

# UMA ANÁLISE DA TRANSIÇÃO PROGRESSIVA DE UMA PROFESSORA DO ENSINO MÉDIO EM SEUS MODELOS DE ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA

Simone Alves de Assis Martorano, Maria Eunice Ribeiro Marcondes  
*Instituto de Química- Universidade de São Paul.*

João Batista dos Santos Junior  
*UFSCAR-Sorocaba.simonemt@iq.usp.br.*

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi identificar como uma abordagem com foco na História da Ciência pode contribuir para uma transição progressiva de duas professoras de química do ensino médio no que se refere ao modelo de ensino de cinética química, considerando os conteúdos e as estratégias de ensino utilizadas. Para alcançar esse objetivo foi oferecido um curso de formação continuada para 20 professores de química no ano de 2011 onde foi trabalhado o desenvolvimento histórico da cinética química do período de 1850 a 1930. Baseando-se na perspectiva de Lakatos, foram construídos modelos de ensino de cinética química a partir das ideias dos professores, procurando-se verificar se esses modelos formam sequências de transição progressiva. Percebeu-se que houve transição principalmente no que se refere ao entendimento do papel da História da Química no ensino, assim como, no entendimento do tema cinética química.

**PALAVRAS CHAVE:** História da Ciência, Cinética Química, Formação Continuada.

## **OBJETIVO**

O objetivo desse trabalho, que faz parte da tese de doutorado de uma das autoras, foi o de identificar como uma abordagem, com foco na História da Ciência (HC), pode contribuir para uma transição progressiva (NÍAZ, 2009) de uma professora de química do ensino médio no que se refere ao modelo de ensino de cinética química, considerando os conteúdos e as estratégias utilizadas, por esta no desenvolvimento de suas aulas.

## **MARCO TEÓRICO**

Comumente, os professores do ensino médio de química, consideram que seus alunos não conseguem aprender determinados conceitos químicos porque consideram que seus alunos já iniciam o ensino médio com muitas falhas e lacunas na sua aprendizagem como, por exemplo, os alunos apresentam di-

---

ficuldades em interpretar gráficos, tabelas, dados experimentais, assim como também não conseguem, muitas vezes, interpretar um simples enunciado de um exercício.

Essas dificuldades são relatadas em muitas pesquisas (Justi e Ruas, 1997; van Driel, 2002; Cakmakci et al, 2005 e 2010) e junte-se a elas a dificuldade no entendimento de conceitos, como, por exemplo, em interpretar a matéria em termos microscópicos (Pozo e Crespo, 2009). Segundo esses autores, muitos indivíduos enfrentam dificuldades em entender a matéria como descontínua e de utilizar espontaneamente o modelo corpuscular em suas explicações, independente do grau de instrução recebida.

Contudo, o entendimento da natureza descontínua da matéria como também o uso de um modelo corpuscular são de fundamental importância para que estes indivíduos entendam e interpretem muitos fenômenos que ocorrem no mundo em que vivem.

Atualmente, no ensino médio, o capítulo de cinética química tem sido apontado pelos professores como sendo de difícil abordagem, por causa do caráter empírico como também abstrato desse tema. A compreensão da velocidade de uma reação química envolve a interpretação de dados experimentais e o entendimento do caráter dinâmico das partículas. Assim, o aluno acaba tendo que transitar entre o mundo macroscópico e o microscópico, o que exige um entendimento mais complexo da natureza da matéria.

Escolhemos como tema de estudo o capítulo cinética química, por considerá-lo um conteúdo imprescindível para a formação básica em química do aluno do ensino médio. O conhecimento da cinética química proporciona ao aluno o entendimento da velocidade de uma reação química e dos fatores que a determinam ou a modificam, mas, além disso, leva ao entendimento do mecanismo (ou caminho) de uma reação.

Esse conhecimento, também pode proporcionar ao aluno o entendimento de diversos processos que estão presentes no seu cotidiano, como, por exemplo, a conservação de alimentos (influência da temperatura), o uso de catalisadores nos veículos, entre outros.

