

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- **REPRESENTAÇÕES DO CONHECIMENTO**

- **ciência do cientista:** representações consensuais da comunidade científica

Representações que o cientista tem da ciência que produz

- **ciência do professor:** representações que o professor tem da ciência curricular que ensina

- **ciência do aluno:** representações que o aluno adquire (readquire) da ciência do cientista através da aprendizagem escolar

- **ciência da criança:** representações, mais ou menos imediatas, que a criança tem da realidade científica e tecnológica que a cerca

1

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- As representações do cientista, do professor, do aluno e da criança, convergindo, directa ou indirectamente, para situações didácticas concretas que têm em vista a estruturação (reestruturação) do conhecimento, dão origem a um outro tipo de representações – ciência do aluno.

2

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- As representações que mais directamente convergem para situações escolarizadas da pedagogia do conhecimento científico são:
 - as da criança,
 - as do aluno
 - e as do professor.

3

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- As representações da criança, embora possam ter outras raízes, são, em regra,
 - representações idiossincráticas,
 - espontâneas e imediatas,
 - mais ou menos diferenciadas social e culturalmente,
 - têm mais a ver com o conhecimento quotidiano do que com o conhecimento científico.

4

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- As representações espontâneas da criança conduzem a uma resposta rápida, não reflectida, considerada como evidente e cujas justificações são relativamente pouco explicadas
 - É com as representações espontâneas que a criança inicia a aprendizagem formal da Física
 - Quando relativas a questões científicas, constituem-se, na escola, como alternativas aos conceitos científicos

5

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- O intermediário privilegiado da ciência do cientista é o professor, que, como é óbvio, a recontextualiza.
 - Nessa recontextualização têm influência não só factores de adaptação ao aluno e ao currículo mas também o saber comum do professor (e seu inconsciente científico).

6

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- O estudante constrói (reconstrói) o seu saber por um esforço activo e pessoal de investigação e de atribuição de sentido.
 - Há que respeitar esse saber.

7

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- Compete à escola proporcionar ao aluno um corpo conceptual socializado
 - corpo de conhecimentos científicos provisoriamente aceite pela comunidade científica.
 - Este processo supõe pôr em questão aquele saber prévio construído por uma acção efectiva do sujeito.

8

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- Para cada situação de ensino/aprendizagem confluem:
 - **representações subjectivas** da realidade a ensinar
 - fruto de uma estruturação pessoal (razão individual)
 - **representações objectivas** dessa mesma realidade,
 - fruto provisório de uma estruturação progressiva por parte da comunidade científica (razão de grupo).

9

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- **Desafios pedagógicos colocados ao professor**
 - Como actuar didacticamente respeitando os diferentes pontos de vista, ambos positivos, mas por vezes tão contrários?
 - Como os conciliar?
 - Por que processos fazer passar o sujeito de um certo estado de conhecimento menos elaborado a um outro estado de conhecimento mais elaborado ou mesmo contraditório?
 - Que constrangimentos se colocam ao professor na difícil posição de charneira em que se encontra entre o conhecimento imediato (subjectivo) do aluno e o conhecimento científico (objectivo) que se propõe transmitir?

10

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- Opção do professor pode ser a promoção de uma pedagogia de mudança conceptual,
 - epistemologicamente fundamentada,
 - respeitando, mas pondo em questão, as concepções alternativas dos alunos.
- Mudar implica passar de uma forma para outra.
 - É necessária uma reflexão sobre essas duas formas (forma de partida e forma de chegada)
 - ciência da criança e ciência do cientista

11

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- Parâmetros a considerar na definição de um modelo de ensino:
 - Concepções alternativas dos alunos já evidenciadas pela investigação em educação em ciência
 - Natureza e génese, unidade própria e lógica interna das concepções
 - Semelhança das concepções com conceitos científicos já ultrapassados
 - Estabilidade das concepções
 - Diferenças relativamente aos conceitos científicos que a ciência actual propõe e que a escola procura difundir
 - Obstáculos que dificultam o progresso da aprendizagem
 - Tratamento didáctico adequado

12

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- O movimento das concepções alternativas tem-se centrado no conteúdo do pensar dos alunos como fulcro da mudança conceptual
- Esta mudança é determinada por uma estreita interdependência conteúdo-forma
 - Indissociação conteúdo/forma como condição de formação de conceitos

13

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- Ao construir conceitos o aluno constrói (reconstrói) o seu próprio sistema cognitivo
- Ao aprender a utilizar o seu potencial de pensamento adquire uma ferramenta indispensável à formação de conceitos

14

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- As representações dos alunos não constituem unidades isoladas sem relação com as suas competências do pensar
 - São tão interdependentes que não podem evoluir se não evoluem os seus processos de pensamento
 - É a evolução destes processos que capacita o aluno a mudar as suas concepções

15

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- O interesse de Ausubel centra-se na estruturação do conhecimento tendo por base organizações conceptuais já existentes
 - funcionam como estruturas de acolhimento das novas ideias

16

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- A acção pedagógica deve centrar-se na construção racional de novas estruturas conceptuais
 - A partir da estrutura do assunto a ser ensinado
 - A partir de uma análise lógica de conteúdos organizados já estabelecidos na mente dos alunos que sejam relevantes para a aprendizagem desse assunto

17

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- O ensino deve ter como referência o conhecimento do que o aluno já sabe para cada campo de estudos
 - Os novos conhecimentos devem ser ancorados nos conhecimentos prévios do aluno

18

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- O processo de ancoragem diz respeito à integração do objecto representado no sistema de representações existente
- Perspectiva racionalista construtivista de Ausubel
 - Considera o papel primordial à matriz ideacional prévia do sujeito na génese do conhecimento
 - Enfatiza o prolongamento do familiar na construção do novo

