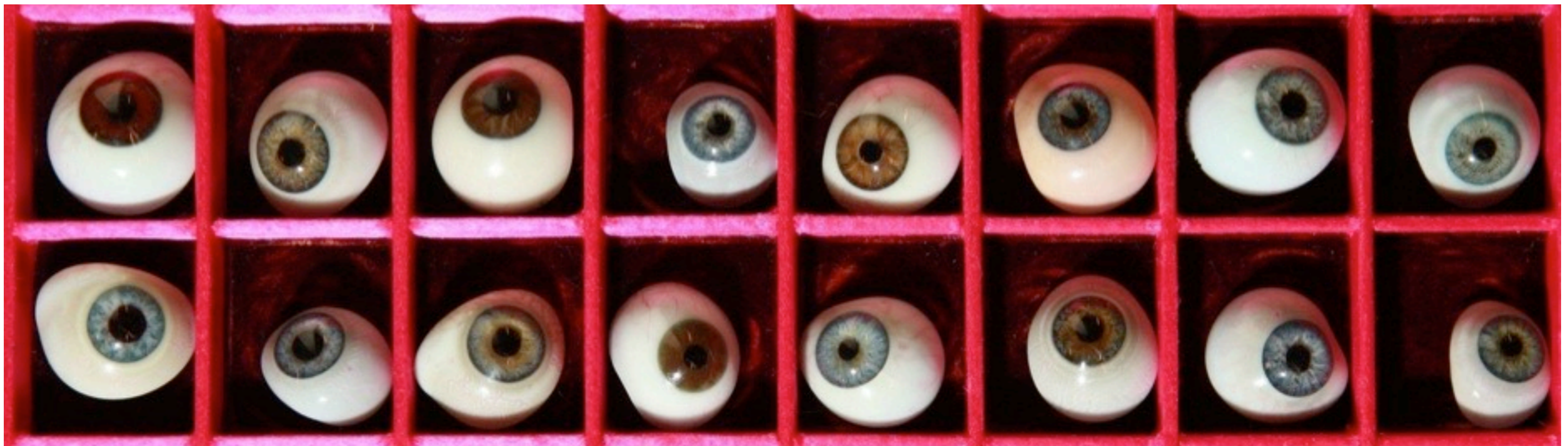


Teorias de aprendizagem no contexto do ensino de ciências e biologia



Hoje

- Principais teorias de aprendizagem - contexto histórico e transformações
- Aproximações entre teorias de aprendizagem e teorias/modelos de ensino e divulgação científica
- Pesquisa e avaliação da aprendizagem
- Desafios para a prática



Wellcome Collection - Deborah Kelly: No Human Being Is Illegal (in all our glory)



Padlet

Momentos de aprendizagem dos quais você se recorda

<https://padlet.com/alebizerra/mem-rias-de-aprendizagem-ieb-2023-7ry5dfqeaoxyw2ll>

o que é aprendizagem?

tensões relacionadas às concepções de aprendizagem



conhecimento é inato ou aprendido?

conhecimento é construído pelo sujeito ou “absorvido”?

conhecimento está na mente do aprendiz ou fora dele?

como se aprende?

...



Caso 1

Veja

Editora ABRIL
edição 2254 - ano 45 - nº 5
1º de fevereiro de 2012

www.veja.com

Veja - O melhor professor do mundo

O MELHOR PROFESSOR DO MUNDO

Agora em português, as aulas do fenômeno Salman Khan, que tornou o aprendizado mais atraente, satisfatório, interessante, produtivo e ensina 4 milhões de alunos na internet

↳ 4.000.000

O CÉREBRO INFANTIL

A neurociência mostra que até os 8 anos só elogios funcionam

R\$ 9,90 EXEMPLAR DE ASSINANTE VENDA PROIBIDA



Você só precisa saber uma coisa:

Você pode aprender qualquer coisa

Gratuitamente. Para todos. Sempre.

Comece a aprender agora

Professores, comecem por aqui

Pais, comecem por aqui


Adição até 5

Soma de números pequenos. Todas as respostas são iguais a cinco ou menos.

$$1 + 2 = ?$$

Enroscou? Isso pode ajudar.

Não se preocupe, você não perderá seu progresso.

 [Introdução à adição](#)

[Rascunho](#) 

[Comunicar um erro](#)

[Ver dica](#)

Veja se consegue acertar a próxima pergunta também!

[Verificar resposta](#)

As rochas podem ser classificadas quanto ao tipo e quanto à composição.

Em que se baseia a classificação quanto ao tipo?

Escolha 1 resposta:

- Se baseia no processo de formação da rocha.
- Se baseia nos minerais que compõem a rocha.
- Se baseia na quantidade de mica e calcita.
- Se baseia na quantidade de feldspato e quartzo.

Enroscou? [Ver uma dica para este problema.](#)

No entanto, se você usar uma dica, este problema não será levado em conta no seu progresso! Antes de

Resolva todos os
4 problemas

Verificar

Em que se baseia a classificação quanto ao tipo?

Escolha 1 resposta:

- CORRETA (ESCOLHIDA)**
Se baseia no processo de formação da rocha.
- Se baseia nos minerais que compõem a rocha.
- Se baseia na quantidade de mica e calcita.



Bom trabalho!



Vamos em frente para acertar mais 3.

Enroscou? [ver uma dica para este problema.](#)

Resolva todos os
4 problemas

Próxima pergunta

comuns são
feldspato,
quartzo,
mica e
calcita.



As rochas
possuem
cores e
durezas
diferentes.



Enroscou? [Ver uma dica para este problema.](#)

No entanto, se você usar uma dica, este problema não será levado em conta no seu progresso! Antes de recorrer à dica, dê o seu melhor para resolver o problema.



Não é bem isso!



Tente de novo, [Obter ajuda](#)
ou [pular a pergunta por
enquanto.](#)



Tentar novamente

mais
comuns.

As rochas
mais
comuns são
feldspato,
quartzo,
mica e
calcita.



As rochas
possuem
cores e
durezas
diferentes.



Bom trabalho!



Mantenha essa excelente
persistência!

