

CONSTRUTIVISMO E ENSINO DE CIÊNCIAS

FLAVIO ANTONIO MAXIMIANO

QFL1702 – INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA I

CONSTRUTIVISMO

Uma teoria sobre o conhecimento e a aprendizagem.

Se ocupa:

- O que é conhecimento
- O que é o conhecer
- Como se chega a conhecer

Baseado na psicologia, na filosofia e na antropologia.

Procura descrever o modo como surgem as estruturas e a compreensão conceitual mais profunda.

O QUE É CONSTRUTIVISMO?

- **Na sua origem é uma teoria epistemológica.**
 - Trata dos problemas do conhecimento.
- **Proposta e desenvolvida por Piaget em oposição a duas posições clássicas de como se forma o conhecimento.**

Se conhece a partir das capacidades que nascem com o indivíduo.

Inatismo

X

Empirismo

O Conhecimento se dá a partir da experiência.

A razão e a lógica são a única Fonte que gera o conhecimento humano.

Racionalismo

Construtivismo



Interacionista

O Conhecimento se dá através da **interação** entre a experiência e as capacidades do sujeito.

O QUE É CONSTRUTIVISMO?

JEAN PIAGET (1896-1980)

Piaget estudou:

Como se formam os conhecimentos.

Quais os processos que têm lugar no sujeito que conhece.

As formas em que se organizam os conhecimentos em crianças.



As formas que servem para organizar os conhecimentos não são inatas, mas vão sendo adquiridas durante a vida.

Os sujeitos vão construindo sua inteligência ao mesmo tempo em que constroem todo o seu conhecimento sobre a realidade.

Explica a formação do conhecimento situando-a no interior do sujeito.

JEAN PIAGET (1896-1980)

Posição filosófica: o conhecimento humano é uma construção do próprio homem - CONSTRUTIVISMO

- Cada pessoa **constrói** ativamente seu modelo de mundo a partir da **interação** de suas **condições maturacionais** com o **ambiente** que a rodeia.

Enfoque construtivista à cognição humana.

- TEORIA CONSTRUTIVISTA DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO HUMANO.

2 aspectos importantes da teoria de Piaget:

- *Períodos de desenvolvimento mental*
- *Assimilação, Acomodação e Equilibração*

ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO **MENTAL/COGNITIVO**

PERÍODO/ESTÁGIO	IDADE
sensório-motor	Nascimento – 2anos
pré-operacional	2–6 ou 7anos
operacional-concreto	7 ou 8–11 ou 12anos
operacional-formal	11 ou 12 até idade adulta

- ✓ Cada período (estágio) tem suas características predominantes. Caracteriza o surgimento de estruturas originais que diferem das anteriores.
- ✓ Indivíduos podem, ocasionalmente, comportar-se de maneira correspondente a períodos anteriores.
- ✓ A passagem de um período a outro não se dá de maneira abrupta.
- ✓ O importante é a sucessão de períodos até o pensamento formal e não as idades cronológicas.

