OS MODELOS EM CIÊNCIA

— Uma abordagem para alunos do curso unificado

Carlos A. C. Campos

Esc. Sec. Infante D. Henrique

Este artigo não tem por objectivo fazer uma análise detalhada da construção de modelos em Ciências, mas apenas apresentar como se pode abordar aquele assunto a alunos do 8.º e 9.º anos de escolaridade.

Seria desnecessário referir a importância dos modelos no ensino da Química pois o seu uso é corrente e imprescindível na abordagem de conceitos abstractos, que cedo são introduzidos nos materiais curriculares do ensino secundário. Ao nível prático põe-se o problema das estratégias a usar no sentido de tornar acessível para alunos não formais, um conteúdo muito abstracto (átomo-molécula, orbital, etc.) e bastante quantitativo (equações de balanço, cálculo de transformações de energia, comparação de massas atómicas, etc.) como é o da Química.

Não posso esquecer um caso que ilustra bem a importância deste problema. Numa aula de Química, uma aluna do antigo 5.º ano liceal (15 anos de idade), confessou com tom carregado de certo "desespero", que não podia acreditar na existência de electrões, prótons e outras partículas, invocadas frequentemente naquelas aulas, pois eu próprio tinha afirmado que ninguém as podia "ver". Isto levantou uma acesa polémica na Turma e, do diálogo tido, tornou-se-me evidente que um grande número de assuntos do programa de Química apenas podia ser memorizado, pois, para além do seu carácter bastante abstracto, os alunos não tinham um suporte experimental suficiente nem faziam a menor ideia de como se construía um modelo em Ciência.

Por outro lado, não podemos esperar que alunos com idade compreendida entre os 13 e os 15 anos dominem as características do pensamento abstracto pois a maioria são operadores concretos ou estarão numa fase de transição em que as operações mentais abstractas estão ainda a desenvolver-se (1).

Até mesmo depois dos 15 anos são poucos os alunos que dominavam operações como proporções, probabilidades, combinações e controle de variáveis (2).

Embora muitos dos conceitos da Química do 8.º e 9.º anos de escolaridade não estejam adequados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, é importante introduzi-los bastante cedo, sob pena da Química se tornar num receituário fastidioso.

Uma das soluções propostas (3) é a introdução de conceitos sucedâneos, com uma ampla base de apoio experimental e a utilização alargada de modelos físicos, de maneira a permitir que alunos numa fase concreta do seu desenvolvimento cognitivo possam ter uma aprendizagem significativa e não baseada na memorização.

A utilização daqueles modelos deve ser feita cuidadosamente pois, para alunos que operam ao nível concreto, "os modelos representam a realidade concreta que

parece ser oferecida em vez de possibilidades abstractas trabalhadas por outros" (2).

A ficha de trabalho, que a seguir se transcreve (4) foi apresentada por mim a alunos do 8.º e 9.º ano, no sentido de os ajudar a compreender como foram constituídos, ao longo da História da Ciência, os vários modelos de átomo, desde Thomsom a Bohr.

Referências:

- [1] Sequeira, M. "Padrões de raciocínio em alunos portugueses: implicações para o curriculum e ensino das Ciências na escola secundária", *Aprendizagem/Desenvolvimento*, vol. 1, n.º 3 - 3.º Trim./1981, Inst. Piaget, Lisboa.
- [2] Good, Ronald G., "How children Learn Science", N.Y., MacMillan Pub. Co. Inc., 1977.
- [3] Herron, "Piaget for Chemists: explaining what 'good' students cannot understand". *J. Ch. Ed.* 1975, 52(3) 146 - 150.
- [4] Adaptada de: "La Physique pour la redécouverte", ed. Vuilert.

À VENDA:

EQUILÍBRIO QUÍMICO E CINÉTICA QUÍMICA

ANA MARIA NETO SIMÕES
RAQUEL MARIA DA CRUZ GONÇALVES

SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA

1983

Preço:

250\$00 sócios — 350\$00 não sócios

Físico-Químicas/9.º ano de escolaridade
Ficha de trabalho

OS MODELOS EM CIÊNCIA

Muitos fenómenos físicos e químicos não podem ser percebidos directamente através dos nossos sentidos. Os cientistas empregam métodos indirectos de investigação que os ajudam a representar a realidade. À intuição de um Sherlock Holmes juntam-se métodos de estudo cada vez mais astuciosos e perfeitos que permitem conceber modelos cada vez mais representativos dos fenómenos naturais. Assim, por aproximações sucessivas, os cientistas aumentam os seus conhecimentos sobre a Natureza.

Os jogos que a seguir te são propostos pretendem ajudar-te a compreender como se pode construir um modelo através de métodos indirectos de investigação.

1. Um objecto desconhecido está escondido dentro de um écran opaco de forma quadrada. Com o fim de descobrir o maior número de características do objecto (forma, composição, volume, peso, etc.) atiram-se pequenas esferas metálicas que são reflectidas como está indicado nas figuras que se seguem. Com a ajuda dos dados obtidos em cada um dos ensaios, desenha um modelo do objecto escondido.

NOTA: As setas a branco indicam o sentido e a direcção do movimento das esferas ao saírem do écran opaco de forma quadrada.

2. Como no exercício anterior, desenha do objecto desconhecido com base nos dados que as figuras que se seguem te fornecem.

Acabaste de desenhar um objecto desconhecido por um método indirecto, isto é, sem ver directamente o objecto.

Será que o desenho que sugeres é o único possível?

3. Compara a tua representação do objecto com a dos teus colegas. Tenta para cada caso apresentar duas ou três soluções possíveis, diferentes da tua.
4. Sugere outros métodos indirectos de investigação que poderias utilizar para descobrires outras características do objecto escondido (por exemplo, substância de que é feito, se é opaco ou transparente, etc).
5. Tenta explicar em que sentido se pode associar este jogo ao trabalho dos cientistas na construção de modelos.

NOTA: A propósito da noção de modelo em Ciência debes ser capaz de:

- Reconhecer que um modelo se constrói a partir de factos.
- Identificar modelo como uma explicação para um grande conjunto de fenómenos/factos.
- Reconhecer que um determinado modelo é modificado perante novas evidências.
- Distinguir modelo de realidade.