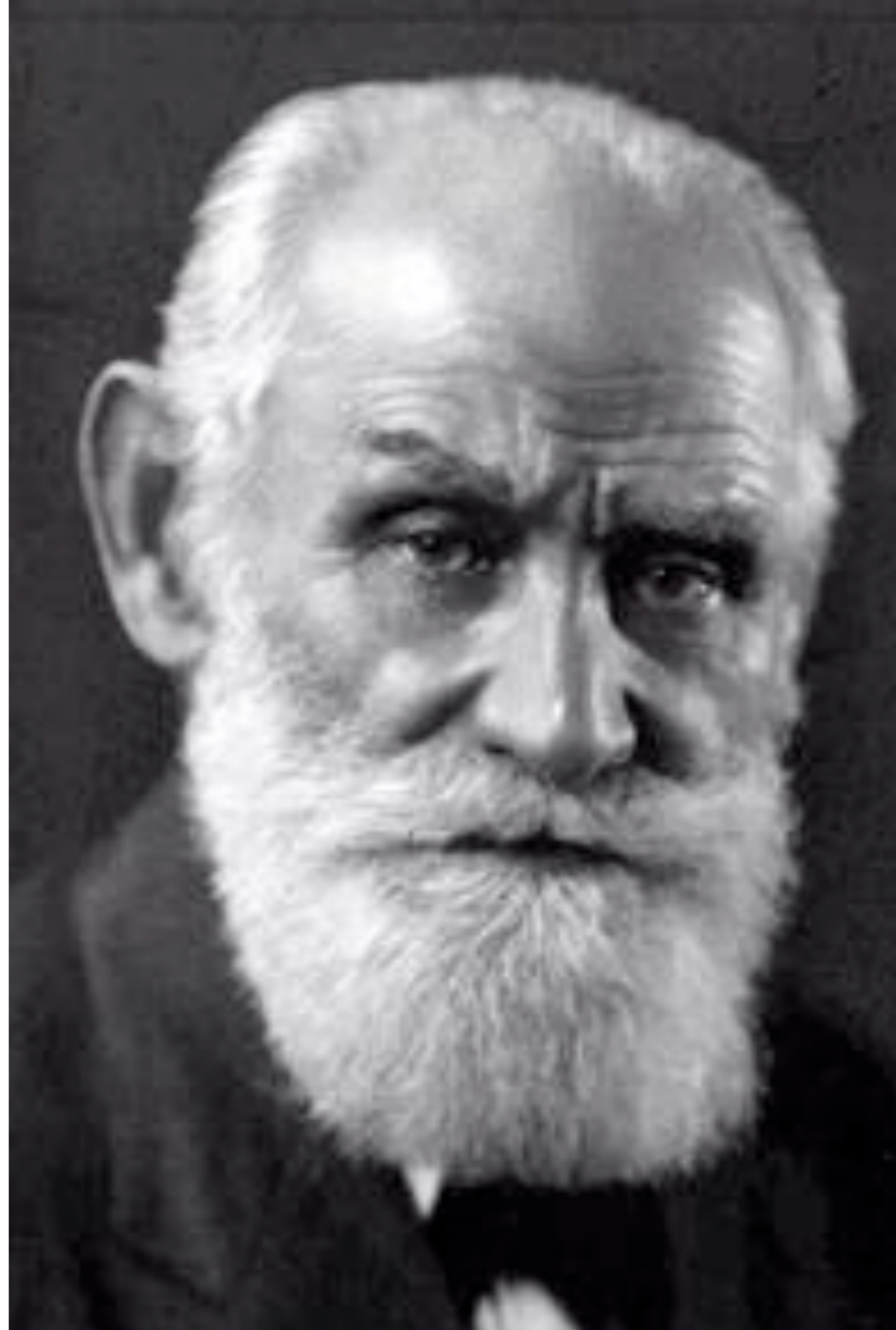


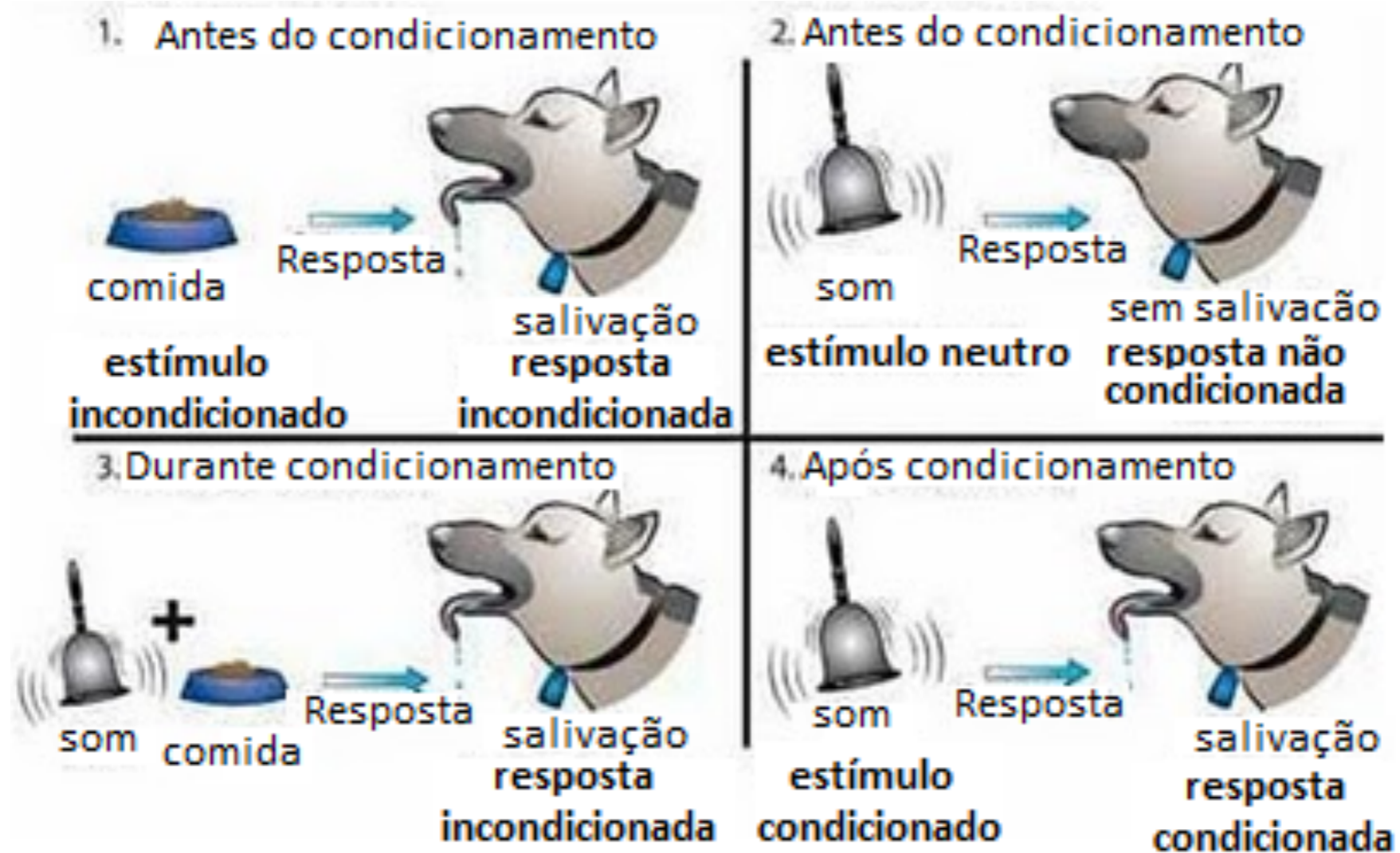
Próxima pergunta

Qual (ou quais) teoria(s) de aprendizagem pode(m) estar relacionada(s) com esse modelo de ensino?

condicionamento clássico

- Ivan Pavlov (1849 – 1936)





behaviorismo radical

Burrhus Skinner

(1904 – 1990)

- Aceita condicionamento clássico de Pavlov, mas para uma variedade bem limitada de comportamentos humanos (apenas os que podem ter sua resposta inicial provocada por um estímulo conhecido).
- Estímulos raramente são óbvios e nem sempre são necessários para explicar aprendizagem.
- CC – organismo reage ao ambiente, BR – age no ambiente: **condicionamento operante**.