19

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
 - Dois tipos de abstracção na génese do conhecimento
- Abstracção primária,
 - pela qual se formam os conceitos prévios
 - centrais e típicos da criança em idade pré-escolar
- Abstracção secundária,
 - pela qual se formam os conceitos mais elaborados, como os conceitos científicos
 - Estes conceitos são entendidos como o produto de uma ancoragem de novas informações em conceitos prévios resultantes de uma abstracção primária
 - São típicos de alunos em idade escolar

20

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- O modelo ausubeliano não se centra nas representações do aluno como obstáculo epistemológico à aprendizagem
 - O produto científico formalizado deve ser integrado em concepções relevantes já constituídas.
 - O modelo educativo de Ausubel não visa a simples refutação de representações inibidoras
 - Centra-se no reconhecimento de conceitos iniciais relevantes já estabelecidos na mente do aluno como matriz ideacional onde vão ancorar as novas ideias

21

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
 - As representações como estruturas inibidoras da aprendizagem
- As preconcepções são representações inibidoras da aprendizagem
 - Condicionam a retenção de conceitos e de princípios cientificamente válidos
 - São altamente estáveis
 - São tenazes e resistentes à extinção

22

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
 - Aprendizagem por assimilação cognitiva
- É a aprendizagem de estruturas conceptuais por integração de uma informação num conceito pré-existente modificando-o
 - Assimilar é incorporar um dado novo num esquema já existente

23

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- Aprendizagem significativa
 - Caracteriza-se por o novo material ser incorporado a um corpo de conhecimentos com os quais o aluno já está familiarizado de forma
 - Substantiva
 - **evidencia a natureza, o valor, a substância daquilo que é designado por um nome abstracto**
 - Conexa
 - **Estabelece relações, nexos, analogia, afinidade entre duas entidades**
 - Não isolada
 - Não aleatória

24

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- **Aprendizagem significativa**
 - É sempre activa e depende da disposição particular do indivíduo para reagir à acção dos agentes exteriores (idiosincrática)
 - Exige a existência de conceitos prévios relevantes
 - Depende da predisposição do aluno para estabelecer relações significativas
 - Está condicionada por um material a aprender potencialmente significativo

25

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- **Aprendizagem mecânica**
 - Caracteriza-se pela ocorrência de pouca ou nenhuma interacção entre a nova informação e a informação armazenada
 - Os assuntos aprendidos mecanicamente são entidades discretas
 - Apenas se relacionam de forma contingente com os conceitos já existentes na estrutura cognitiva
 - A nova informação permanece isolada do restante corpo de conhecimento
 - Para poder ser retida na memória recorre-se a uma repetição mecânica estereotipada (caracterizada por uma repetição automática de actos)
 - Ocorre quando
 - O material a aprender não possui significado lógico
 - Falta ao aluno conhecimento prévio relevante para ancorar novos conhecimentos

26

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- Relação binária entre duas dimensões de aprendizagem
 - Aprendizagem por recepção
 - Aprendizagem por descoberta
 - Depende da maior ou menor autonomia com que se processa a informação

27

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- Aprendizagem por recepção
 - O saber codificado e formalizado é apresentado ao aluno por comunicação directa
 - É sobre este saber que o sujeito age atribuindo-lhe sentido e não por uma acção directa sobre o real – experiência imediata
 - A referência à experiência, ainda que importante, é considerada secundária
 - O conteúdo é apresentado expositivamente

28

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- Aprendizagem por descoberta
 - Processo de aquisição de conhecimento por via autónoma
 - O aluno adquire uma colecção de factos por uma acção directa sobre o real que se presume o levem e induzir conceitos

29

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- Na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal daquilo que vai ser aprendido não é dado
 - Deve ser descoberto pelo aluno antes que possa ser significativamente incorporada à sua estrutura cognitiva
- Ausubel sustenta que a exposição verbal é realmente o método de ensino mais eficiente
 - Leva a um conhecimento mais sólido e menos trivial do que quando os alunos assumem a função de autodidactas

30

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSUBELIANAS
- As duas dimensões da aprendizagem enunciadas não se excluem reciprocamente
- As preferências ausubelianas recaem no cruzamento da aprendizagem por recepção com a aprendizagem significativa – *aprendizagem receptiva-significativa*
 - Ao atingir a idade escolar a maioria dos alunos já tem um bloco de conhecimentos adequadamente organizado que lhe vai permitir a ocorrência de aprendizagem receptiva significativa
 - Só esporadicamente haverá necessidade de recorrer à aprendizagem por descoberta

31

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- MODELO AUSUBELIANO DE ENSINO

1ª fase Definição de um modelo organizador	2ª fase Apresentação das tarefas ou materiais de aprendizagem	3ª fase Consolidação da organização cognitiva
<ul style="list-style-type: none"> • Clarificar os objectivos da lição • Elaborar um modelo organizador dos conceitos • Relacionar o modelo organizador com o conhecimento dos alunos 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicitar a organização do novo material • Explicitar a ordem lógica do material de aprendizagem • Apresentar o material necessário à aprendizagem • Envolver os alunos em actividades de aprendizagem significativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar as novas informações no contexto do modelo organizador dos conceitos • Promover a aprendizagem receptiva-activa

32

A MUDANÇA CONCEPTUAL NA APRENDIZAGEM DA FÍSICA

- REPRESENTAÇÕES E APRENDIZAGEM: TESES AUSEBELIANAS
- Novak and Gowan (1984) desenvolveram uma teoria de ensino baseada na aprendizagem significativa de Ausubel
 - As relações significativas entre conceitos e proposições são representadas por mapas de conceitos
 - Um mapa é uma representação visual que mostra os diferentes caminhos de conexão significativa entre os conceitos