

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- **Investigação sobre concepções alternativas**
  - Realizar estudos teóricos e empíricos sobre a concepção privada dos alunos
  - Diagnosticar as concepções alternativas
  - Desenvolver e implementar estratégias metodológicas de mudança conceptual (captura e/ou troca)

1

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
  - É possível categorizar e descrever as concepções alternativas com algum detalhe
- 1. Modo de explicação específico e subjectivo que revela:
  - O carácter eminentemente pessoal
  - A especificidade das concepções
  - O número limitado
  - Os padrões que permitem fazer uma tipificação

2

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
2. Originam esquemas estruturados, dotados de coerência interna e mutuamente inconsistentes
    - Formam um corpo organizado de conhecimentos
    - De simples e isoladas, tornam-se progressivamente mais complexas e estruturadas

3

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
3. A mudança conceptual é tanto mais difícil quanto mais estruturadas estiverem as concepções alternativas
  4. Funcionam para o aluno como o *paradigma* funciona para o cientista
    - Os cientistas num período de revolução na ciência têm que **mudar de paradigma**
    - Os alunos têm que percorrer um longo caminho em pensamento para se distanciarem das representações e convicções que trazem para a escola
      - A mudança promovida no contexto escolar permite aos estudantes a compreensão e assimilação dos modelos explicativos que lhes são apresentados

4

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
5. Evidenciam uma racionalidade própria que radica em premissas diferentes das dos conceitos científicos
- Ao serem avaliadas, dão uma imagem de incoerência por desconhecimento das premissas e tendências do pensar que lhes estão subjacentes

5

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
6. O aluno tende a transitar de um significado para outro, sem disso se aperceber
- Os significados e estratégias que desenvolve para explicar acontecimentos e palavras do mundo em que vive são mutuamente inconsistentes
    - Usa frequentemente...
      - **...concepções diferentes** para interpretar situações que exigem a mesma explicação
    - e
    - **...as mesmas concepções** para interpretar situações que exigem explicações diferentes
  - Estas inconsistências traduzem-se por associações e/ou diferenciações incorrectas e têm uma base linguística

6

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
7. São erros constitutivos do progresso do saber
- As **CA** não são uma consequência inevitável de um limite humano
    - não devem ser entendidas como imperfeições acidentais e irrelevantes do sistema cognitivo do aluno
    - podem servir de meio de acesso aos conceitos científicos...
      - ...embora a emergência destes exija a sua negação

7

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
8. No processo de aprendizagem há que passar pelas concepções alternativas para as poder ultrapassar
- embora sejam erros de índole sensorial, intuitivos, espontâneos e inconsistentes, admite-se que têm um papel constitutivo no acto de conhecer

8

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
9. O ensino fundamentado num modelo de mudança conceptual implica a necessidade de, conscientemente, transformar as **CA** em instrumentos de construção de conceitos
- São condições do progresso do saber
  - São também causa de inércia e de regressão no conhecimento
  - Constituem-se como barreira do pensamento (são obstáculos epistemológicos)

9

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
10. O conhecimento do senso-comum é predominantemente espontâneo e universal
- É adquirido pelo indivíduo sem instrução formal
  - A representação do senso-comum de qualidades regulares empíricas está associada a interacções complexas entre o sistema sensorial, o ambiente e as estruturas mentais
    - É o ambiente que fornece as informações ao sistema sensorial
    - É através das estruturas mentais que nós organizamos a informação sensorial e que orientamos o nosso comportamento

10

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
11. São conhecimentos prodigiosamente resistentes à mudança e de efeito regressivo
- Estão profundamente ancoradas no espírito dos alunos
  - Prevalecem, apesar do ensino formal
  - Resistem à mudança, impedindo ou iludindo a construção do saber científico
  - São obstáculos epistemológicos
  - Ressurgem mostrando que se mantiveram latentes após uma aparência de aprendizagem
  - Revelam uma ligação muito forte ao muito concreto, muito imaginativo, muito pessoal

11

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
12. As concepções alternativas resistem porque radicam na nossa própria filosofia natural – o empirismo ingénuo
- O aluno tem excesso de confiança nas suas primeiras ideias provenientes da sua experiência sensorial
    - Compete à escola a tarefa de levar o aluno, progressivamente a perder essas certezas
      - No entanto, por vezes os currículos, os manuais escolares, os professores reforçam as CA dos alunos

12

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
13. Os modelos privados evidenciados pelos alunos assemelham-se a modelos históricos da ciência
- a correlação destas semelhanças encontra-se quando aproximamos as características das **CA** das do conhecimento da pré-ciência e estas, das do conhecimento do senso comum
  - (Ex. mecânica aristotélica, teoria do calórico, teoria pré-galileana do *ímpeto*, etc.)

