FTMC
EDM 342
Ensino de ciências – aspectos históricos e fundamentos metodológicos
Panorama sobre ensino de ciências

29/out/2019

Campos e Nigro, 2010

Bastos e col., 2004

Orientações behavioristas

- Organização baseada no pensamento do professor
- Transmissão de informações
- Não considera ideias dos alunos
- Entendem aprendizagem como recepção, absorção de informações

- Aprendizagem – resposta a estímulo - Memorização
- Manifestação de determinado comportamento

Orientações construtivistas

- Aprendizagem envolve atividade mental
- Aluno estabelece relações e atribui significados
- Importância de conhecer o pensamento do aluno
- O professor proporciona oportunidade para o desenvolvimento de ideias, conceitos, relações

Quando se acredita que…

- O conhecimento está na realidade
- Há um método único e universal para se produzir conhecimento
- Esse método não é influenciado pela subjetividade
- Os conhecimentos científicos têm caráter absoluto e universal
- O conhecimento científico é uma forma superior de conhecimento
- A ciência é estática, ahistórica aproblemática (produto mais que processo)
- A ciência é neutra

O Ensino de ciências reflete que…

- Há um conhecimento verdadeiro e definitivo que deve ser aprendido pelo aluno
- Os alunos não têm ideias prévias; se têm, elas não são relevantes no processo de ensino-aprendizagem
- O conhecimento escolar é uma reprodução simplificada das verdades científicas

Falsa ideia

- Para ensinar, basta dominar o conteúdo e transmiti-lo
- Aprender é reproduzir
- Bom aluno é aquele que reproduz o que foi transmitido

Ideias sobre ensinar e aprender ciências também mudam

- Ensino por descoberta
  - Vivenciar o método científico
- Conflito cognitivo e mudança conceitual
  - Identificar ideias prévias e propor situações de conflito
  - Introduzir novas ideias e proporcionar sua aplicação
- Ensino por investigação
  - Propor situações-problema, seu estudo qualitativo e formulação de hipóteses
  - Tratar cientificamente o problema (experimentos, análise à luz de modelos explicativos, reformulação de hipóteses)
  - Lidar com informações, formular novas hipótese, sínteses e novos problemas

Visões e concepções

Empirista

Behaviorista

- O conhecimento emerge dos fenômenos naturais
- O cientista extrai os conhecimentos do mundo físico, “descobre”

Construtivista

Piaget

Indivíduos conferem significado ao mundo físico por meio do desenvolvimento de estruturas e operações lógicas independentes de conteúdo

Mudança conceitual

Significados construídos pelos indivíduos dependem dos esquemas de conhecimentos já existentes.
O Processo requer atividade mental interna e tem como resultado modificação dos esquemas de conhecimentos anteriores

Construção social

Introdução a um mundo simbólico sistemas de crenças conceitualmente organizados, delimitados por regras sobre as coisas que existem, sobre como atingir os objetivos e sobre o que deve ser valorizado.
O Conhecimento e o entendimento são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações sobre comuns

