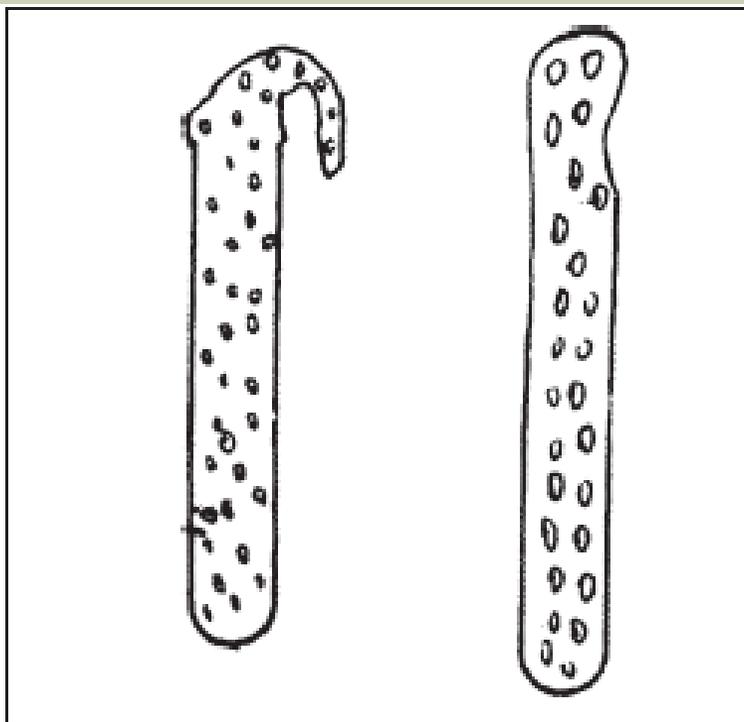


# CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

O que são?  
De onde vêm?

Diálogo entre alunos da oitava série do ensino fundamental (9º ano), quando estes tentam interpretar o fenômeno da dilatação, em consequência do aquecimento de um pequeno balão colocado na boca de um tubo de ensaio.



**Aluna 1:** Aconteceu que as partículas aumentaram de tamanho.

**Aluna 2:** Aí as partículas dilataram...

**Aluno 3:** Dilataram?

**Aluna 1** (dirigindo-se ao aluno 4):  
O que você acha?

**Aluno 4:** Nada, né?

**Aluna 2:** A gente tem que explicar aqui: o ar quando aquecido dilata.

**Aluna 1:** Dilata. As partículas do ar, quando aquecidas, dilatam, porque existe o espaço vazio entre as partículas.

**Aluno 3:** É o ar que dilata.

**Aluna 1:** Não é o ar que dilata, são

as partículas que dilatam...