Contudo, percebemos que somente essas justificativas para o ensino de cinética química, não tem sido suficientes para que os professores superem as dificuldades no seu ensino. Pesquisas atuais em ensino de ciências voltadas para a o ensino e aprendizagem de conceitos químicos têm enfatizado a importância da História e Filosofia da Ciência (HFC), nesse processo (Porto, 2010; Níaz, 2009)

A reconstrução histórica dos conhecimentos científicos relativos a Cinética Química, que foi trabalhada com os professores durante o curso de formação continuada, foi feita a partir de pesquisas de historiadores da ciência, artigos de pesquisadores e artigos originais dos cientistas que estiveram envolvidos no estudo da cinética química. Foram elaborados quatro textos que representam o conhecimento científico sobre a cinética química no período de 1850 até 1935, ano em que foi proposta a teoria do estado de transição.

## **METODOLOGIA**

Para alcançar o objetivo proposto nesse trabalho foi oferecido um curso, de formação continuada, de 40 horas sobre cinética química focado no desenvolvimento histórico desse tema (reconstrução histórica), oferecido a 18 professores em serviço e dois alunos da licenciatura.

A gravação em áudio e vídeo das respostas dos professores em diversas situações: participação nas aulas e nos experimentos, discussões em grupo, utilização de recursos multimídia. A coleta de dados foi diversificada a partir dos instrumentos: questionário, mapas conceituais, análise de livros didáticos, elaboração de planos de ensino com a abordagem histórica sobre cinética química.

A partir da análise do conteúdo (Bardin, 1977) dos dados foram construídos os modelos de ensino de cinética química (CQ). Esses modelos, construídos a partir das ideias desses professores, tinham por objetivo verificar a sequência de transição progressiva (Níaz, 2009).

Nesse trabalho serão apresentados os resultados de uma professora (P1). A professora P1 foi uma das professoras que desenvolveu seu plano de ensino sobre cinética química na escola onde leciona, após concluir o curso de formação continuada. Essa professora leciona há 25 anos em uma escola da rede pública de uma cidade do interior do Estado de São Paulo.

## Modelos de ensino de cinética química

Considerando-se a perspectiva de Lakatos (1998), foram construídos modelos de ensino de cinética química (CQ) a partir das ideias desses professores, procurando-se verificar se esses modelos formam sequências de transição progressiva, similares ao que Lakatos (1998), na História da Ciência, se refere a “problemática” que aumenta o poder explanatório/heurístico do modelo.

Os modelos de ensino foram elaborados a partir de diversos instrumentos de coletas de dados, aplicados durante o curso, incluindo também os discursos gravados, em áudio e vídeo, dos professores (Quadro 1).

Quadro 1.  
Modelos de ensino sobre o tema  
cinética química elaborados a partir das respostas dos professores.

Modelo de ensino (CQ)	Descrição
MEM: modelo de ensino macroscópico:	o ensino baseado em características macroscópicas, com enfoque somente nos fatores que podem influenciar a velocidade de uma reação.
MEP: modelo de ensino pseudomicroscópico	ensino baseado em características macroscópicas, contudo, em suas explicações e estratégias, já começam a aparecer o uso de termos relacionados às características submicroscópicas da matéria, como, por exemplo, movimento de moléculas e choque de partículas
MES1: modelo de ensino submicroscópico 1	aparecem afirmações relacionadas a modelos teóricos para explicar a velocidade das reações e os fatores que as influenciam em termos submicroscópicos. A teoria usada é a teoria das colisões.
MES2: Modelo de ensino submicroscópico 2	aparecem explicações relacionadas a um modelo teórico mais elaborado que o modelo anterior. A teoria usada em suas explicações e estratégias de ensino é a teoria do Estado de Transição.

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste trabalho foi analisada a transição progressiva da professora P1 na elaboração e aplicação de seu plano de ensino, enquanto participava do curso oferecido sobre cinética química com foco na História da Química. Para tal, considerou-se o modelo de ensino apresentado por esta professora em cada fase do curso e a justificativa do enquadramento neste modelo, bem como as características das ideias envolvidas no plano de ensino apresentado. No quadro 2 pode ser observado o modelo de ensino em cada fase da pesquisa (Quadro 2).

Quadro 2.  
Modelos de ensino da professora P1 em cada fase do da pesquisa.