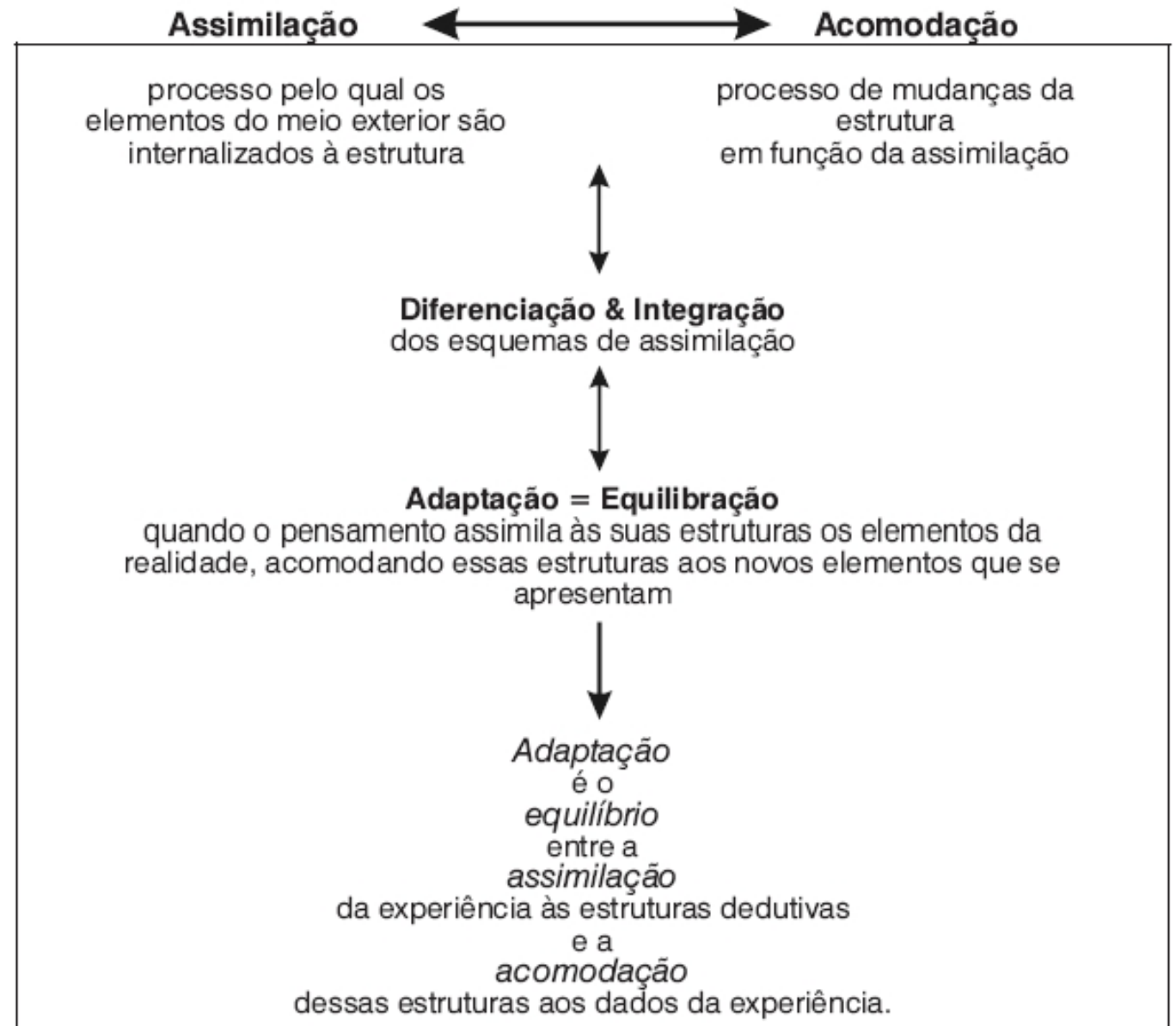
ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO MENTAL

Estágio de Desenvolvimento Cognitivo		Características	Ação ou Comportamento
Sensório-motor (1-2 anos)		Egocentrismo total Comportamento do tipo reflexo Imitação	Choro, sucção, atividade corporal indiferenciada
O P E R A C I O N A L	Pré-operatório (2-6 anos)	Uso de símbolos e imagens mentais Pensamento mais organizado Egocentrismo	Não forma classes, não vê interligações. Não estabelece continuidade temporal (ontem, hoje, amanhã)
	Lógico-empírico (concreto, 7-12 anos)	Deixa o egocentrismo Pensamento mais organizado: dos fatos vivenciados estabelece relações imediatas	Organiza e estrutura ações através do presente imediato (classificação, seriação e correspondência) Trabalha preferencialmente com duas variáveis Não pensa em outras possibilidades
	Lógico-formal (formal, 13-15 anos)	Pensamento mais organizado e reflexivo: hipotético-dutivo Raciocínio abstrato	Não necessita do presente imediato, pensa em termos de outras possibilidades. Trabalha com muitas variáveis, sabendo como as controlar ("fazendo todas as coisas iguais")

RESUMO ESQUEMÁTICO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL

Os esquemas de assimilação representam a forma de agir do organismo (mente) à realidade.

O desenvolvimento da criança é uma “construção” por reequilibrações e reestruturações sucessivas.



EPISTEMOLOGIA GENÉTICA (1970)

*Em resumo, encontrar-se-á nestas páginas a exposição de uma epistemologia que é naturalista sem ser positivista, que coloca em evidência a **atividade do sujeito** sem ser idealista, que se apoia igualmente no objeto ao mesmo tempo que o considera um limite (portanto, **existente independentemente de nós mas sem ser completamente alcançado**) e que, sobretudo, vê no conhecimento uma construção contínua...*

(Piaget 1970)

TIPOS DE CONSTRUTIVISMO

- **Construtivismo Filosófico**
 - Epistemologia: Qual a origem do conhecimento? Como ele ocorre? Como se explica na mente humana a presença de conceitos, ideias, julgamentos?
- **Construtivismo Psicológico**
 - Psicologia do aprendizado: Como ocorre a aprendizagem?
- **Construtivismo Social ou Sociostrutivismo**
- **Construtivismo Pedagógico**
 - Como ensinar?

