

A APRENDIZAGEM DA QUÍMICA

Capítulo 6 do livro: *A Aprendizagem e o Ensino de Ciências - do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*

As relações quantitativas na Química

p. 169 até 176

A mudança conceitual na aprendizagem da química

PRINCÍPIOS CONCEITUAIS

Relações qualitativas

Interpretação qualitativa dos fenômenos químicos.

Regras heurísticas

Aproximação quantitativa por meio das regras heurísticas simplificadoras.

Regras quantitativas

Integração dos esquemas de quantificação (proporção, probabilidade e correlação) nos modelos.

As relações quantitativas na química

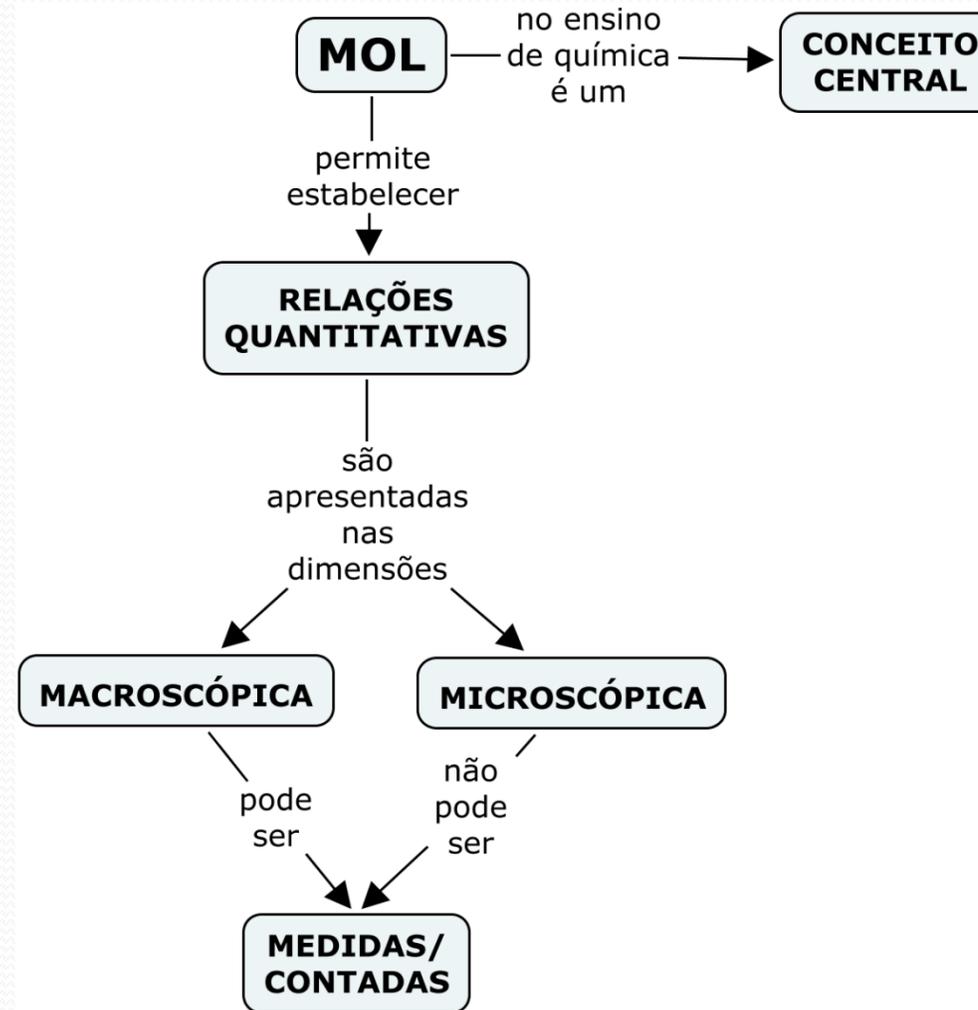
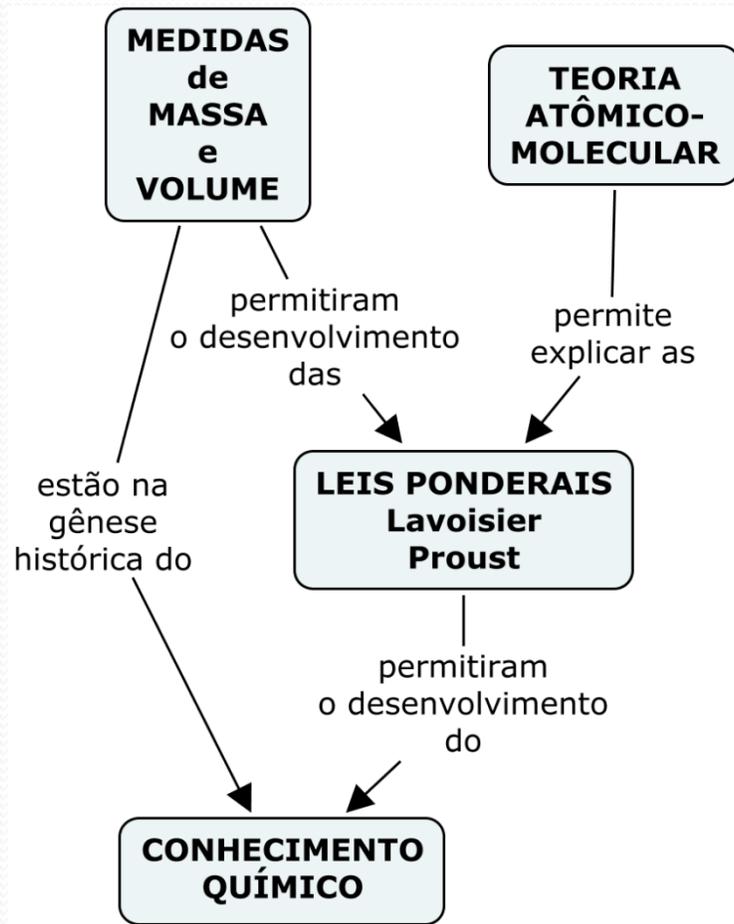
Algumas das principais aplicações quantitativas da química no ensino médio (quadro 6.13)