Perspectiva individual

Substituição de antigos sistemas de conhecimento por novos

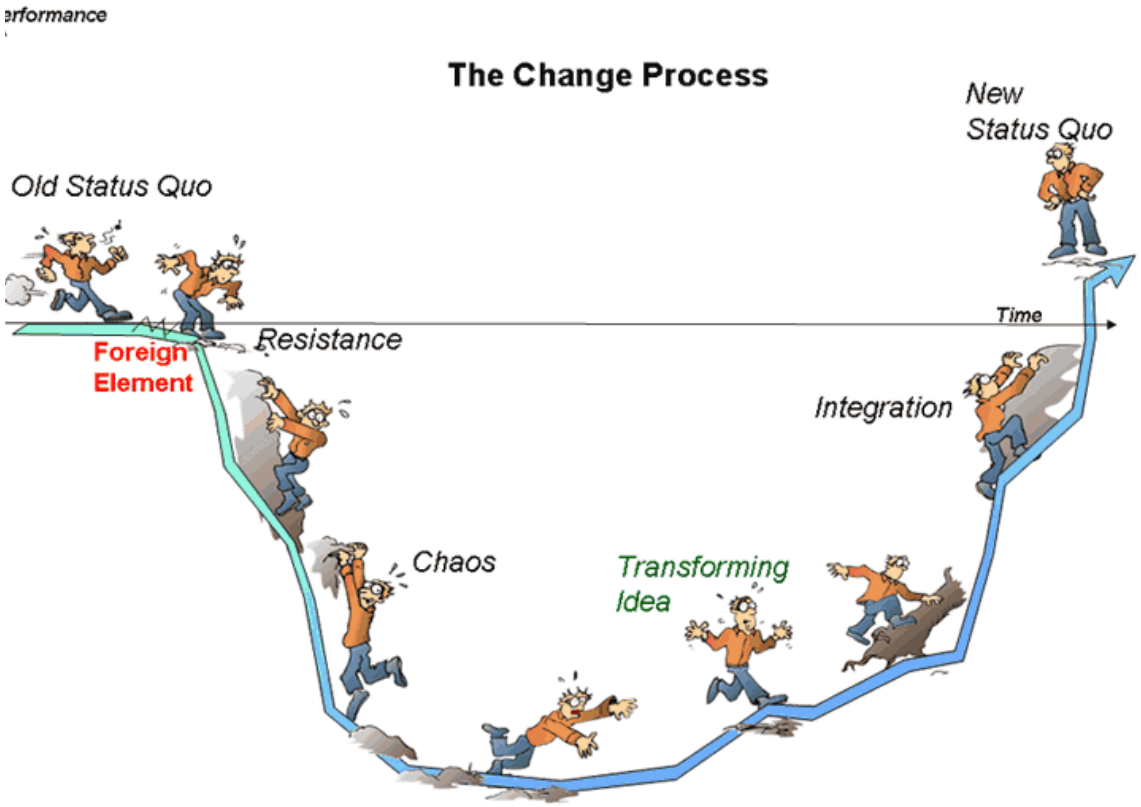
Modelos de ensino

Consensos entre as ideias construtivistas

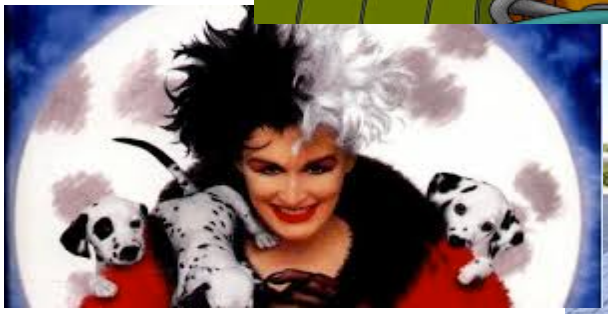
- Elementos mentais se constituem gradativamente.
- Os elementos mentais incluem funções psíquicas (forma) e concepções ou conhecimentos prévios (conteúdo).
- A aprendizagem pressupõe atividade mental.
- A ação (intelectual) pressupõe interesse (pergunta ou problema).
- Informações provenientes do meio físico e social (sons, imagens, sensações táteis, etc.) não possuem significado intrínseco. É o indivíduo que atribui significado a essas informações, o que depende de conteúdos e habilidades mentais. Indivíduos diferentes geram construções mentais diferentes.
- Esse fenômeno é responsável pelas “distorções da aprendizagem” ou pelos “erros” que se identificam nas situações escolares.

Com inspiração em concepções construtivistas, alguns modelos são propostos para o ensino de ciências

- ensino por mudança conceitual



- ensino baseado na noção de perfil conceitual



- ensino por investigação

Ensino por mudança conceitual

- Decorrente de analogia entre o crescimento do conhecimento científico e a aprendizagem da ciência.
- Por certo tempo, ‘mudança conceitual’ se tornou sinônimo de ‘aprender ciências’ .
- Condições: inteligibilidade, plausibilidade, fertilidade e insatisfação .
- Quando em conflito, é preciso diminuir o status da concepção alternativa (especialmente palusibilidade e fertilidade) e simultaneamente aumentar o status da concepção científica.