CONSTRUTIVISMO FILOSÓFICO

Construtivismo Radical (Ernest Von Glasesfeld)

- A realidade não existe, ou melhor, existindo ou não, ela apresenta-se inacessível e, portanto, somente pode ser recriada pelo homem.
(**subjetivismo, realidade não objetiva**)
- O conhecimento não existe no exterior do espírito de uma pessoa.
- As estruturas conceituais que constituem os significados ou conhecimentos não são entidades que possam ser utilizadas por indivíduos diferentes. Elas **são representações mentais individuais** que cada representador tem que construir por si. **Não são iguais são compatíveis.**
- O conhecimento pode ser tratado NÃO como uma representação mais ou menos exata das coisas, situações e acontecimentos externos, mas antes com um agrupamento de ações e operações conceituais que provou ser viável na experiência do sujeito cognitivo.
 - (visão pragmática, conhecimento é o que funciona)

CONSTRUTIVISMO PSICOLÓGICO

Construtivismo Moderado

- Não centra na questão a respeito do que conhecemos (realidade), mas sim na questão de como adquirimos conhecimentos desse “que”.
 - A pergunta não é se a realidade existe ou não, mas o que podemos fazer com ela.
- Baseada nos trabalhos de **diferentes** autores:
 - Piaget
 - Ausubel
 - Bruner
 - “Vigostski” (só é considerado construtivista pelos construtivistas)

TIPOS DE CONSTRUTIVISMO

Segundo a concepção de aprender (Carretero, 1993):

1. Aprendizagem é um empreendimento individual

1. Piaget, Ausubel e psicólogos da linha cognitivista
2. Situa ênfase no indivíduo

2. Só é possível aprender com os outros

1. Vygotsky
2. Enfatiza a aprendizagem a partir do social, da cultura e da linguagem

3. Com os outros se aprende melhor

1. Considera as duas perspectivas anteriores
2. Aprender não é um empreendimento individual, mas valoriza o sujeito dentro do aprender.

CONSTRUTIVISMO PEDAGÓGICO: CONHECIMENTO

O mundo pode muito bem existir por si, mas o conhecimento sobre ele, quer adequado quer desadequado, pertence a cada um de nós. O conhecimento com que o professor se deve ocupar é o do estudante. É este conhecimento que ele quer ver mais desenvolvido, e é este conhecimento que o professor tem de trabalhar. Os alunos constroem conhecimento adicional ao modificar aquele que já possuíam.

Duckworth, Easley, Hawkins e Henriques, 1990.

PRINCÍPIOS CONSTRUTIVISTAS

- A ciência é uma criação do espírito humano.
- A aprendizagem deve ser ativa e internamente construída pelo aluno e não completamente explicada por outros.
- Construimos significados a partir dos dados da nossa experiência (tanto na Ciência como na Escola).
- Precisamos entender o problema antes de considerar a utilidade desta ou daquela teoria científica.

• Providenciar experiências
aos estudantes

≠

Apoiar sua compreensão
em desenvolvimento

O QUE DE MAIS IMPORTANTE PODEMOS TIRAR DISTO TUDO?

ou

O QUE DÁ PARA CONCORDAR?

Apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões, que aparecem na literatura sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características principais que parecem ser compartilhadas:

- 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;**
- 2) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem.**