- Ajuste de reações
- Cálculos estequiométricos
- Cálculos com mols
- Cálculos de números de partículas (átomos, etc.)
- Aplicações das leis dos gases
- Concentração de soluções
- Ordem de reações (cinética)
- Equilíbrio químico
- Cálculo de pH
- Equação geral dos gases

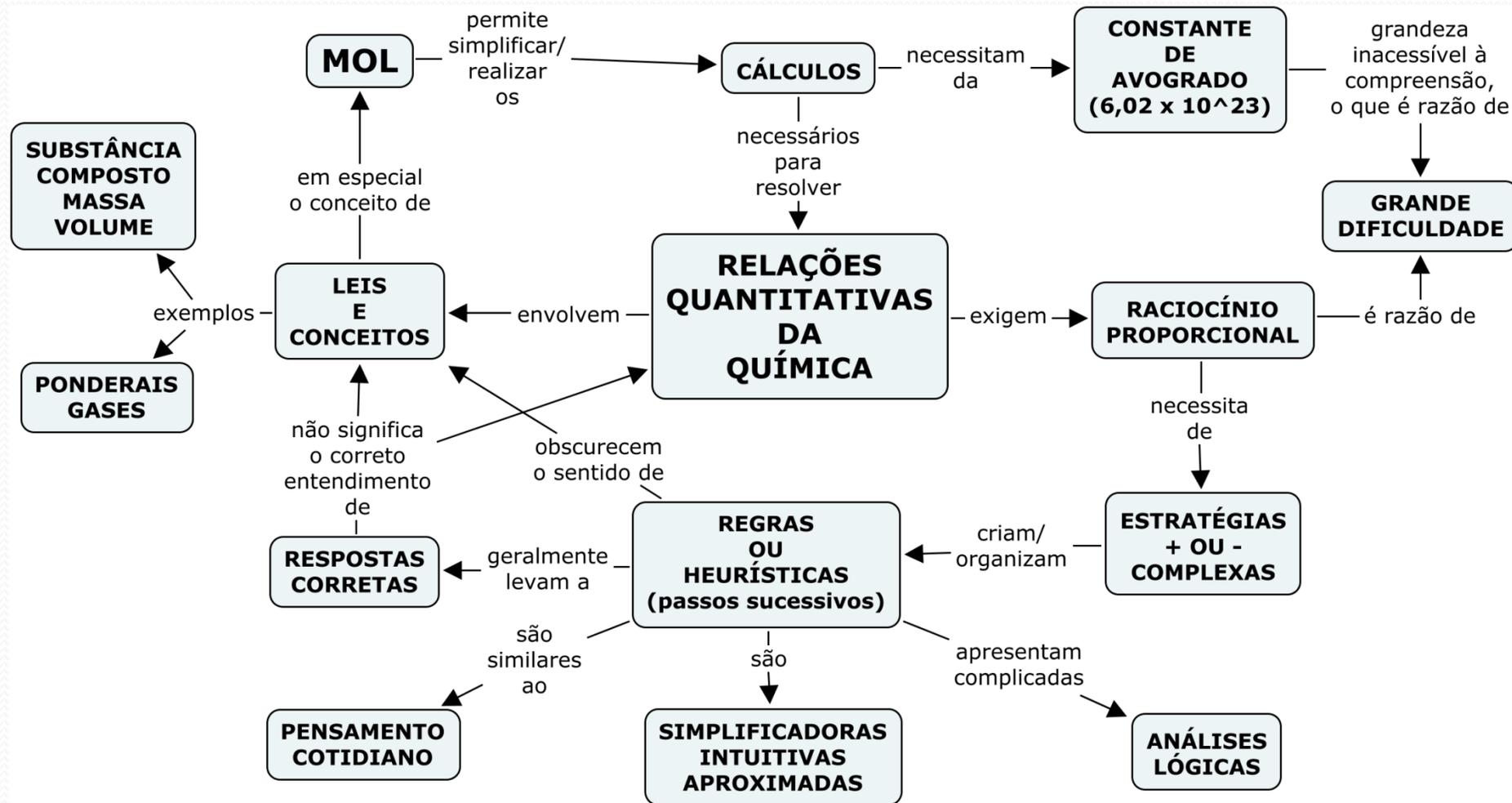
Exigem aplicação de relações de proporcionalidade
(raciocínio proporcional)

Exigem aplicação de equações matemáticas
(leis matemáticas, definições, etc)