Máquina de ensinar



Máquina de ensinar



Máquina de ensinar



Moodle - Aulas 4 e 5

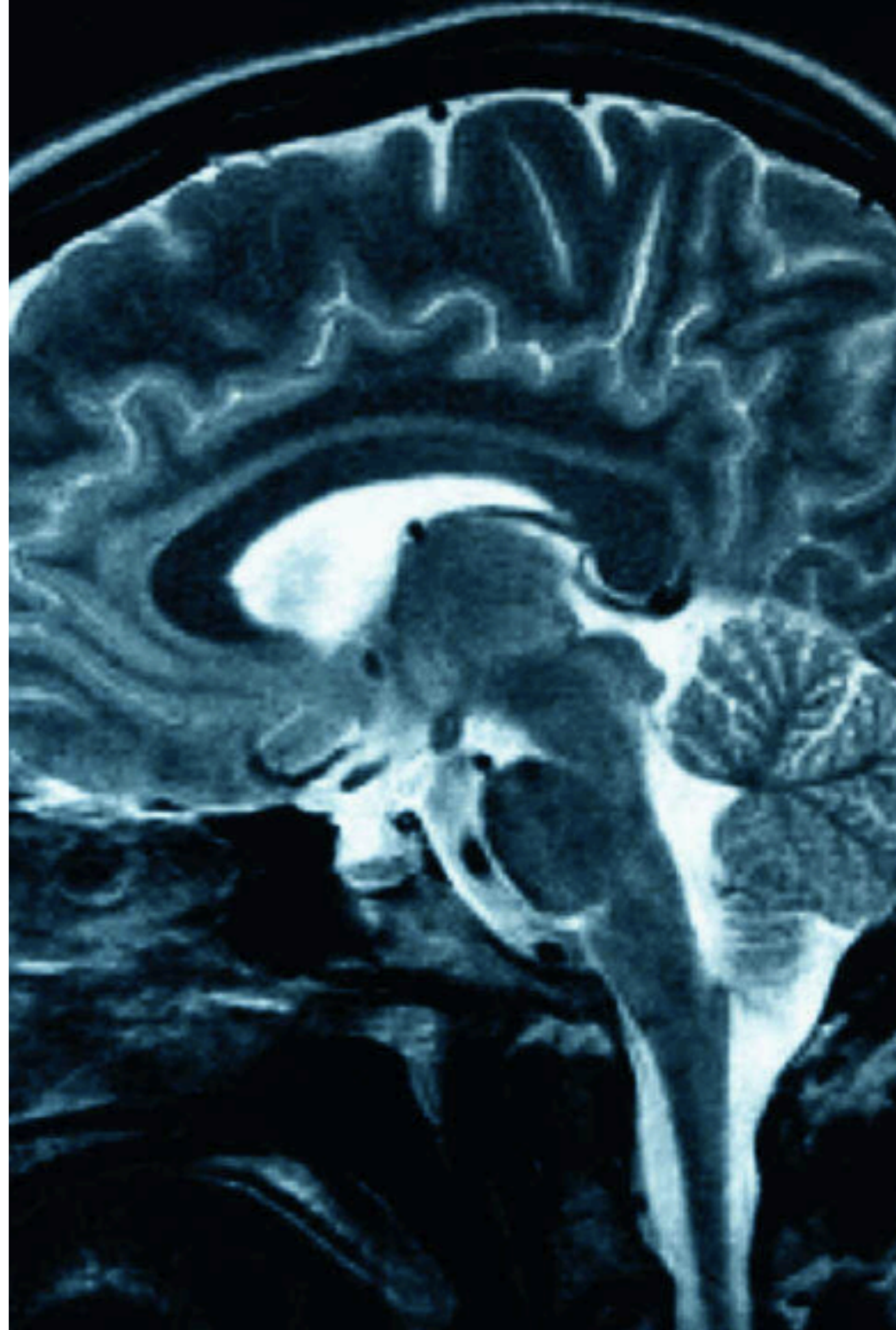
Behaviorismo nas escolas

- Processos não conscientes podem levar a gostar ou não de uma disciplina.
- Estímulos incondicionados podem estar associados a situações positivas ou negativas.
- Acústica, iluminação, condições físicas, temática... Aulas informativas
- Conteúdos sequenciais
- Passo a passo e pouco a pouco
- Foco no treinamento pela recompensa

**Aprender
envolve mudar
comportamento.**

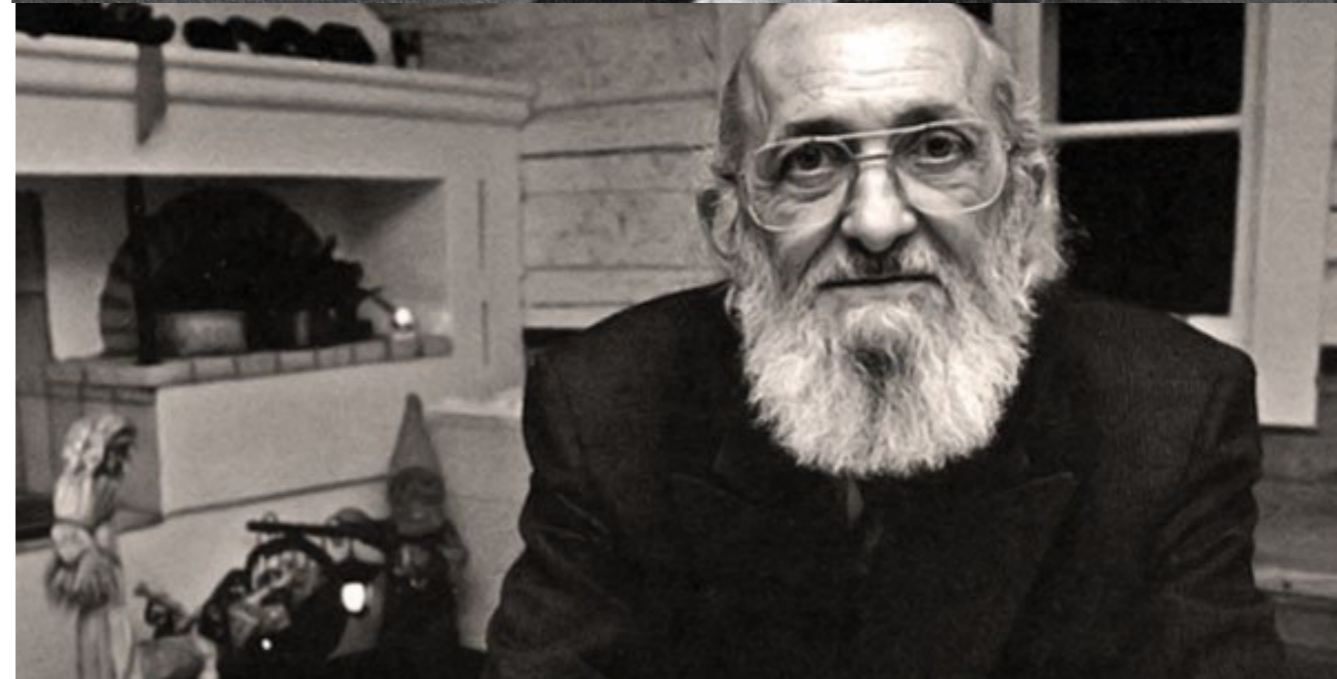
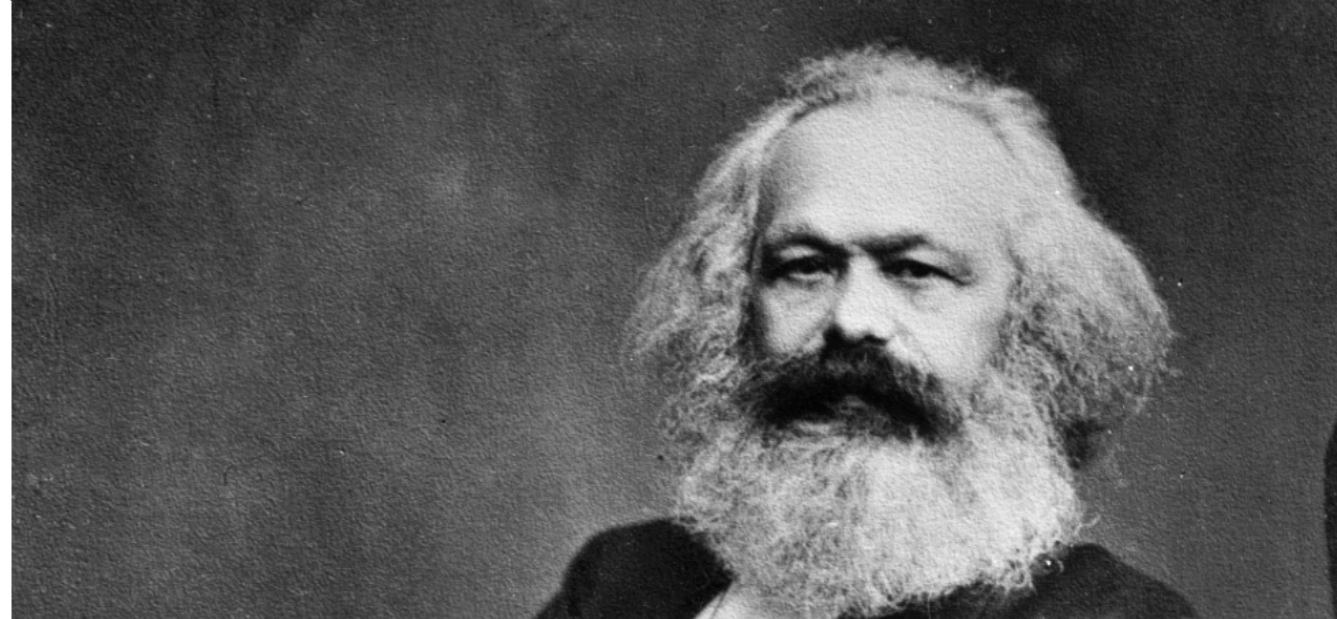
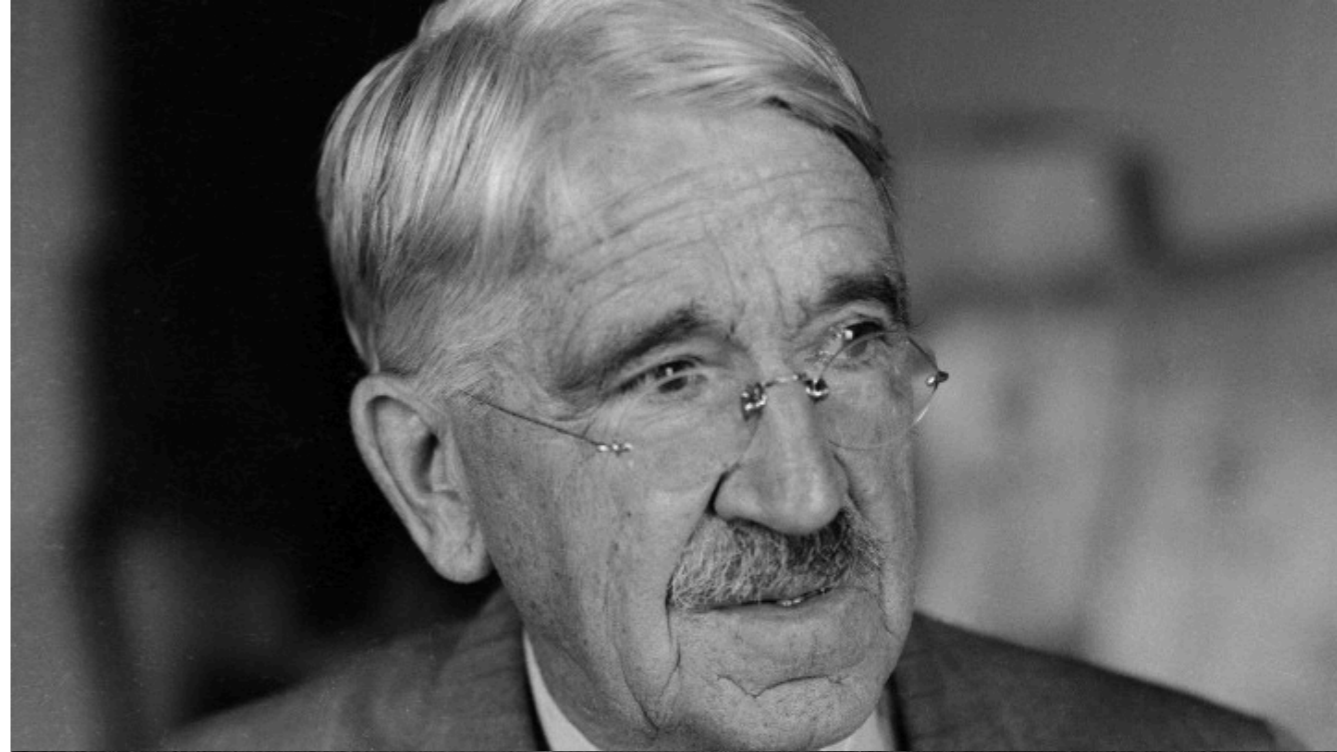
Mudanças na Psicologia - Séc. XX