PROPOSTAS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZADO

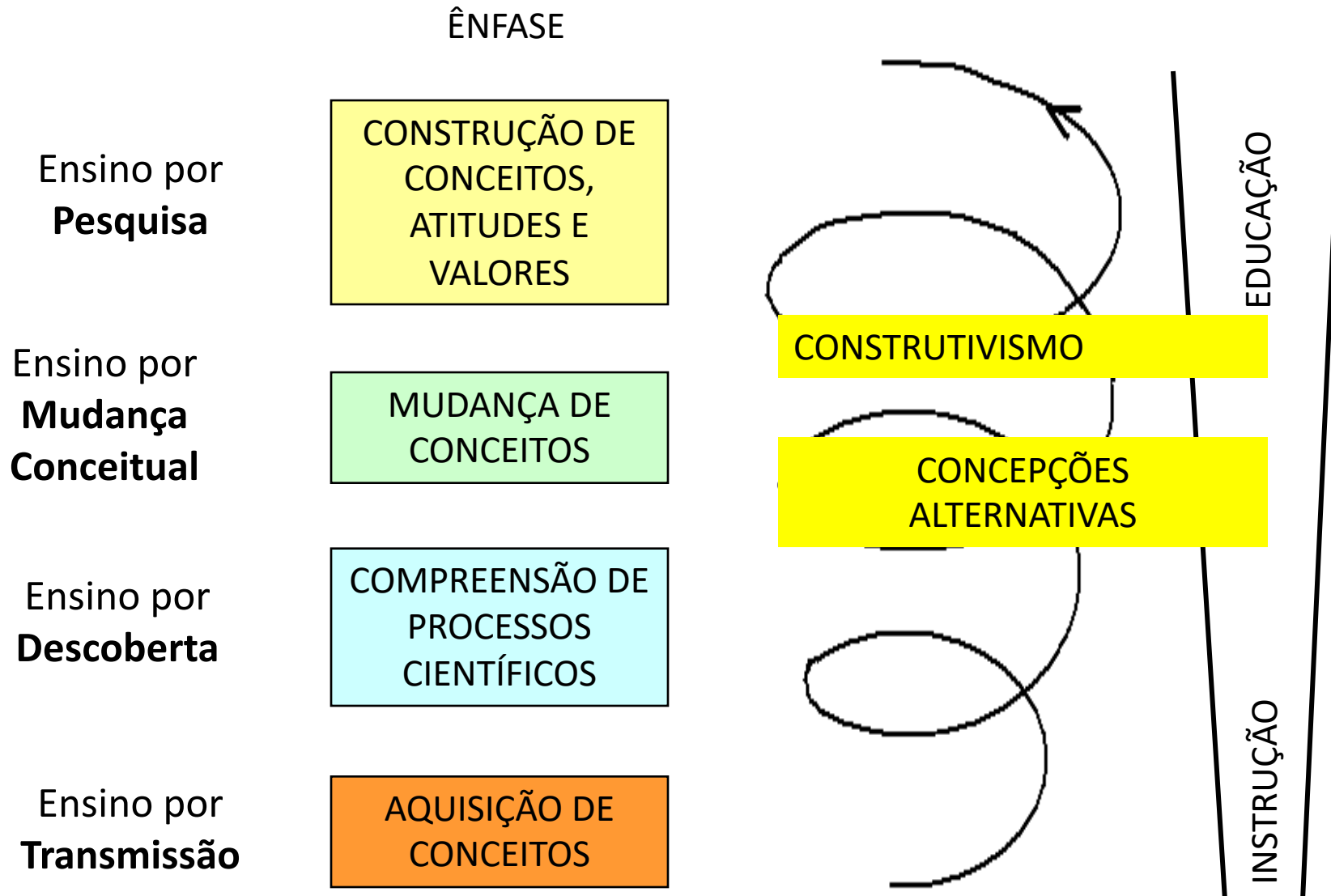
- explicitar as ideias prévias,
- clareá-las através de trocas e discussões em grupos,
- promover situações de conflito e construção de novas ideias, e,
- efetuar a revisão do progresso no entendimento, através da comparação entre as ideias prévias e as recém-construídas.

O QUE NÃO DÁ PARA CONCORDAR.

Considerando o aprendizado um processo de construção individual (ou mesmo coletiva):

- Que não existe uma realidade objetiva independente do indivíduo.
- Que o professor **não** pode apresentar diretamente definições e respostas dos problemas. O aluno deve chegar (construir) as definições e respostas por si só
- O papel do professor seria o de só fazer perguntas e não dar respostas.
 - Exagero no conflito cognitivo.
- Que cada aluno vai construir sua própria conclusão e chegar a suas próprias respostas.
- Que não existe uma resposta correta. Qualquer resposta é válida desde que o aluno tenha chegado a esta conclusão e independente de estar próxima ou não do conhecimento estabelecido.
 - ou, o mais importante é o processo (aprender a aprender) e não o resultado.
- Que existe um único método para ensinar e aprender baseado nestes princípios.
- Que o construtivismo basta à Educação como um todo.
 - Trata-se de uma teoria sobre o Conhecimento e o Aprendizado não sobre a Educação.