As relações quantitativas na química



As relações quantitativas na química

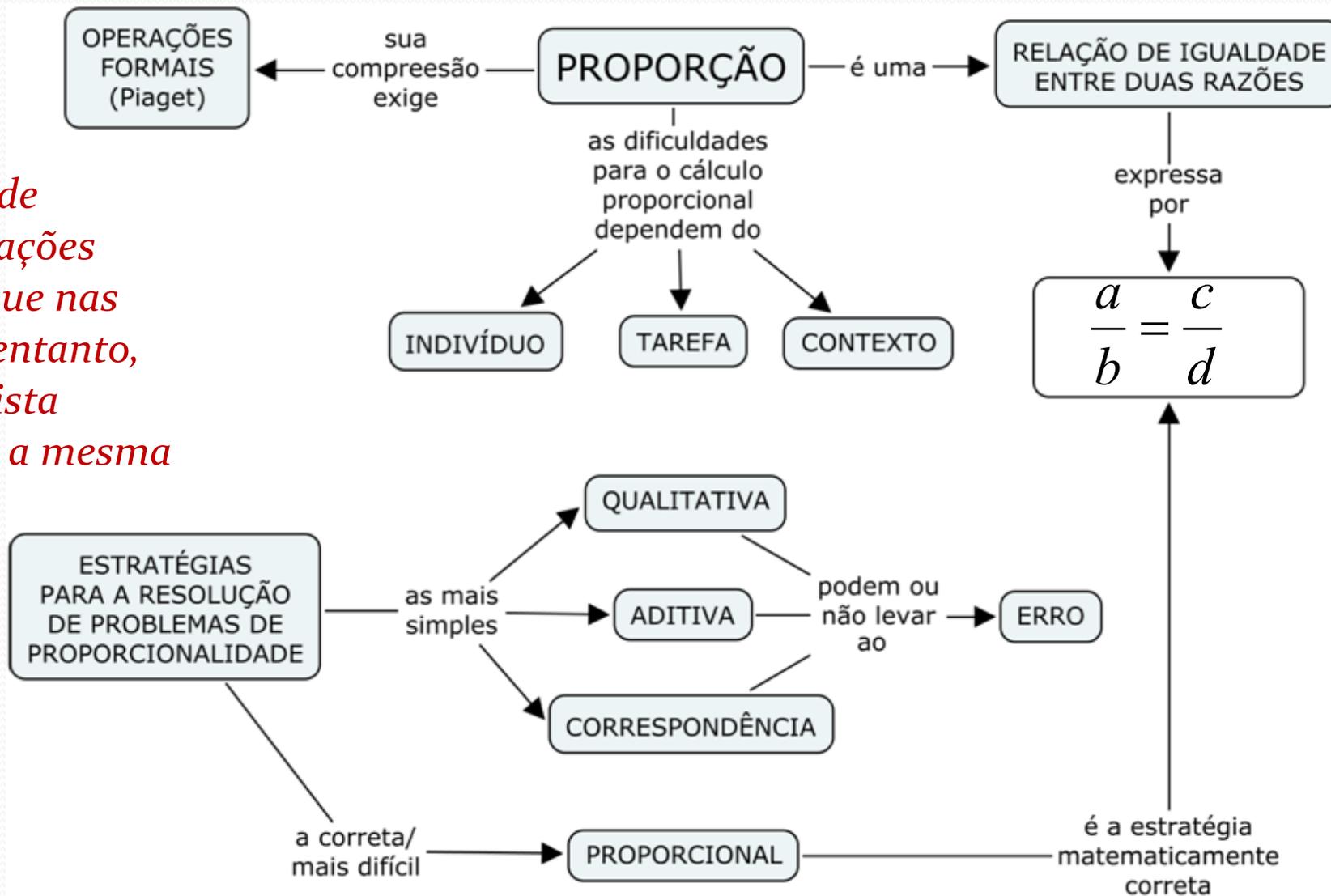


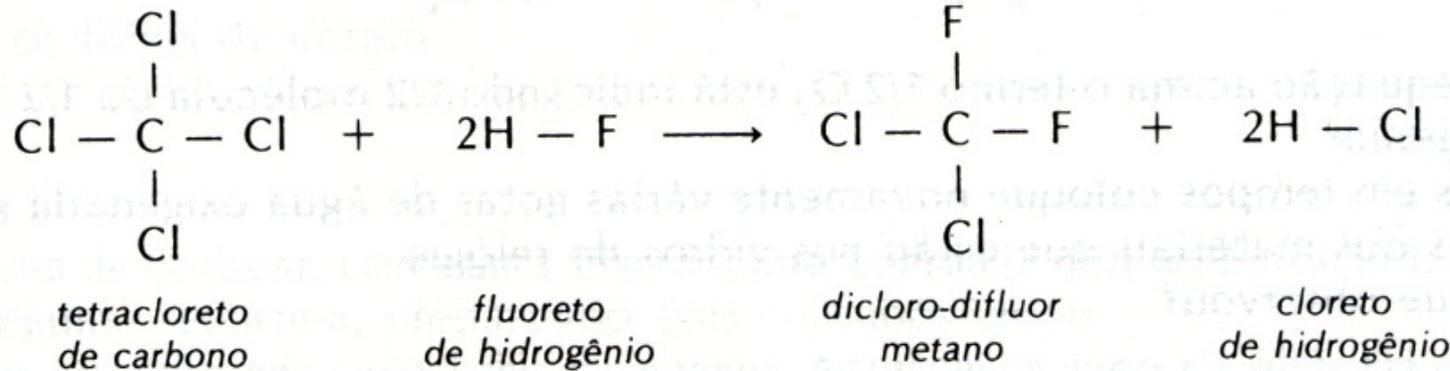
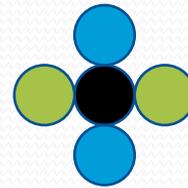
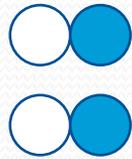
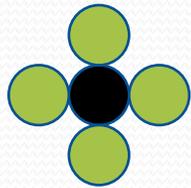
Dificuldades com a quantificação