- Nova vertente da psicologia que se preocupa em entender a percepção, a formação de conceitos, a tomada de decisões, o pensamento, a solução de problemas, a memória, a imaginação...
- Entender o que é *significado* torna-se mais importante do que as relações S-R.
- Origem na Gestalt e no behaviorismo (Edward Tolman - 1886-1969).



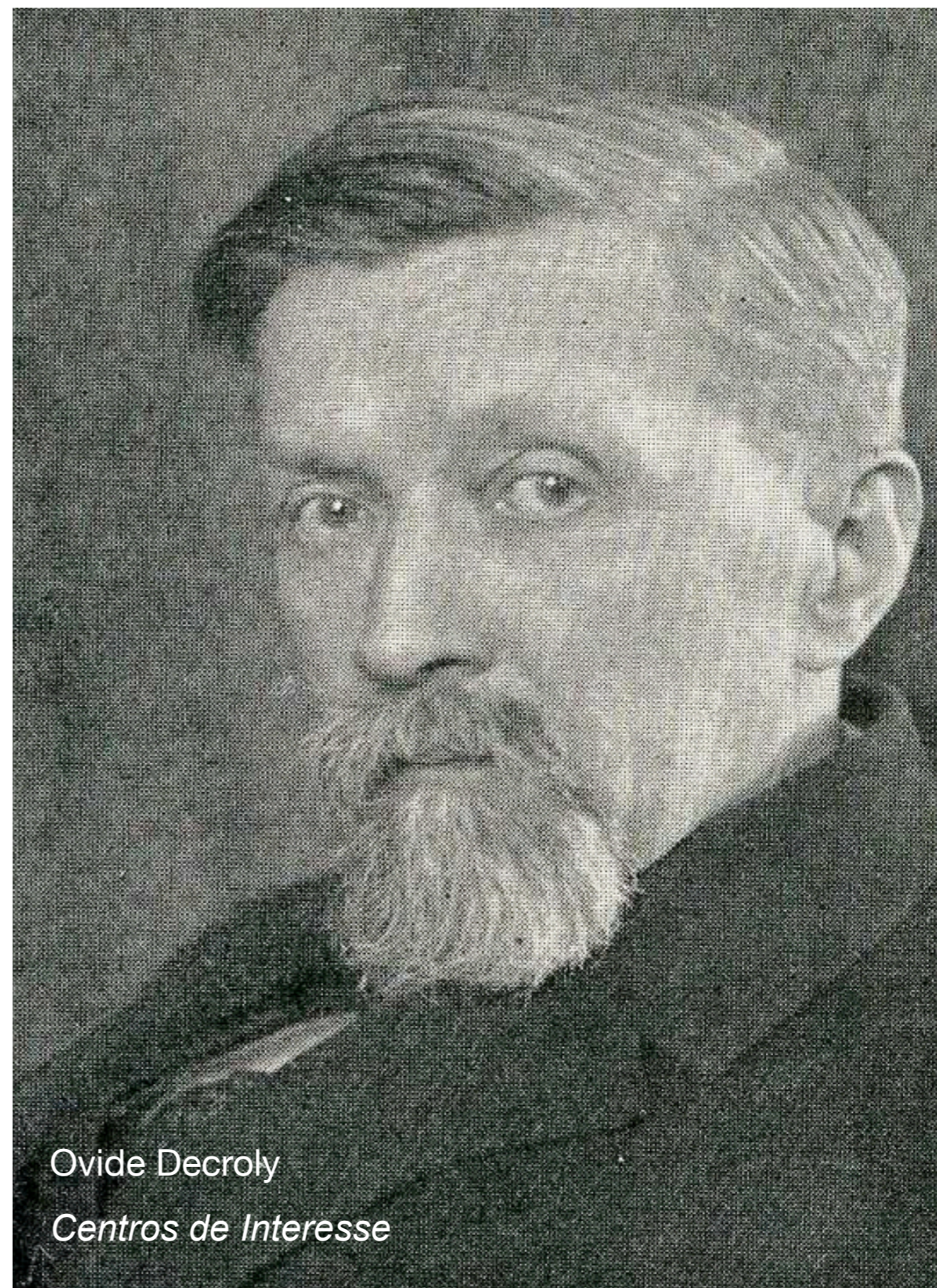
Escola no século XX

- Século complexo, com guerras e disputas ideológicas.
- Dewey – movimento escolanovista vai contra a escola tradicional, mas se coloca como adequações necessárias da escola a um sistema que "deu certo".
- Tradição marxista: escola deve ser componente central para a superação do capitalismo e para a formação completa do ser humano.
- Freire: traz uma perspectiva externa ao eixo EUA-Europa.