13

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Natureza e características das concepções alternativas
14. Os modelos privados evidenciados pelos alunos
- Resultam de um conhecimento de índole intuitiva e imediata
  - São marcados por princípios de generalidade, de utilidade e finalismo limitados pelos sentidos
  - Resultam de um primeiro contacto com o objecto, de uma primeira experiência
  - Não requerem grande expectativa por parte do observador
  - São desencadeados por uma observação directa, que sobrevalorizada, leva a uma acumulação de dados sem uma análise reflexiva
  - Resultam de processos que se limitam a uma ordenação e interpretação de dados sensoriais

14

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Premissas para a organização do ensino e aprendizagem
  - Os **conceitos** são elementos constituintes das formas de organizar e dar sentido às experiências pessoais que se desenvolvem progressivamente, no sentido de uma maior objectividade, de uma maior racionalidade (força, movimento)
  - As **concepções** (expressas em proposições) são combinações de conceitos explicitamente relacionadas por elementos de ligação
    - força implica movimento
    - força implica variação de movimento

15

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Premissas para a organização do ensino e aprendizagem
  - **Diferença fundamental entre a ciência e o conhecimento empírico**
    - Catalogação de experiências sensoriais
    - Esforço ao impor alguma regularidade na experiência, criando modelos ou entidades teóricas

16

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Premissas para a organização do ensino e aprendizagem
  - A aprendizagem formal da ciência na escola não envolve apenas um conhecimento do fenómeno natural
    - Envolve também a aprendizagem de entidades teóricas que foram aceites pela comunidade científica
      - Conhecimento disciplinar envolvendo conceitos particulares, as relações entre eles e a sua representação simbólica
  - O conhecimento histórico/cultural (conhecimento disciplinar) não é espontâneo
    - Requer instrução antes de ser parte do repertório conceptual do indivíduo

17

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Premissas para a organização do ensino e aprendizagem
  - Muitos estudantes construíram previamente a partir da sua experiência física ou linguística sistemas conceptuais
    - Podem ser usados para interpretar alguns fenómenos naturais quando são formalmente estudados na sala de aula
    - Os sistemas conceptuais dos alunos frequentemente resultam em confusões que os levam a previsões e explicações diferentes das que a ciência sanciona pelo currículo escolar
  - Um plano de ensino bem elaborado, utilizando estratégias de ensino que tenham em conta os sistemas conceptuais dos alunos, resultará no desenvolvimento de sistemas de conceitos que melhor se conformam com o da ciência definida pelo programa curricular

18

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Premissas para a organização do ensino e aprendizagem
  - Os estudantes iniciam a educação formal em Física com um sistema de concepções que difere profundamente das que são sancionadas pela ciência
    - Este facto constitui um obstáculo significativo para a aprendizagem
      - A simples apresentação de argumentos lógicos na resolução de problemas específicos da física (p. ex: da mecânica newtoniana) não se traduz numa mudança conceptual se o discurso fizer pouco sentido no contexto das suas próprias convicções

19

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Factores condicionantes da aprendizagem em física
- **A deficiência de comunicação entre o professor e aluno**
  - A comunicação é feita através de palavras e gestos utilizados para transmitir significados
    - O professor tem algumas ideias que espera transmitir, concretizando-as em palavras, diagramas ou símbolos
  - O aluno toma nota das palavras, representações esquemáticas e símbolos e deve construir um significado para cada um deles
    - Há uma elevada probabilidade de o significado criado pelo aluno não corresponder ao significado que o professor pretendia comunicar
      - Esta probabilidade é tanto mais elevada se o tipo de linguagem utilizada não é familiar para o aluno

20

## AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS COMO FACTOR CONDICIONANTE DA APRENDIZAGEM EM FÍSICA

- Factores condicionantes da aprendizagem em física
- **Consequências de uma comunicação deficiente**
  - o aluno pode ignorar o que o professor diz
  - o professor pode ignorar o que o aluno diz
  - o professor insiste para que o aluno use a linguagem correcta, com significado científico