

## A crise do ensino das ciências e a emergência de um novo paradigma de ensino

- Os anos 60 e 70 do século XX foram marcados, no âmbito da pedagogia do conhecimento científico, por um grande esforço no desenvolvimento curricular e práticas pedagógicas
  - Críticas feitas a partir do exterior da instituição escolar
    - O ensino não tinha correspondência com os notórios progressos da sociedade industrial
    - A ciência era apresentada como um conjunto de factos imutáveis
    - O espírito da descoberta estava ausente do ensino da ciência



## A aprendizagem por transmissão

- ➔ Modelo paradigmático da pedagogia exclusivamente centrado nas exposições orais do professor
- ➔ o professor transmite ideias pensadas por si próprio ou pelos outros
- ➔ o aluno armazena e reproduz informações
- ➔ os conhecimentos existem fora de nós
- ➔ para aprender é suficiente ouvir com atenção
- ➔ o *output* deve reproduzir o *input*
- ➔ é uma pedagogia repetitiva,
  - ❖ de base memorística,
  - ❖ de ritmo uniforme,
  - ❖ de motivação extrínseca.
- ➔ o erro é entendido como negativo
- ➔ centra a avaliação na medição de conhecimentos arquivados na memória



## A crise da aprendizagem por transmissão

### **Emergência de críticas ao ensino das ciências**

- Ausência de ligação das palavras às coisas
- Não valorização do poder sensorial
- Inexistência de acção dos alunos sobre as coisas

### **Proposta de solução para a crise**

#### ■ **modelos pedagógicos intuitivos de índole sensorial**

- valorização da percepção directa de objectos exteriores
- estimulação sensorial



## TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NOS ANOS 60 E 70

### ■ Ao nível de conteúdos


- Introdução de matérias novas e supressão de assuntos ultrapassados
- Conteúdo do ensino centrado em conceitos científicos primordiais
  - Relegado para segundo plano factos e conceitos de importância secundária
- Modelo de ensino reflectindo a estrutura da ciência ensinada
  - Cada disciplina se caracteriza por uma estrutura que define as necessárias relações entre os conceitos
- Estudo de uma matéria determinado pela compreensão dos princípios básicos e dos conceitos que dão estrutura a essa matéria



## TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NOS ANOS 60 E 70

### o **Aprendizagem da estrutura do assunto**

- o Captar a estrutura do assunto em estudo é compreendê-lo de modo que permita relacionar, de maneira significativa, muitas coisas com ele
- o Aprender a estrutura é aprender como as coisas se relacionam



## CRÍTICAS À APRENDIZAGEM CENTRADA NA ESTRUTURA DO ASSUNTO

- o A aprendizagem da estrutura do conteúdo científico a ensinar não foi acompanhado por uma investigação e reflexão sobre a estrutura do pensamento dos alunos
  - Ênfase exagerada na estrutura do conhecimento relativamente à estrutura mental de quem aprende
  - Aumento do desfasamento entre a exigência conceptual do currículo e o desenvolvimento cognitivo dos alunos
  - Dissociação entre a estrutura do conhecimento e o processo mental de quem aprende



## TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS NOS ANOS 60 E 70


- o **Ao nível dos processos**
  - o Aquisição dos conceitos subordinada à familiarização com os métodos da ciência
  - o Apropriação do saber baseada no método científico
  - o Pretensa reprodução, pelos alunos, do percurso dos cientistas – ensino por *inquiry*
  - o Desenvolvimento de atitudes científicas
  - o Definição de currículos com ênfase nos processos da ciência



## DESESTRUTURAÇÃO DA PEDAGOGIA TRANSMISSIVA

EMERGÊNCIA DE UM NOVO  
PARADIGMA

- ✓ **EPISTEMOLOGIA EMPIRISTA**
- ✓ **BEHAVIORISMO**



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O EMPIRISMO

- o O empirismo advogava que todo o conhecimento teria como fundamento a experiência
  - Para conhecer o sujeito devia partir sempre de uma observação – do *dado*, a partir do qual se esforçava para obter ideais sistemáticas