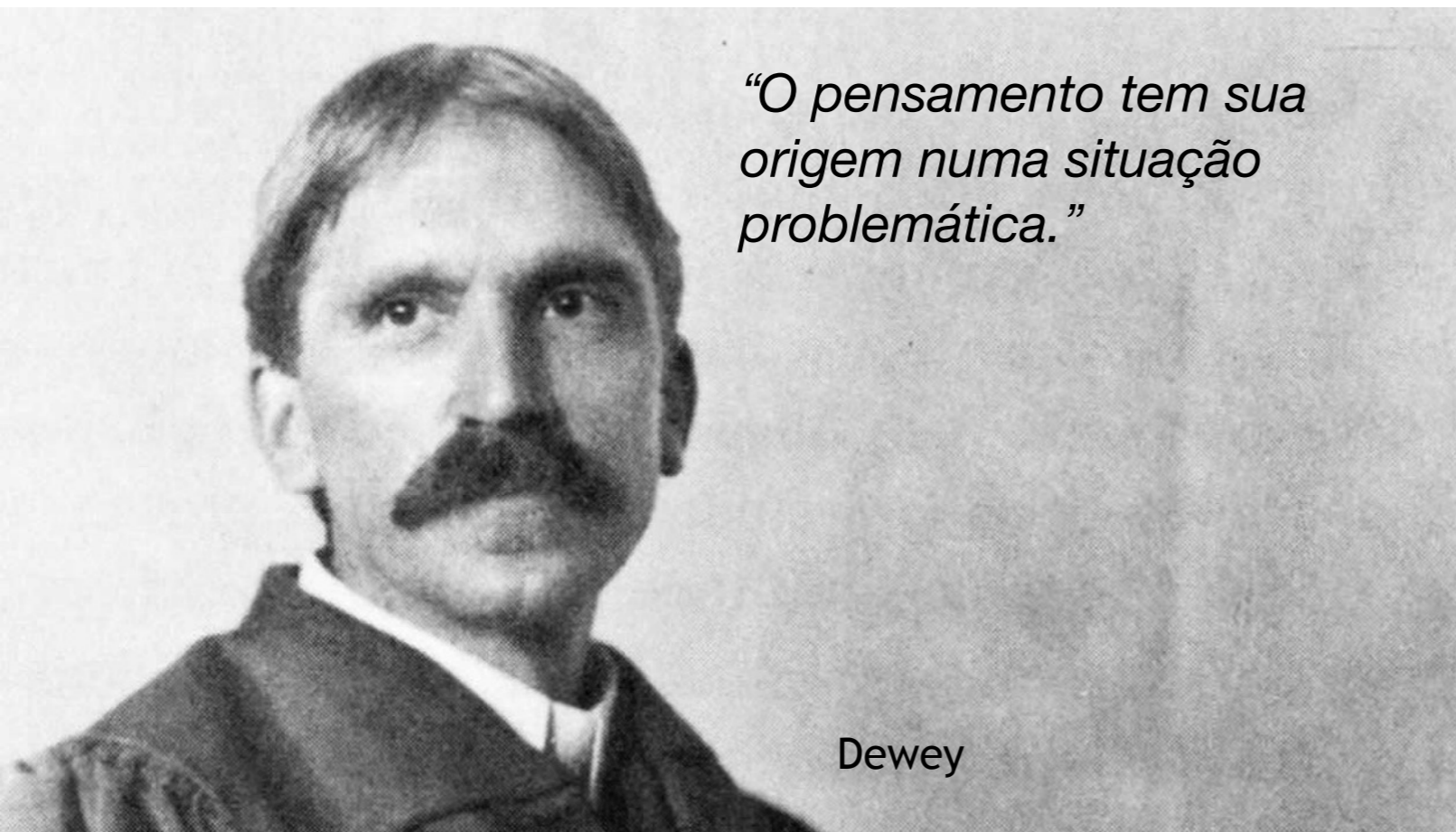
Maria Montessori
Lúdico, arte, liberdade



Ovide Decroly
Centros de Interesse

Projetos e seus significados na história da escola e dos museus

- ▶ Escola Nova (aluno ativo, problemas da vida cotidiana, trabalho).
- ▶ John Dewey (1859-1952).
- ▶ William Heard Kilpatrick (1871-1965) – Método de Projeto



Sala de aula
1919



Martí (1934) – 17 interpretações diferentes para projetos



Projetos e seus significados na história da escola e dos museus

► Anos 30 – Freinet

Estudo do meio

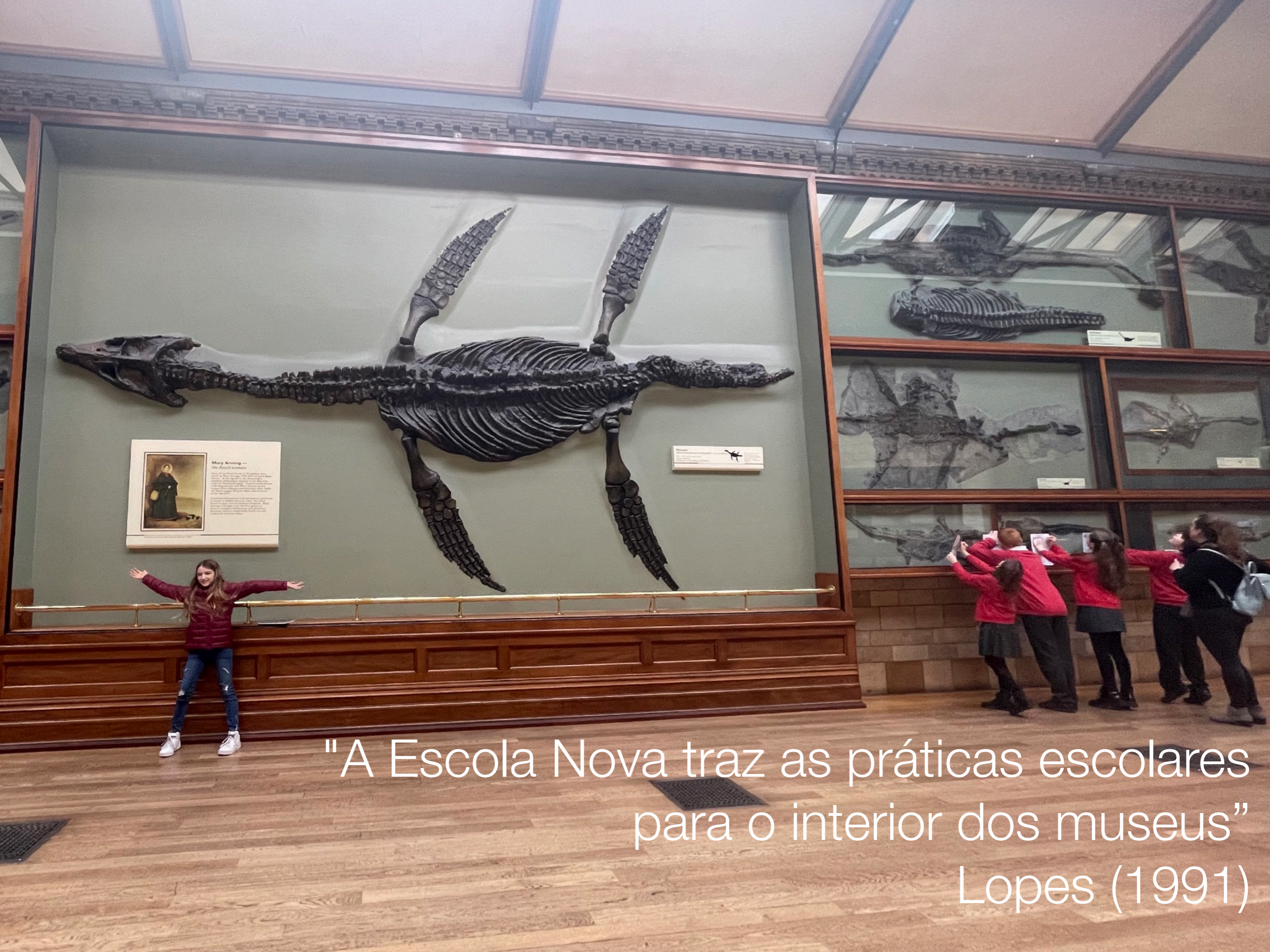
Projetos concomitantes



A Escola Nova, no Brasil, promove um reavivamento dos museus e acervos escolares.