**Aluno 3:** As partículas do ar...

**Aluna 2:** Mas a gente vai explicar que as partículas é que dilatam! (Escrevem essa conclusão na apostila.)

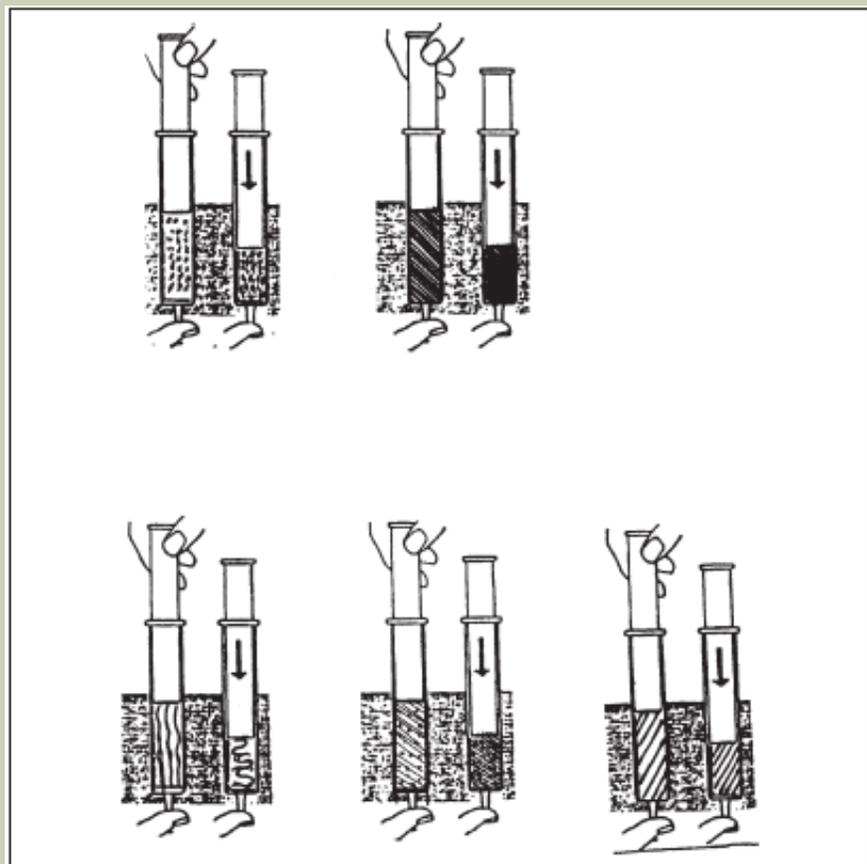
**Aluna 1:** Aqui, olha: tem que escrever a característica; do número 1, qual a característica?

**Aluno 3:** Normal.

**Aluna 1:** Normal! As partículas estão no seu tamanho normal... agora no 2, elas aumentaram o tamanho, dilataram, ocupando um volume maior, não é isso?

**Aluno 3:** É.

Diálogo de alunos que foram solicitados a escolher entre alguns modelos que haviam sido propostos pela turma para explicar o fato de o ar poder ser comprimido numa seringa com o bico tampado.



Mortimer, E. F., *Concepções Atomistas dos Estudantes, QUÍMICA NOVA NA ESCOLA, N° 1, MAIO 1995*

**Aluna 1:** Qual você acha que está melhor?

**Aluno 3:** Aquele da bolinha ali...

**Aluna 1:** Eu acho que o que está mais científico é o da bolinha. O que está explicando o que aconteceu é o da bolinha.

**Aluna 2:** Acontece que o da bolinha que está só assim... então o que é este espaço vazio? Na verdade o ar está aqui tudo, não está só onde estão as bolinhas. Então tinha que ser tudo colorido, é isso que eu acho.

**Aluna 1:** Mas então não é o da bolinha, é este outro aqui (aponta na folha).

**Aluna 2:** É a mesma coisa. Eu acho que a gente tinha que colorir, assim ó: você faz assim clarinho... aí na hora que você aperta ele vai

ficar mais escuro, porque está mais concentrado. Aí não vai ter espaço em branco e não vai ter dúvida.

**Aluna 1:** Mas aí acontece que o ar não é contínuo assim... o ar é formado de várias partículas.

**Aluna 2** (dirigindo-se ao aluno 3): Então dá a sua opinião.

**Aluno 3:** (som confuso por algum tempo)... O ar, igual ela falou, é partícula.

**Aluna 1:** Eu fiz assim, com bolinha e espaço ... como é que a gente pode fazer então... desenhar fica difícil, mas aqui no ar não fica não.

**Aluna 3:** Mas aí fica um vácuo?

**Aluna 1:** Não, mas aqui não é só partículas de ar, tem aquelas partículas de oxigênio, tem nitrogênio, tem grãos de poluição, sujeira, esse tanto de coisa.