- Três esquemas de quantificação são necessários para entender as leis químicas:
 - PROPORÇÃO:
 - Concentração, estequiometria, etc.
 - PROBABILIDADE:
 - Entropia (no Brasil, geralmente, não é ensinado no ensino médio).
 - CORRELAÇÃO:
 - Estabelecer a relação entre o no. de átomos de C e propriedades físicas de um composto.
- No entanto, a visão dos alunos do ensino médio (suas teorias implícitas) são qualitativas.
- O ensino das relações quantitativas na química é uma boa ocasião para desenvolver habilidades (pensamento) quantitativo.

Dificuldades com o cálculo proporcional

É mais difícil de utilizar em reações químicas do que nas soluções. No entanto, do ponto de vista matemático é a mesma coisa.





1 molécula + 2 moléculas
 6×10^{23} moléculas + $2 \times 6 \times 10^{23}$ moléculas
 1 mol de moléculas + 2 mols de moléculas
 154g + 2 x 20g
 1 litro (CNTP) + 2 litros (CNTP)

1 molécula + 2 moléculas
 6×10^{23} moléculas + $2 \times 6 \times 10^{23}$ moléculas
 1 mol de moléculas + 2 mols de moléculas
 1121g + 2 x 36,5g
 1 litro (CNTP) + 2 litros (CNTP)



Dificuldades com o cálculo proporcional

Estratégias utilizadas pelos alunos no cálculo proporcional
(quadros 6.16 e 6.17)

- QUALITATIVA

- Muito utilizado por crianças pequenas e adolescentes (fase das operações concretas)
- Não usa cálculos
- Ignora parte do problema: centram atenção em apenas uma variável

- ADITIVA

- Muito utilizado por crianças na fase das operações concretas e adolescentes diante de problemas mais difíceis
- Compara os membros da equação por meio de soma e/ou subtração

Dificuldades com o cálculo proporcional

Estratégias utilizadas pelos alunos no cálculo proporcional
(quadros 6.16 e 6.17)

- CORRESPONDÊNCIA

- É utilizada inclusive por especialistas
- É induzida pelas leis ponderais
- Estabelece uma razão ou proporção que depois se aplica a outra razão.

- PROPORCIONAL

- $$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Dificuldades com o cálculo proporcional

- SOLUÇÕES
 - Usa-se mais a estratégia de proporção
 - Dificuldade principal: é função de duas variáveis, uma diretamente e outra inversamente proporcional
- REAÇÕES QUÍMICAS
 - Usa-se mais estratégias de correspondência
 - Influência das leis ponderais
 - Dificuldade principal: diferenciar o macro e o microscópio
 - Problemas mais comuns:
 - Falsa conservação de mols
 - Relação direta entre as massas dos compostos sem levar em conta o coeficiente estequiométrico
 - Não entendem o significado dos coeficientes e das fórmulas
 - Não compreendem a lei das proporções definidas