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O EMPIRISMO

- A força dos *inputs* não está em conhecimentos pré-fabricados, com existência fora de nós.
- O conhecimento baseia-se em *factos da vida real* radicados na observação da natureza.
- O modelo de ensino desloca-se do professor para a natureza.
- Supostamente, a impressão sensorial irá fazer nascer ideias cuja tradução exterior se manifesta em *outputs* comportamentais

O aluno seria levado à descoberta de *dados* (*oferta gratuita da natureza*), como ponto de partida sistemático para a aquisição de ideias



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O EMPIRISMO

- os dados dos sentidos inscrevem-se progressivamente na inteligência
- o aluno é levado à descoberta de *dados* oferecidos pela natureza
- emergência da rotina laboratorial e pretensa imitação do *método científico*

**A aprendizagem passava a basear-se em pouquíssimos conteúdos e a generalizar com base em experiências limitadas**



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O EMPIRISMO

- Os inputs já não são ideias organizadas mas sim factos observáveis
- A partir deles, sistematicamente, o aluno gera conhecimento.
- Os factos são entendidos como neutros
- A observação dos factos precede invariavelmente a construção do conhecimento



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

- Teoria segundo a qual a psicologia consiste no estudo científico e experimental dos dados observáveis do comportamento, desprezando a introspecção e as reacções de ordem física
  - Doutrina acerca do psiquismo humano
  - O seu objectivo é a descoberta de leis rigorosas, de modo que, conhecido o estímulo, seja possível prever a reacção e, conhecida esta, se possa determinar a natureza do estímulo que a provocou



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

- Relação entre os inputs e os outputs
- ⇒ Os inputs não seriam ideias organizadas (conceitos) mas sim factos observáveis
  - ❖ seria a partir deles que, sistematicamente, o aluno deveria gerar conceitos
- ⇒ O output não seria traduzido numa reprodução das ideias injectadas
  - ❖ o aluno deveria revelar no final das aprendizagens comportamentos observáveis previamente programados pelo professor



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

- Os *outputs* não seriam a mera reprodução das ideias injectadas
- O *output* deveria ser comportamental em vez de conteúdal
- Os comportamentos deveriam ser programados pelo professor
  - detalhados
  - sequenciais
  - exaustivos
- Os comportamentos seriam mensuráveis

O behaviorismo esteve na origem da pedagogia por objectivos



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

- Tendência pedagógica da pedagogia por objectivos
  - Fazer o aluno atingir sequencialmente objectivos previamente definidos
  - Acção educativa finalizada, focada sobre objectivos explícitos
  - Subordinação dos meios aos fins
  - Interrogar-se sobretudo sobre os resultados da aprendizagem
  - Uso de técnicas de definição de objectivos de aprendizagem em termos de comportamentos observáveis
  - Exigência de plataformas de especificidade na definição dos comportamentos
  - Definição de regras de precisão tecnológica, para operacionalizar os objectivos





## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

- Tendência pedagógica da pedagogia por objectivos
- Os objectivos cognitivos dos currículos das ciências compreendiam objectivos de conhecimentos (conceitos principais), de atitudes, de métodos e de técnicas mas centravam-se principalmente na compreensão do chamado *método científico* e de processos de *inquiry*.



## TAXONOMIA DE BLOOM

- **conhecimento**
    - recordar informação
    - conhecer datas, acontecimentos, lugares
    - conhecer definições
    - conhecer ideias, teorias e leis
- Questões:**
- listar, definir, contar, descrever,
  - identificar, mostrar, rotular,
  - examinar, tabelar, catalogar, citar,
  - nomear, quem, quando, onde, etc.