Laboratório de Ciências da Escola Normal Caetano de Campos (1895)
(Acervo: Centro de Referência em Educação Mário Covas – CRE, Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.)



"A Escola Nova traz as práticas escolares para o interior dos museus"
Lopes (1991)

Hein, 1998

Copyrighted Material

MUSEUM
MEANINGS

Learning in the Museum

George E. Hein

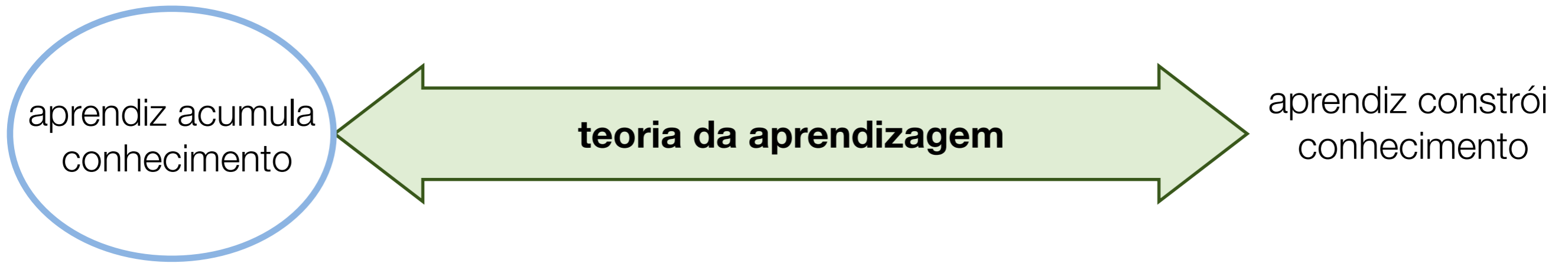


aprendiz acumula
conhecimento

teoria da aprendizagem

aprendiz constrói
conhecimento

Hein, 1998



transmissão/ absorção

- Pessoas aprendem por absorver informações que são transmitidas a elas.
- Analogia clássica: mente do aprendiz como um vaso vazio a ser preenchido preenchido.
- Conhecimento é transmitido em pequenas partes, pouco a pouco, adicionadas a um "banco de dados mental".



construção

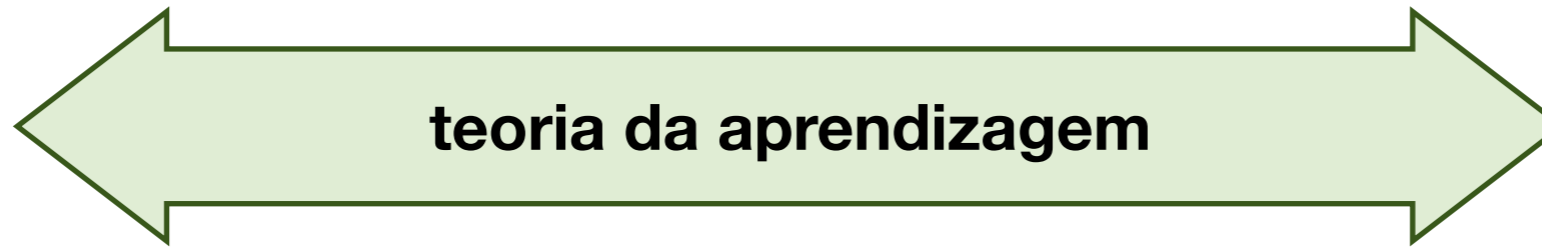
- Processo de aprendizagem se dá com a transformação de esquemas no qual o aprendiz tem papel ativo. Envolve dar sentido à gama de fenômenos apresentados à mente.
- Emergem os “modelos de aprendiz ativo”: Inteligências múltiplas de Gardner (bastante questionada), Inventário de Estilos de Aprendizagem de Kolb...



William-Adolphe Bouguereau (1825-1905) - The Difficult Lesson (1884)

Hein, 1998

aprendiz acumula
conhecimento



aprendiz constrói
conhecimento



Caso 2



367

Escolas construtivistas

Ensino por Investigação

- Aluno é ativo no processo de aprendizagem.
- Alunos investigam e discutem fenômenos científicos, de preferência a partir de suas próprias perguntas.
- Processo de enculturação e não de formação de cientistas.
- Desenvolvimento de habilidades para a AC.



	Behaviorismo	Cognitivismo
Conceitos principais	Estímulos, respostas, reforçamento	Processos mentais superiores (pensamento, imaginação, solução de problemas etc)
Metáforas	Mecanicismo fisiológico	Processamento de informação (computador)
Sujeitos experimentais	Predominantemente animais não humanos	Predominantemente humanos
Amplitude das teorias	Muito ampla	Específica
Teóricos principais	Pavlov, Watson, Guthrie, Skinner, Hull etc	Bruner, Piaget, Vygotsky, Conexionistas e Gestaltistas

Jean Piaget

(1986-1980)

Epistemologia Genética

conhecimento não está no
sujeito, mas também não está
somente no meio



Jean Piaget

(1986-1980)

períodos de desenvolvimento
(sensório-motor, período pré-
operatório, período das
operações concretas, período
das operações formais)



Estágio	Idade Aproximada	Características Principais
Sensório-motor	0-2 anos	Inteligência motora O mundo do aqui e agora Ausência de linguagem e de pensamento nos estágios iniciais Nenhuma noção da realidade objetiva
Pré-operacional	2-7 anos	Pensamento egocêntrico Raciocínio dominado pela percepção Soluções intuitivas e não lógicas Incapacidade de conservar
Preconceitual	2-4 anos	
Intuitivo	4-7 anos	
Operações concretas	7-11 ou 12 anos	Capacidade de conservar Lógicas de classes e relações Compreensão de números Pensamento ligado ao concreto Desenvolvimento da reversibilidade no pensamento
Operações formais	11 ou 12-14 ou 15 anos	Generalidade completa do pensamento Pensamento proposicional Capacidade para lidar com o hipotético Desenvolvimento de forte idealismo

Jean Piaget

(1986-1980)

períodos de desenvolvimento
(sensório-motor, período pré-
operatório, período das
operações concretas, período
das operações formais)

Novas pesquisas - Cristine La
Gare



Explanation and Exploration: Cristine Le Gare

THE UNIVERSITY OF
TEXAS
AT AUSTIN

© Legare Lab

O que Cristine fez foi usar nosso Detector Blicket.