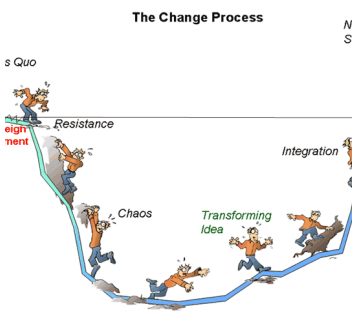
El-Hani, Bizzo, 1999

Ensino por mudança conceitual

- Decorrente de analogia entre o crescimento do conhecimento científico e a aprendizagem da ciência.
- Por certo tempo, ‘mudança conceitual’ se tornou sinônimo de ‘aprender ciências’ .
- Condições: inteligibilidade, plausibilidade, fertilidade e insatisfação .

Quando em conflito, é preciso diminuir o status da concepção alternativa (especialmente palusibilidade e fertilidade) e simultaneamente aumentar o status da concepção científica

Ensino por mudança conceitual



- Identificar idéias prévias dos alunos
- Propor conflitos cognitivos
- Introduzir novas idéias capazes de esclarecer o conflito cognitivo
- Proporcionar aos alunos oportunidades de aplicar as novas idéias em situações diferentes

Ensino baseado na noção de perfil conceitual

- estratégias de estudo análogas às da ciência (observação e discussão de fenômenos, elaboração de modelos explicativos, debates, verificação de coerência entre modelos explicativos e dados observáveis)

- escolha do melhor modelo

Ensino por pesquisa

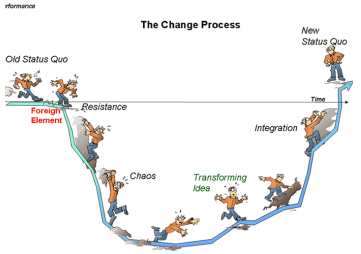
- propor situações-problema abertas, de interesse
- propor o estudo qualitativo das situações problema e a formulação de primeiras hipóteses explicativas
- tratar cientificamente o problema a ser investigado

O que implica:

- validação e reformulação das primeiras hipóteses explicativas
- elaboração e realização de experimentos/ investigações
- análise dos resultados experimentais à luz das hipóteses explicativas
- trabalhar com as informações obtidas, formulando novas hipóteses, sínteses e novos problemas a serem investigados

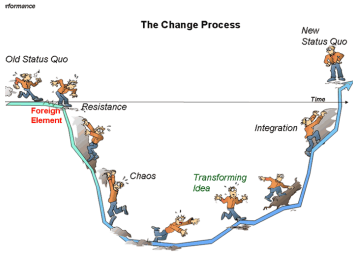
Pontos comuns entre os modelos de ensino de inspiração construtivista

- Abordagem interpretativa
- Valorização de estratégias de ensino com processos similares à atividade científica
- Consideração das concepções dos alunos que dificultam a construção de concepções válidas do ponto de vista científico



Continuação:

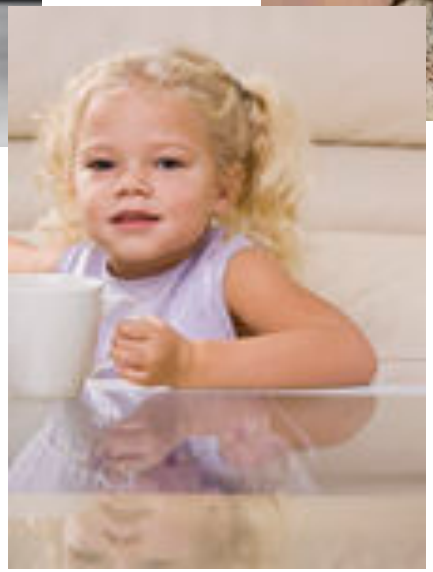
- Participação ativa do aluno
- Recurso a dados de natureza observacional como elementos de apoio para o debate de ideias
- Julgamento comparativo de concepções ou hipóteses quanto ao seu potencial de explicação da realidade observável



Oficina de registro de dados e construção de gráfico

Temperatura de líquidos

O que fazemos quando queremos tomar uma bebida muito quente?



O que fazemos quando queremos tomar uma bebida muito quente?