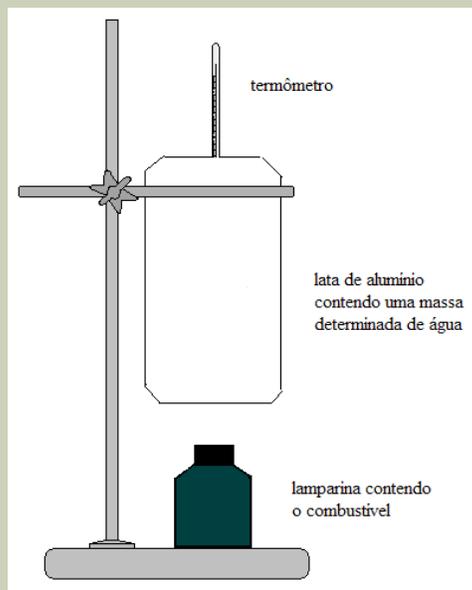
# Explicações dos alunos finalistas da Olimpíada de Química de São Paulo – 2005 a respeito da Energia de Ativação em uma reação de combustão.

Flavio Antonio Maximiano, Carmen Fernandez e Paulo Alves Porto

## Total = 167 alunos

127 (59 da 2ª série e 68 da 3ª série do EM), selecionados através de um concurso de redações sobre o tema “Biocombustíveis”;

40 “treineiros” (melhores notas na prova de química na FUVEST 2005)



***“Se os combustíveis são utilizados como fonte de energia, por que é necessário fornecer energia (na forma de faísca ou compressão) para que os mesmos entrem em combustão? Inclua na sua explicação um gráfico simplificado da variação de energia na reação.”***

## Exemplos de respostas dadas pelos alunos:

*“[A energia é necessária] para que haja a combustão, pois o combustível sem algo que o faça ‘conduzir’ ele por si só não provoca o funcionamento”.*

*“Para que exista um maior poder de reação entre as moléculas.”*

*“Assim, a tal faísca seria o ‘impulso’ da reação.”*

*“Porque a combustão não ocorre de forma espontânea, para que ela ocorra são necessários além do comburente e do combustível um calor inicial ou algo que provoque uma chama inicial.”*

*“É necessário que as partículas se agitem mais para desencadear o processo de combustão.”*

*Alguns alunos tentam elaborar um “mecanismo” para a combustão, com o objetivo de explicar a necessidade de uma energia inicial para que a reação ocorra. Dez alunos (8%) afirmaram que a energia fornecida é usada para quebrar as ligações dos reagentes, o que “deve ocorrer em primeiro lugar”:*

*“A energia fornecida provoca o início da série de quebras nas ligações, iniciando a reação.”*

*“Para romper as ligações de carbono, liberando assim, energia.”*

*“...é necessário que as ligações que compõem o combustível seja quebrada...Quando recebida esta energia as ligações são quebradas e na presença então do O<sub>2</sub> são formadas outras substâncias e conseqüentemente outras ligações o que leva então a liberação de grande quantidade de energia, para que então o produto possua a menor quantidade de energia possível, se tornando estável (‘teoria da preguiça universal’).”*

*“Porque é necessário fornecer a primeira energia para que o combustível quebre uma ligação e comece uma reação em cadeia.”*

**Categorias mais comuns, independente da resposta ser considerada ou não correta.**

	Número de ocorrências	% de alunos
Citam que a energia fornecida corresponde à <b>energia de ativação</b> (EA) ou que todas as reações necessitam de uma EA para ocorrer.	32	25%
Afirmam que toda reação necessita de um fator externo para ser iniciada.	13	10%
Fazem referência à formação de um <b>complexo ativado</b> .	11	9%
Apresentam confusão a respeito da espontaneidade de uma reação (p. ex.: a combustão não é espontânea).	9	7%
Usam a <b>teoria das colisões</b> fazendo referência à necessidade de uma <b>colisão efetiva</b> .	7	5,5%
Afirmam que esta energia inicial é necessária para “provocar a agitação das moléculas”.	5	4%

# OUTROS EXEMPLOS

- Os alunos compreendem as transformações químicas como uma justaposição de substâncias e não como interação entre suas partículas constituintes;
- Entre os reagentes há sempre um que é o principal, sendo este usualmente sólido ou ácido;
- No equilíbrio, as concentrações dos reagentes e produtos precisam ser iguais;
- Que uma barra de metal dilata porque seus átomos dilatam, já que os alunos tendem a associar propriedades macroscópicas a entidades microscópicas.