Fase do curso	Modelo de ensino	Características do modelo e ideias apresentadas.
Modelo de ensino Inicial	MEM	Focado somente nos fatores que influem a velocidade de uma reação química.
Modelo de ensino intermediário (durante o curso de formação)	MES1	Inclui termos submicroscópicos para explicar a variação da velocidade de uma reação: <i>“No início da reação a velocidade de reação é máxima. A medida que os reagentes são consumidos, a probabilidade de choques efetivo diminui, diminuindo a velocidade de formação dos produtos.”</i>
Modelo de ensino final (plano de ensino)	MES1	Utiliza um modelo explicativo, a teoria das colisões: <i>“Essa atividade deverá auxiliar na construção dos conceitos relacionados à Teoria das Colisões....ajudar o aluno a compreender os fatores e leis que influem na velocidade ou “rapidez” das transformações químicas, assim como os eventos microscópicos que se desenrolam durante essas transformações”</i>

Em relação à História da Química, a análise do plano revelou que a professora começou a considerar a importância desta linha no seu ensino, compreendendo seu potencial para facilitar a aprendizagem dos conceitos relacionados ao tema Cinética Química (Quadro 3).

Quadro 3.  
Habilidades e competências indicadas no plano de ensino da professora P1.

Tema	Habilidade e competências
Conceitos da cinética química	Compreender as diferenças de significado entre “velocidade” e “rapidez”; interpretar tabelas e gráficos; interpretar o resultado do experimento demonstrativo.
História da Química	Compreender que os conhecimentos científicos são frutos de uma construção humana e uma construção histórica e intimamente relacionados a um contexto sociocultural. Compreender que a elaboração de um conceito percorre um longo caminho de erros e acertos.

Na aplicação de seu plano em sala de aula, além de trabalhar com atividades específicas, por exemplo, textos sobre a história do desenvolvimento de algum conceito relacionado à Cinética Química, em suas explicações a professora sempre citava os estudos dos cientistas que se dedicaram a esse tema. Para ela:

*A HC é importante, pois, ajuda a compreender como uma determinada ideia evolui e acredito que isso ajude na construção do conhecimento.*

---

## CONCLUSÕES

Acredita-se nesse trabalho que as discussões e atividades, que ocorreram durante os encontros do curso de formação continuada, proporcionaram uma melhor compreensão sobre a natureza da ciência. Portanto, esse grupo de professores pôde ficar ciente de que seu ensino não é neutro e que eles acabam sempre influenciando a construção da imagem de ciência de seus alunos.

Em relação à cinética química, percebe-se que a professora P1 escolheu abordar aspectos relacionados a um modelo submicroscópico, não focalizando seu ensino somente na influência de certos fatores na velocidade de uma reação química.

Segundo van Driel (2002), a noção de velocidade de reação requer que os alunos entendam que é preciso tempo para uma reação química ocorrer, e que esse tempo é influenciado por fatores como a temperatura do sistema e as concentrações das substâncias reagentes. Segundo o autor, um modelo simples de colisão entre partículas pode ser útil para explicar as influências observáveis em termos corpusculares.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Edições 70. Lisboa.
- Cakmakci, G., D; Onnelly, J & Leach, J. (2005). A cross-sectional study of the understanding of the relationships between concentration and reaction rate among Turkish secondary and undergraduate students. In K. Boersma & O. de Jong & H. Eijkelhof & M. Goedhart (Eds.). *Research and the Quality of Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 483-497.
- (2006). Students' Ideas about Reaction Rate and its Relationship with Concentration or Pressure. *International Journal of Science Education*. (28):15, pp. 1795-1815.
- Justi, R; Ruas, R.M; (1997) . Aprendizagem de química:reprodução de pedaços isolados de conhecimento? *Química nova na escola*. N° 5. pp.24-27.
- Lakatos, I (1998); *História da ciência e suas reconstruções racionais*. Portugal: Editora 70.
- Níaz, M. (2009); Progressive transitions in chemistry teachers' understanding of nature of science based on historical controversies. *Science & Education*. (18), pp.43-65.
- Porto, P. A. (2010). *Ensino de química em foco*. Editora Unijuí, pp.160-180.
- Pozo, J. I.; Crespo, M. A. G. (2009); *Aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Editora Artmed. 5ª. ed., pp. 46-76.
- Van Driel, Jan H. (2002); Students' corpuscular conceptions in the context of chemical equilibrium and chemical kinetics. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*. Vol. 3, No. 2, pp. 201-213.