Jean Piaget

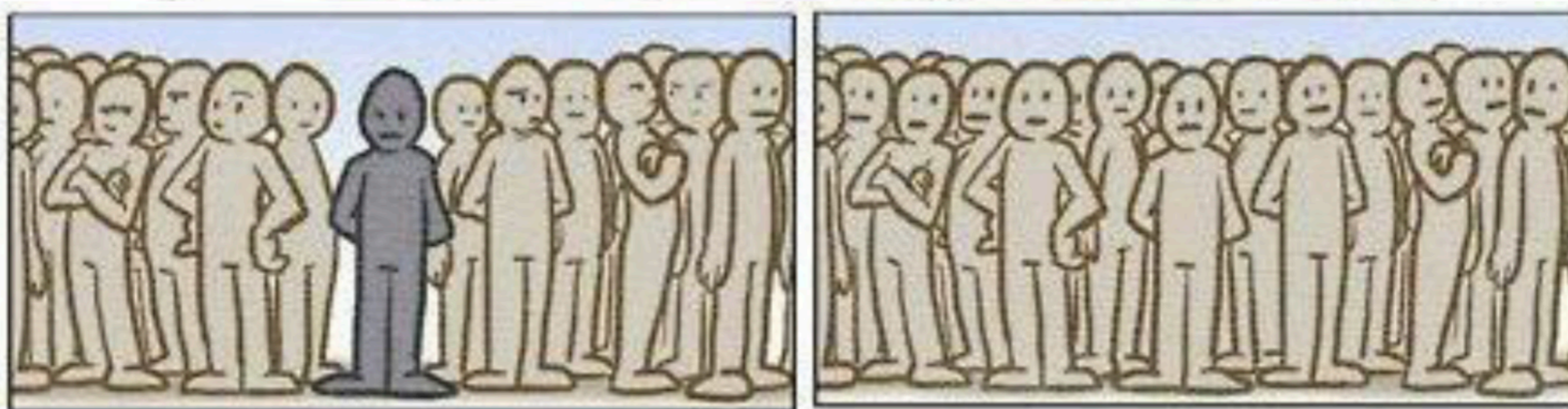
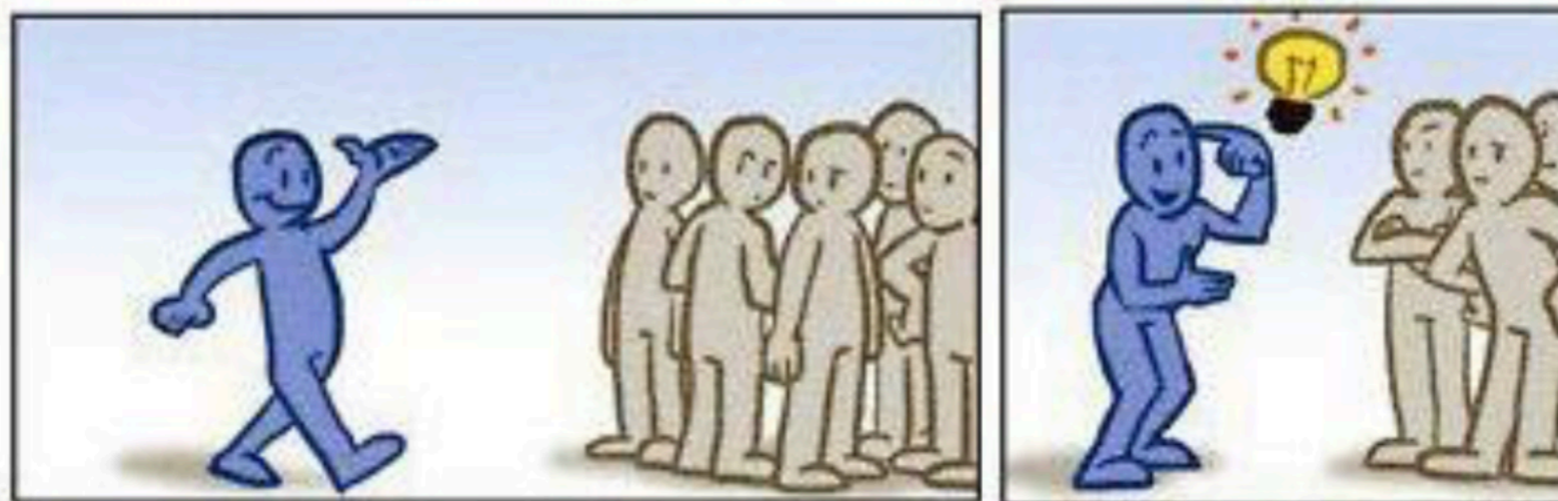
(1886-1980)

equilíbrio - assimilação e
acomodação



ASSIMILAÇÃO

Melhorar o conhecimento existente sobre algo graças a informações novas, mas congruentes.





BOTHROPS JARARACA
Jararaca
Wied

Família : Viperidae
Family : Viperidae

Comprimento máx. : 1,20m
Maximum Length : 4 feet

Peçonhenta
Poisonous

Veneno : Necrosante/Hemorragico/Coagulante
Venom : Necrosis/Hemorrhagic/Coagulant



Alimentação
Feeding

Reprodução Vivípara
Reproduction Viviparous

Dentição Solenóglifa
Dentition Solenoglyphous

Hábito Noturno
Nocturnal



Alimentação
Feeding

Reprodução Vivípara
Reproduction Viviparous

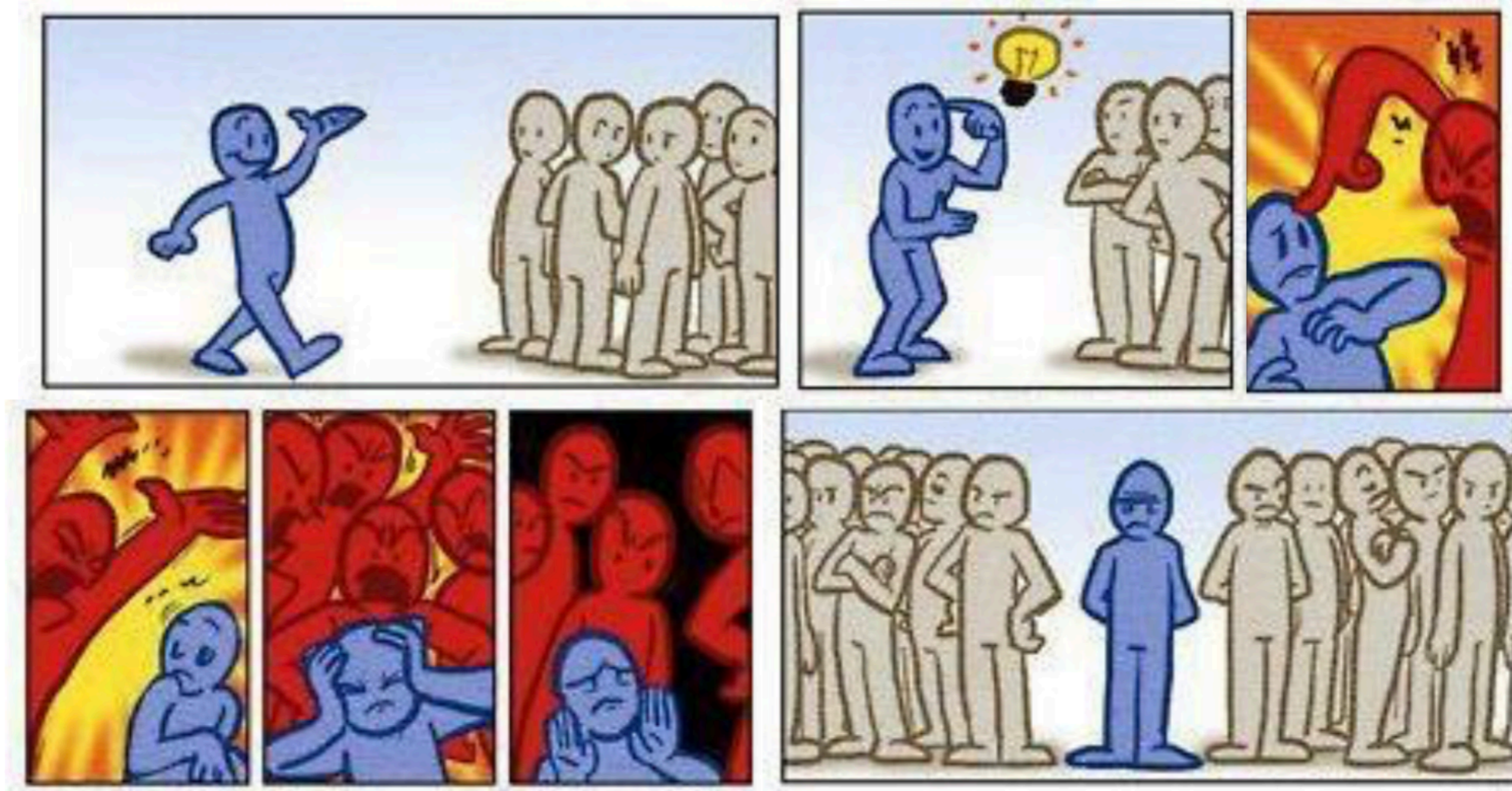
Dentição Solenóglifa
Dentition Solenoglyphous

Hábito Noturno
Nocturnal



ACOMODAÇÃO

Alterar o conhecimento existente de algo graças a novas informações que contradizem o pensamento anterior.