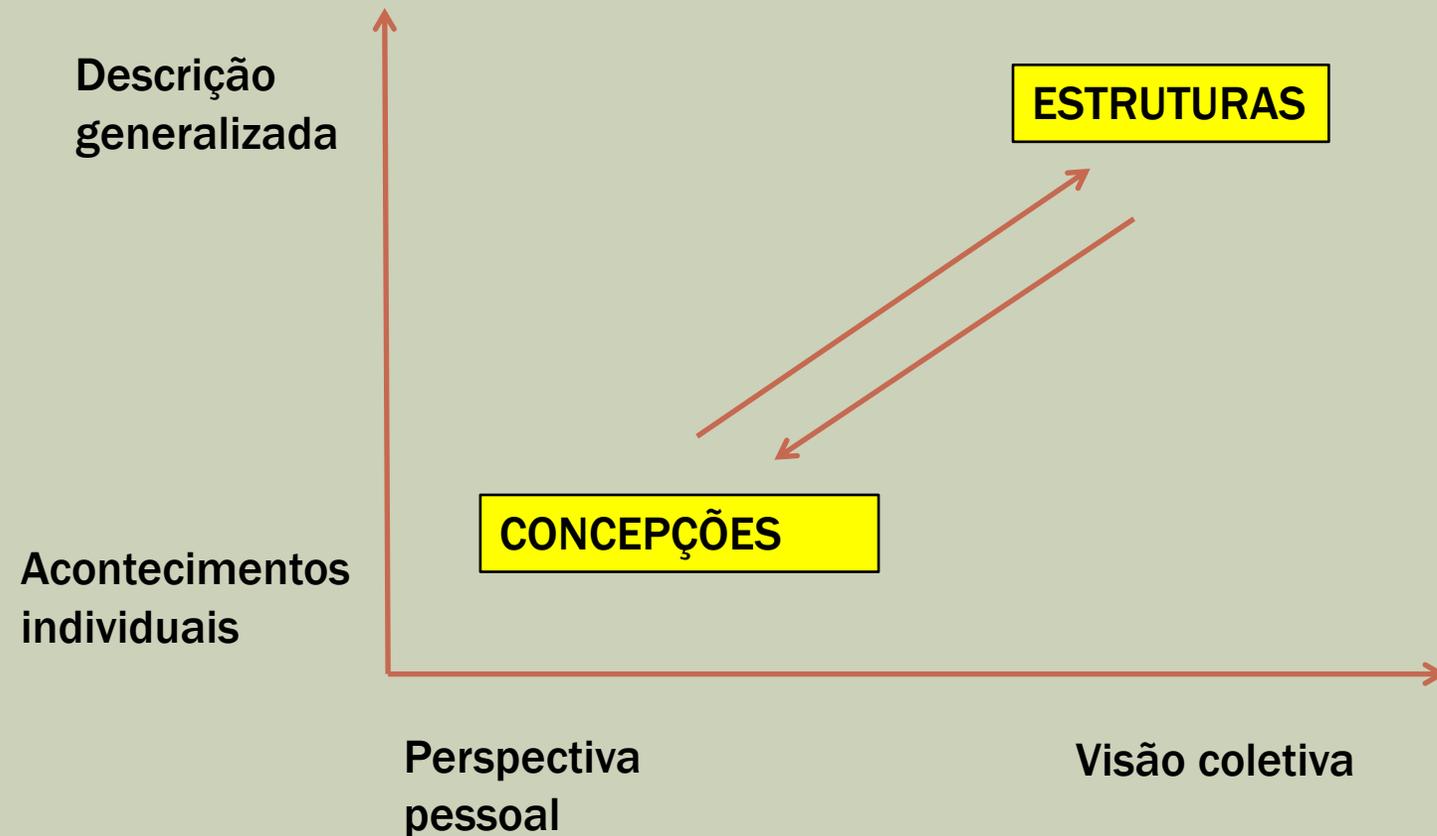
# CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