- Assopramos
- Esperamos
- Passamos pra outro recipiente
- Colocamos na geladeira
- Colocamos gelo
- Dividimos em dois ou mais recipientes

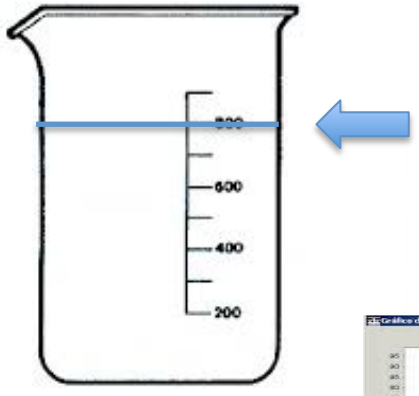
O que fazemos quando queremos tomar uma bebida muito quente?

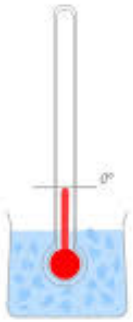
- Assopramos
- Esperamos
- Passamos pra outro recipiente
- Colocamos na geladeira
- Colocamos gelo
- **Dividimos em dois recipientes**

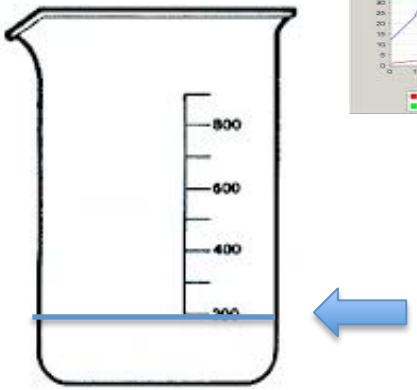
Será que o líquido da panela e da xícara esfria em tempos diferentes?

Tratando cientificamente

- Comparar situações diferentes
- Padronizar condições
- Escolher uma variável
- Planejar dados necessários
- Basear-se em observações
- Registrar dados

