. É sempre preferível a paixão que desequilibra e emociona, ainda que machuque, a uma coisa que atrofia, deprime e submete. Por isso, viva esse novo sofrimento e abaixo o velho.

Luís Carlos de Menezes

Educação

Como a escola e o professor consideram que o estudante aprende?

Como olhar para a escola/sala de aula nesta perspectiva?

- Por repetição? Modelagem?
- Pela atividade experimental?
- Pela resolução de problemas?
- Aprender é empolgante ou entediante?
- Sai do concreto para o abstrato ou o contrário?
- Há propostas dos alunos se ajudarem?
- A aprendizagem é passiva ou ativa?
- Individual e/ou coletiva?
- O conhecimento é estritamente escolar ou amplia para questões sociais, bairro, família...

PPP, Planos de ensino, avaliações, aulas...