Jean Piaget

(1986-1980)

Construiu modelo de desenvolvimento mental e não de aprendizagem - modelo reflete processos de aprendizagem.

Ensinar envolveria provocar desequilíbrios cognitivos para que aluno busque se reequilibrar.



conflito - mudança conceitual

Reading & Writing Quarterly, 16: 89-98, 2000
Copyright © 2000 Taylor & Francis
1057-3569/00 \$12.00 + .00



**LEARNING COUNTER-INTUITIVE SCIENCE
CONCEPTS: WHAT HAVE WE LEARNED
FROM OVER A DECADE OF RESEARCH?**

Barbara J. Guzzetti
Arizona State University, Tempe, Arizona, USA

Paper

Human Development 2007;50:47-54
DOI: 10.1159/000097684

**Human
Development**

Conceptual Change and Education

Stella Vosniadou

National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece



Teaching and Teacher Education, Vol. 13, No. 6, pp. 579-595, 1997
© 1997 Elsevier Science Ltd
All rights reserved. Printed in Great Britain
0742-051X/97 \$17.00 + 0.00

PII: S0742-051X(96)00007-3

**PROMOTING STUDENT TEACHER LEARNING THROUGH CONCEPTUAL
CHANGE OR DIRECT INSTRUCTION**

H. H. TILLEMA and W. E. KNOL

University of Leiden, The Netherlands

**Reconsidering
Conceptual Change**

Issues in Theory and Practice



Edited by
Margarita Limón
Lucia Mason

Jean Piaget

(1986-1980)

mudança conceitual ou
enculturação?



Science & Education 4, 267–285, 1995.

© 1995 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Conceptual Change or Conceptual Profile Change?

EDUARDO F. MORTIMER

Investigações em Ensino de Ciências - V1(1), pp.20-39, 1996

CONSTRUTIVISMO, MUDANÇA CONCEITUAL E ENSINO DE CIÊNCIAS: PARA ONDE VAMOS?¹

Eduardo Fleury Mortimer

Quadro 1- A proposta do perfil conceitual de vida (adaptado de Coutinho, 2005).

Categorias expandidas	Concepção	Categorias reduzidas
Agente Finalismo Artificialismo Complexidade irreduzível	Vida como algo que vem de fora que habita os seres vivos	EXTERNALISMO
Essencialismo macro Essencialismo micro Mecanismo	Vida como inerentemente ligada a processos e propriedades dos seres vivos	INTERNALISMO
Relacional	Vida como relação entre entidades ou entre a entidade e o meio	RELACIONAL
Temporal	Vida como um fenômeno histórico ligado ao processo evolutivo	TEMPORAL



Aprendizagem Significativa

David Ausubel (1918-2008)

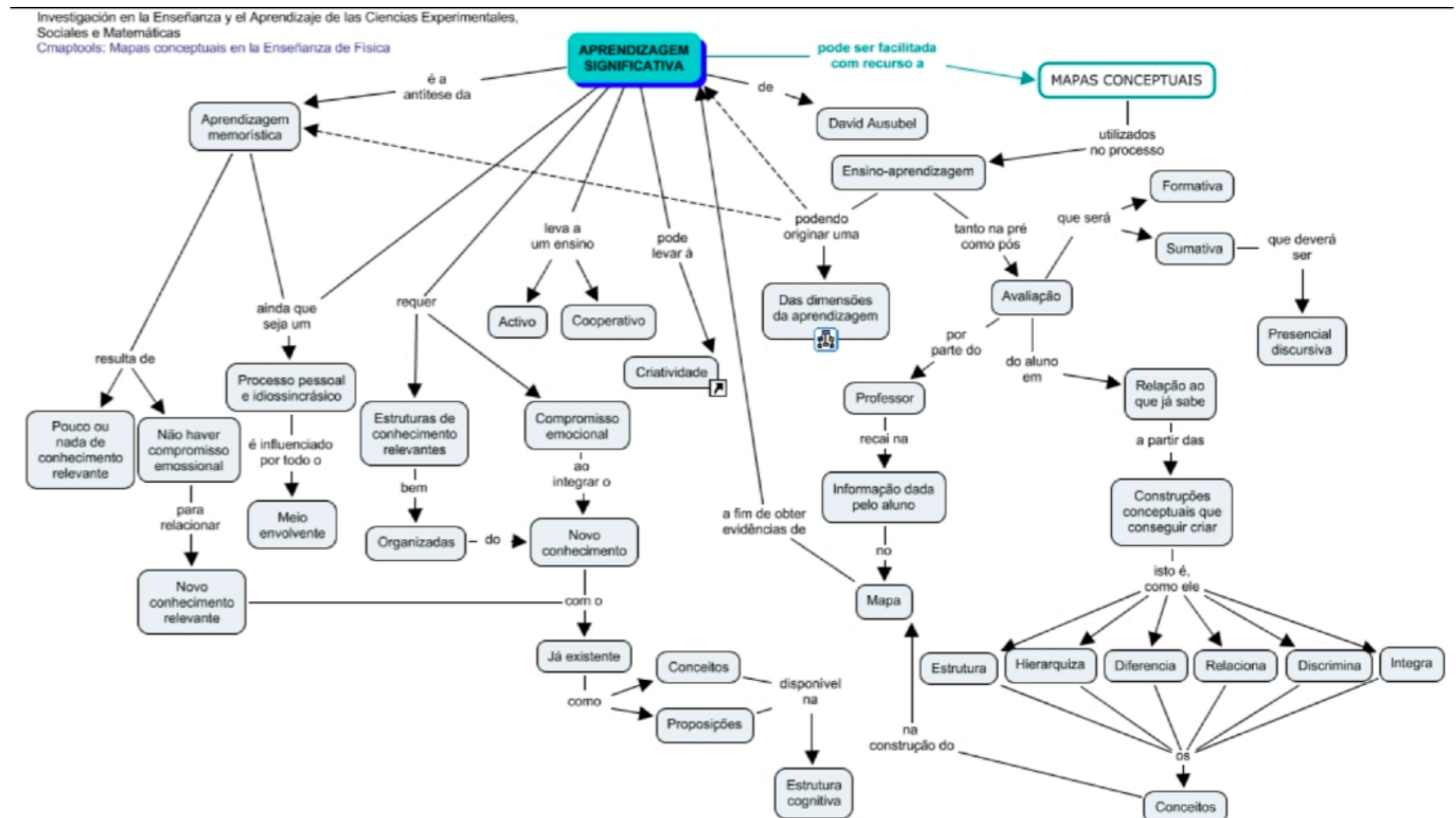


VOCÊ PODE ME APRESENTAR O MATERIAL, MAS NÃO PODE FAZER EU ME IMPORTAR.



Mapas conceituais

Joseph Novak (1932-)



Construção do conhecimento nas escolas

- Importância das "concepções prévias".
- Conhecimento não é linearmente acumulado.
- O papel do observador.
- Problemas como disparadores da busca por novos conhecimentos.

Sociointeracionismo