## TAXONOMIA DE BLOOM

### o **Compreensão**

- o compreender informação
- o compreender o significado
- o traduzir o conhecimento num novo contexto
- o interpretar factos, comparar,
- o contrastar, ordenar, agrupar
- o inferir causas
- o prever consequências

#### **Questões:**

- o resumir, descrever, interpretar,
- o comparar, prever, associar,
- o distinguir, estimar, diferenciar,
- o discutir, estender



## TAXONOMIA DE BLOOM

### o **Aplicação**

- o usar informação
- o usar métodos, conceitos, teorias em novas situações
- o resolver problemas requerendo perícia técnica ou conhecimento

#### **Questões:**

- o aplicar, demonstrar, calcular,
- o completar, ilustrar, mostrar,
- o resolver, examinar,
- o modificar, relatar, mudar,
- o classificar, experimentar,
- o descobrir



## TAXONOMIA DE BLOOM

- o **Análise**
  - o identificação de modelos
  - o organização de partes
  - o reconhecimento de significados implícitos
  - o identificação de componentes

### Questões:

- o analisar, separar, ordenar, expor,
- o correlacionar, classificar, organizar,
- o dividir, comparar, seleccionar, inferir



## TAXONOMIA DE BLOOM

- o **Síntese**
  - o usar ideias antigas para criar novas ideias
  - o generalizar a partir de factos dados
  - o relatar conhecimentos de várias áreas
  - o predizer,
  - o tirar conclusões

### Questões:

- o combinar, integrar, modificar, reagrupar,
- o substituir, planear, criar, desenhar,
- o inventar, compor, formular,
- o preparar, generalizar, re-escrever



## TAXONOMIA DE BLOOM

### o **Avaliação**

- o comparar e discriminar entre ideias
- o estabelecer valores
- o fazer escolhas baseadas em argumentos fundamentados
- o verificar o valor das evidências
- o reconhecer a subjectividade

#### **Questões:**

- o estabelecer, decidir, ordenar, graduar,
- o testar, medir, recomendar, seleccionar,
- o ajuizar, explicar, discriminar, fundamentar,
- o concluir, comparar, sumariar



## EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA: O BEHAVIORISMO

### PEDAGOGIA POR OBJECTIVOS

- o A essência da aprendizagem
  - a modificação da resposta
  - alcançar comportamentos apropriados
- o O professor define e promove comportamentos
- o Os objectivos definidos são muito específicos
- o Os objectivos são definidos em termos de comportamentos desejados (referidos ao aluno)
- o Ênfase na estrutura do assunto
- o Pouca relevância ao contexto e modo de aprendizagem
- o A população visada é essencialmente homogénea
- o Não dá oportunidade ao erro



## CRÍTICAS À PEDAGOGIA POR OBJECTIVOS

- Técnica de pequeno alcance cujo propósito essencial é uma eficácia a curto prazo
- Exigência universal de tradução comportamental hierarquizada, progressiva e sequencial dos objectivos educacionais...
  - ...como se um objectivo geral resultasse sempre de uma sucessão óptima, unívoca de objectivos parciais
- Pretensão de ser universalmente aplicável a qualquer domínio disciplinar
- Considerar como propósito central os resultados e não os processos



## CRÍTICAS À PEDAGOGIA POR OBJECTIVOS

- O aluno é encarado como receptáculo vazio, caixa negra constantemente recebendo estimulações provenientes do meio exterior e respondendo-lhe por um conjunto de reacções adaptativas no quadro das quais realiza a aprendizagem
- Nalguns casos, a aprendizagem é entendida como uma forma de condicionamento, do tipo estímulo-resposta
  - ❖ O comportamento é visto como uma reacção aos estímulos que actuam sobre o organismo
  - ❖ A experiência é entendida de maneira mecanicista
    - Processo de condicionamento pelo qual um organismo humano aprende novas respostas, ou muda respostas, como resultado da acção de estímulos aplicados aos seus órgãos sensoriais