

# A intermediação da noção de probabilidade na formação de conceitos relacionados à Cinética Química no Ensino Médio

Marcelo Maia Cirino<sup>1</sup> (PG), Aguinaldo Robinson de Souza<sup>1</sup> (PQ)

[mmcirino@fc.unesp.br](mailto:mmcirino@fc.unesp.br), [arobinso@fc.unesp.br](mailto:arobinso@fc.unesp.br)

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/Faculdade de Ciências/UNESP – campus de Bauru  
Palavras Chave: probabilidade, cinética química.

## Introdução

No ensino de Ciências, particularmente no ensino da Química, o professor se depara, frequentemente, com alguns conteúdos que exigem do aprendiz determinadas habilidades e estruturas cognitivas que possam dar conta de elaborar conceitos que dependem da noção de probabilidade. No ensino de Química, no nível médio, alguns conceitos são introduzidos e desenvolvidos tendo como característica a relação, parcial ou completa, com a idéia de evento probabilístico. Citamos alguns exemplos: **1)** o conceito de *mistura* de substâncias no estudo das soluções, **2)** o conceito de *emissão e decaimento* radioativo no estudo da radiatividade, **3)** a teoria cinética dos gases e o conceito de *caminho livre médio*, **4)** os conceitos de *orbital*, de *onda-partícula*, de *salto quântico*, de *hibridização* e a interpretação do *princípio da incerteza* na teoria atômica moderna, **5)** os conceitos de *colisão efetiva* e *complexo ativado* na cinética de reações e **6)** os conceitos relacionados ao *equilíbrio químico*.

O próprio discurso do professor de Química, no Ensino Médio, utiliza, com frequência, palavras, expressões ou mesmo terminologias que remetem aos conceitos probabilísticos. Por exemplo, quando se fala em “movimento aleatório” das moléculas, ou “misturas casuais” de soluto e solvente, ou ainda, sobre a “chance” de haver colisões efetivas, relacionadas às energias de ativação numa reação. Considerando que a elaboração de alguns desses conceitos depende de generalizações e da correta utilização da teoria das probabilidades, tomamos como hipótese, neste trabalho, que a compreensão dos mesmos torna-se significativa se o estudante apresenta uma estrutura cognitiva que contempla a plena compreensão dos eventos probabilísticos. Nesta pesquisa tivemos como público alvo estudantes da última série do Ensino Médio. Escolhemos o tema: “**Teoria das Colisões**”, pois entendemos que a compreensão essencial de sua proposta facilita e de certa forma, orienta a formação de conceitos e a elaboração de modelos ligados à “Cinética Química”.

## Principais Resultados e Discussão

Os testes e as entrevistas a que submetemos os alunos foram baseados nos trabalhos de Piaget<sup>1</sup> e, principalmente no trabalho de Piaget e Inhelder<sup>2</sup> sobre

a gênese da idéia de aleatoriedade em crianças e adolescentes. Utilizamos também os resultados de uma pesquisa desenvolvida na China, na forma de tese de doutoramento, na universidade de Nanyang, sobre a utilização do conceito de “*probabilidade*” por jovens do ensino superior em cursos da área de ciências (Jun<sup>3</sup>). Utilizamos como documentos as transcrições das entrevistas (pré e pós-testes) realizadas individualmente com cada aluno participante. A análise e a interpretação desses documentos tiveram como objetivo avaliar nossas hipóteses, pois esperávamos ser possível, tomando como base o trabalho de Piaget e Inhelder<sup>2</sup> identificar se os alunos investigados seriam capazes de generalizar e elaborar conceitos acerca da “Teoria cinética das colisões” lançando mão de elementos da teoria das probabilidades. Inicialmente os estudantes foram entrevistados (pré-testes) com o intuito de identificar a familiaridade com a noção de evento probabilístico ou aleatório. Numa segunda etapa (pós-testes) esse conhecimento (ou a ausência parcial/total dele) foi examinado numa tentativa de estabelecer relações conceituais com a “Teoria das Colisões”.

## Conclusões

Os estudantes apresentaram sérias limitações na elaboração dos modelos e na construção dos conceitos que auxiliam a compreensão da “*Teoria Cinética das Colisões*”. Um desses obstáculos, e nossa hipótese se mostrou verdadeira, é a não utilização da teoria das probabilidades como recurso didático de apoio à construção desse modelo. Nas salas de aula, os modelos preferidos pelos professores partiram do pressuposto de que os conhecimentos prévios dos estudantes deviam ser simplesmente substituídos por construções superiores às analogias superficiais e às noções perceptivas de que dispunham. A maioria dos resultados dos testes e das entrevistas apontou para lacunas e ausência de conexões entre o modelo pretendido e o efetivamente elaborado pelos alunos investigados, no que diz respeito à compreensão da *reversibilidade*, da *causalidade* e da *aleatoriedade* dos fenômenos que envolvem as colisões das partículas no modelo cinético das reações químicas.

<sup>1</sup> PIAGET, J. *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*, Rio de Janeiro: Zahar, 1975. (primeira edição em francês de 1941)

<sup>2</sup> PIAGET, J., INHELDER, B. *The origin of the idea of Chance in children*, New York: Norton & Company Publishers, 1975.

<sup>3</sup> JUN, L. *Chinese Student's Understanding of Probability*. Thesis, National Institute of Education, Nanyang (China), Junho, 2000.