- Se os alunos não são tabula-rasa então já possuem um acervo de conhecimentos. Idéias próprias que devem ser levadas em conta no aprendizado de novos conceitos.
- Concepções alternativas são as idéias que os alunos apresentam e que não coincidem com os saberes científicos.
- Podem ser intuitivas (prévias) ou promovidas durante o próprio processo de aprendizado.
- Diversas pesquisas realizadas desde a década de 1980 têm conseguido descrever uma série de CA's em diferentes níveis de ensino e para uma série de conceitos fundamentais ( *Movimento das Concepções Alternativas*).

QUADRO 1 – Designações atribuídas às representações dos alunos face a problemas de ordem científica.

Designações que sugerem a origem das representações.	<u>Representação espontânea</u> <u>Representação intuitiva</u> <u>Representação social<sup>3</sup></u> Versão privada <sup>4</sup> Conhecimento privado <u>Conhecimento do senso comum</u> Modelo espontâneo Raciocínio espontâneo <sup>5</sup> Ideias não tutoradas <sup>6</sup>	Designações que sugerem a organização e coordenação dos elementos cognitivos da representação. As representações são consideradas construções solidárias de uma estrutura.	Estrutura conceptual (conceptual framework) <sup>9</sup> Estrutura alternativa Sistema de crenças Mini-teoria <sup>10</sup> <u>Esquema conceptual</u> Paradigma do aluno
Designações que focalizam a anterioridade das representações (no tempo e na precisão) relativamente aos conceitos científicos.	<u>Representação inicial</u> <u>Preconcepção (preconception)</u>	Designação que sugere que todos somos uma espécie de cientistas ao procurar o “como” e o “porquê” das coisas.	Ciência da criança <sup>11</sup>
Designação que sugere a generalidade do seu uso para dar sentido a corpos relativamente amplos do conhecimento.	Visão prototípica		
Designações que enfatizam a natureza accidental, defeituosa, evitável, imatura ou errada de tais representações. Referem-se, também, à assimilação incorrecta de modelos formais.	<u>Concepção errada (misconception)<sup>7</sup></u> Compreensão errada (misunderstanding)		
Designações que sugerem diferenças qualitativas entre as representações do aluno e os conceitos científicos.	<u>Concepção alternativa</u> Estrutura alternativa (alternative framework) <sup>5</sup>		

# DIFERENÇAS DE NÍVEL ENTRE CONCEPÇÕES E ESTRUTURAS (REPRESENTAÇÕES)



# CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

- A concepção alternativa é diferente de um simples erro.
  - Os erros podem ser reconhecidos pelo próprio estudante quando lhe é oferecida uma concepção correta.
- A concepção alternativa é forte e persiste.
- Funciona como um importante obstáculo ao aprendizado.

Erros conceituais: são respostas rápidas, seguras, contraditórias com os conhecimentos científicos vigentes, amplamente presentes nos estudantes que se repetem insistentemente.

Concepções alternativas: são idéias que levam aos erros conceituais.

# CARACTERÍSTICAS DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

- **Persistentes:** mantêm-se mesmo após muitos anos de instrução;
- **Generalizadas:** compartilhadas por pessoas de diversas culturas, idades e níveis educacionais;
- **De caráter mais implícito do que explícito:** os alunos as utilizam, mas muitas vezes não são capazes de verbalizá-las;
- **Coerentes:** os alunos as utiliza para enfrentar situações diversas;
- **Semelhança com concepções históricas:** guardam semelhanças com as concepções já superadas pela história da ciência.

Diniz, 1998

# CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS E PRINCÍPIOS DO CONSTRUTIVISMO

- Cada pessoa constrói individualmente seus próprios significados para as experiências que vivencia;
- Por ser individual esta construção é diferente para cada pessoa, guardando, contudo, uma certa comunalidade;
- Muitas destas construções envolvem a ligação de novas ideias e experiências com outras, que a pessoa já sabe e acredita.