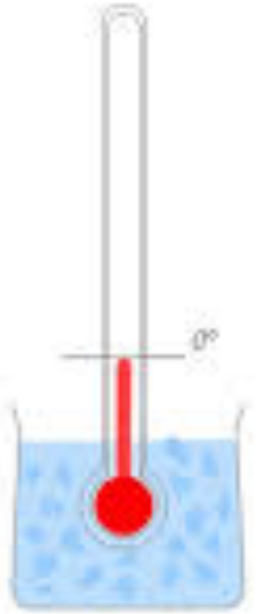




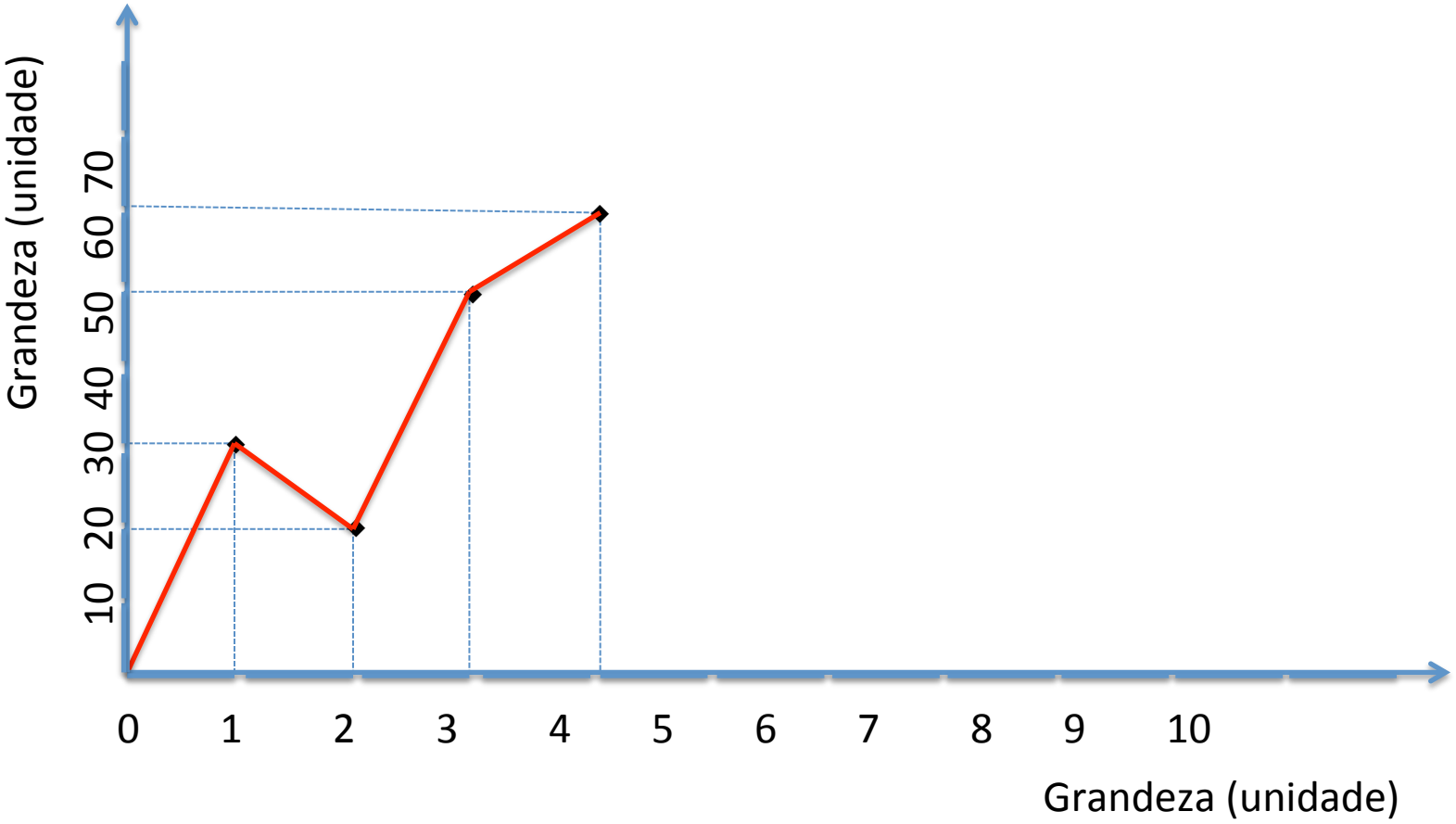


Termômetro e leitura

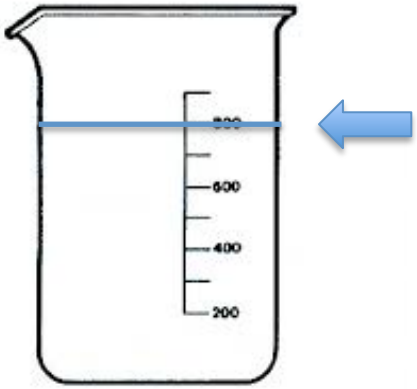
Todos sabem como se mede temperatura de líquidos?



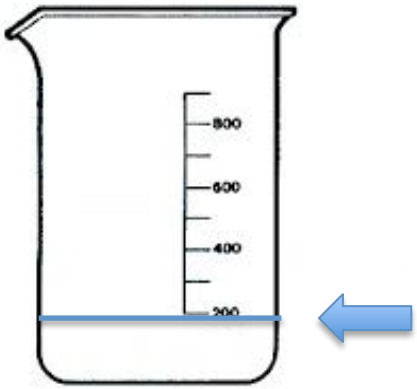
Como construimos um gráfico?



Será que porções diferentes de líquido esfriam em tempos diferentes?



Qual é a hipótese de vocês?



Material

- 2 béqueres grandes
- 2 termômetros
- Água quente
- Papel, lápis, régua

Procedimento

- Numere os béqueres (1 e 2)
- Coloque água quente no béquer 1 (aproximadamente 50 ml)
- Coloque água quente no béquer 2 (aproximadamente 250 ml)
- Coloque um termômetro em cada béquer e leia a temperatura logo no início da preparação. Registre.
- Leia e registre a temperatura em cada béquer em intervalos de um minuto, até 10 minutos.
- Construa um gráfico com os dados obtidos para cada um dos tubos.

Depois de obter os dados e construir os gráficos... novas perguntas:

- Quantidades diferentes de líquidos esfriam em tempos diferentes?
  - Por que acham que isso acontece?
- Será que vale também o inverso? Quantidades diferentes de líquido aquecem em tempos diferentes?
- Quantidades diferentes de gelo derretem em tempos diferentes?

Discussão

- Em que situação do nosso cotidiano podemos aplicar o que vimos no experimento?
- De que formas podemos acelerar o esfriamento de um líquido?