PRINCIPAIS PERSPECTIVAS DE ENSINO DAS CIÊNCIAS, SUA ÊNFASE E EVOLUÇÃO



ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO MENTAL

Lógico-empírico (concreto, 7-12 anos)	Deixa o egocentrismo Pensamento mais organizado: dos fatos vivenciados estabelece relações imediatas	Organiza e estrutura ações através do presente imediato (classificação, seriação e correspondência) Trabalha preferencialmente com duas variáveis Não pensa em outras possibilidades
Lógico-formal (formal, 13-15 anos)	Pensamento mais organizado e reflexivo: hipotético-dedutivo Raciocínio abstrato	Não necessita do presente imediato, pensa em termos de outras possibilidades. Trabalha com muitas variáveis, sabendo como as controlar ("fazendo todas as coisas iguais")

Perceber que a constância das razões em massa, e das razões em volume, em substâncias como a água levam à conclusão de que os compostos podem ser representados como partículas feitas de átomos combinados em proporções definidas.

Compreender a ideia de que a razão entre a massa (ou volume) de hidrogênio e a massa de oxigênio na água é constante (somente se esta ideia for desenvolvida a partir de observação efetiva de dados, ou através de algum procedimento que permita que o estudante compreenda a origem dos dados.)

Conceber um ácido como um doador de prótons ou um receptor de pares eletrônicos.

Conceber um ácido como qualquer substância que torne vermelho o tornassol

Explicar os efeitos de mudanças de temperatura ou concentração sobre a rapidez de transformações químicas em termos da teoria das colisões.

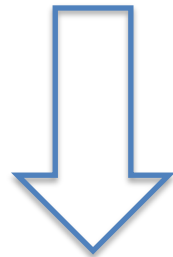
Aplicar regras relativas a rapidez de transformação química para prever as mudanças na rapidez que resultariam de mudanças na temperatura e na concentração.

CONCRETO → ABSTRATO

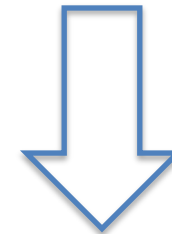
Como os conhecimentos são produzidos na ciência e no indivíduo

O Processo de produção de conhecimento na ciência como fonte de inspiração para a proposição de modelos de aprendizagem e modelos de ensino

(extração/absorção x criação/construção)



Perspectivas **empiristas** (ontológicas) de ensino e aprendizagem (ensino tradicional, ensino por descoberta)



Perspectivas **não empiristas** (epistemológicas) de ensino e aprendizagem **construtivistas**

Thomas Khun

(A ESTRUTURA DAS REVOLUÇÕES CIENTÍFICAS - 1962)

- CONTEXTUALISMO: baseado na História da Ciência.
- **Paradigma:** *leis, conceitos, modelos, analogias, valores, regras para avaliação de teorias e formulação de problemas e ‘exemplares’ (soluções completas de problemas).* – “VISÃO DE MUNDO”
- **Ciência normal (comum):** paradigma vigente (desenvolvimento)
- **Revolução científica:** estabelecida pelo desenvolvimento de crises dentro do paradigma vigente (problemas e contradições).

Mudança Conceitual

- Tentativa de decifrar o processo de mudança conceitual dos indivíduos (Posner et al., 1982).
 - Substituir uma concepção alternativa, que perde *status*, por outra científica apresentada pelo professor.
- Influência:
 - Thomas Kuhn (história da Ciência): período de Ciência Normal e período de Revolução Científica.
- Define para a aprendizagem de Ciências duas fases:
 - *Assimilação*: o aluno é capaz de utilizar as ideias que já domina para lidar com conceitos novos.
 - *Acomodação*: as ideias prévias são inadequadas perante um determinado fenômeno, exigindo que haja um processo de reorganização ou Mudança Conceitual.

Mudança Conceitual

- O professor deve criar situações em que o aluno se torne insatisfeito com suas concepções:
 - Criar argumentos convincentes que contradigam as ideias não-científicas (alternativas) dos alunos. Criar um *conflito cognitivo*.
 - Descobrir situações reais (experimentos, vídeos, textos, relatos...) nos quais as teorias dos alunos não sejam aplicáveis.
 - Identificar entre as ideias prévias dos alunos, pontos de partida para a construção de ideias cientificamente corretas.
 - Propor currículos em que os argumentos e situações reais mencionados acima sejam utilizados consistentemente no sentido de favorecer a mudança conceitual.

Mudança Conceitual (Críticas)

- Alunos apresentam resistências à mudança conceitual. Não trocam facilmente suas concepções.
 - Regressão de concepções em novas situações.
 - Parece haver um desenvolvimento paralelo de ideias diferentes.
- Cientistas usam diferentes concepções (modelos) em diferentes contextos.
- Conflitos podem levar ao desinteresse.
- Trata-se de uma estratégia única e simplista frente à realidade complexa do aprendizado.
 - Não leva em conta motivação, aspectos emotivos, etc.