

COMPREENSÃO DA REAÇÃO DE PRECIPITAÇÃO DO IODETO DE CHUMBO ENTRE OS NÍVEIS DE ANÁLISE MACRO E MICRO NO ENSINO DA QUÍMICA

Fátima Paixão; Manuela Ortigão

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, e Centro de investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores, CIDTFF, Agrupamento de Escolas Sophia de Mello Breyner

Resumo

O estudo apresentado teve como objetivos planificar e implementar e analisar uma proposta didáctica alternativa para a abordagem dos níveis macroscópico, simbólico e sub-microscópico, indispensáveis para a compreensão das reações químicas, salientando-se o facto de não se explorar, nos manuais e na prática, todo o potencial de uma reação química muito usual.

A proposta utiliza uma diferente abordagem da tradicional reação de precipitação do iodeto de chumbo, centrada em questões-problema: "Ocorreu uma reação química?" e "Será possível dissolver o precipitado?".

A metodologia foi qualitativa e centrou-se na investigação-ação colaborativa. Perante as questões-problema, os alunos fizeram previsões, sugeriram e realizaram procedimentos experimentais de carácter investigativo para as testar e fundamentaram as respostas através da comunicação oral e da elaboração de esquemas pictóricos (livremente), estes últimos, para ilustrar o nível sub-microscópico. Analisaram-se conjuntamente os esquemas e os dados da observação direta.

Os resultados evidenciam que os alunos: identificam a ocorrência da reação química sensorialmente (visualização do aparecimento de uma substância colorida após a junção de duas soluções incolores - nível macroscópico), representam a reação química utilizando a simbologia química (nível simbólico) mas apresentam algumas dificuldades na interpretação sub-microscópica.

Palavras-Chave: Ensino de química; reações químicas; inovação didáctica; níveis macro, micro e simbólico;

Abstract

The presented study aimed to plan, implement and analyse an alternative educational proposal about macroscopic, symbolic and sub-microscopic levels, indispensable for the understanding of chemical reactions, highlighting the fact that both, textbooks and practice, do not explore the potential of a very usual chemical reaction.

The didactic proposal used a different approach of the traditional reaction of precipitation of lead iodide, focused in problem-questions: "Did it occurred a chemical reaction?" and "will it be possible to dissolve the precipitate?". The methodology was qualitative and identified with collaborative Action-research approach.

Facing the problem-questions students made predictions, suggested and made experimental procedures to test them in an inquiry based approach in order to test and fundament the answers through the elaboration of pictorial schemes (freely) to illustrate the sub-microscopic level. Data were analysed from students' schemes and from direct observation.

The results show that students: sensorially identify the occurrence of a chemical reaction (preview the appearance of a coloured substance after the merging of two colourless solutions - macroscopic level), represent the chemical reaction using chemical symbols (symbolic level) but have some difficulties in sub-microscopic interpretation.

Keywords: chemistry teaching; chemical reactions; didactic innovation; macro, micro and symbolic levels.

INTRODUÇÃO

A curiosidade sobre o mundo leva-nos a observar, analisar e tentar responder a tudo que nos rodeia. Os alunos gostam de realizar experiências mas têm dificuldade em explicar os fenômenos, limitando-se, muitas vezes, à análise macroscópica e sensorial dos resultados referentes às atividades realizadas.

O laboratório pode propiciar excelentes oportunidades para que os alunos façam previsões e as testem, planeiem atividades experimentais e tirem conclusões. A ideia de uma atividade onde os alunos seguem uma “receita” e aplicam algumas técnicas para verificar se uma experiência funciona ilustrando uma teoria não se coaduna com os fundamentos do ensino atual (Lopes, 2004; Melo, 2011) e, em geral, é completamente ineficaz, dado o seu caráter fechado e restritivo (Caamaño, 2002). É essencial que, em atividades práticas, ocorram momentos de reflexão, desenvolvimento da criatividade e construção de ideias científicas, conjuntamente com o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes (Melo, 2011).

No estudo da química, por excelência, é necessária uma exploração adequada que propicie a compreensão da relação entre os níveis de análise macroscópico, sub-microscópico e simbólico pois é importante e indispensável enfatizar os aspectos relativos às propriedades e estrutura das substâncias e natureza das partículas que as constituem, bem como as relações entre esses aspectos e a representação simbólica (Chandrasegaran et al., 2007; Nieves et al., 2012). A conceptualização e a representação eficaz dos três níveis de análise deve ser encorajada a fim de ajudar os alunos na apropriação sucessiva da linguagem específica da química como um sistema interpretativo (Pedrosa, 2001).

Procurando uma resposta para a questão de como melhorar, no 8º ano de escolaridade, a compreensão da relação entre os níveis macro, micro e simbólico numa reação química, definimos como objetivo conceber, implementar e analisar uma abordagem didática diferente daquela que normalmente é desenvolvida, envolvendo uma reação muito comum mas com uma exploração didática muito restrita.

DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA

O conjunto de atividades de laboratório apresentado surge no âmbito do estudo das reações químicas, unidade didática do currículo de química do 8º ano, 3º ciclo do Ensino básico.

Com as atividades propostas pretende-se criar condições para a exploração dos níveis de análise já identificados, ajustando essa análise ao referido nível de ensino. Juntamente com as duas atividades, queremos promover a análise macroscópica e sensorial, identificando-se a ocorrência de uma reação química, a análise sub-microscópica através da interpretação dos resultados à luz da teoria cinética-corpúscular

e elaboração de esquemas pictóricos (livres) pelos alunos e a análise simbólica através da escrita da equação química utilizando simbologia convencional. Pretende-se que os alunos sejam capazes de: conceber um procedimento experimental que traduza as suas previsões, dar respostas às questões-problema sustentando-se em representações esquemáticas do nível sub-microscópico e manipular corretamente o material de laboratório, respeitando as normas de segurança.

Tabela 1. Atividades laboratoriais

Atividade	Questões-problema	Duração (min)	Local
1. Vamos experimentar...	Ocorreu uma reação química?	45	Laboratório da escola
2. Dissolve ou não dissolve?	Será possível dissolver o precipitado?	45	

As duas questões-problema que norteiam as atividades laboratoriais propostas (tabela 1) permitem conduzir os alunos na procura de respostas a desafios semi-orientados apropriados à sua faixa etária, trabalhando com os reagentes e os produtos em soluções aquosas.

O conjunto de atividades experimentais foram implementadas em duas aulas de uma turma de 8.º ano, em regime de desdobramento, em três grupos de 3 ou 4 elementos cada um.

Os alunos já tinham tido algum contacto com alguns exemplos de reações químicas, bem como adquiridas noções sobre a natureza corpuscular da matéria e escrita de equações químicas, utilizando a simbologia adequada.

Na primeira atividade procedeu-se à tradicional realização experimental da reação química de precipitação do iodeto de chumbo a partir da junção das soluções de nitrato de chumbo e de iodeto de potássio. Fornecemos o protocolo da atividade experimental com o intuito de familiarizar os alunos com a terminologia adequada, indicando o material de laboratório utilizado, os reagentes e o procedimento experimental. Os alunos realizaram a atividade e responderam a algumas questões enquanto a mistura preparada repousava.

Na segunda solicitamos que os alunos observassem a mistura obtida na atividade 1 e que elaborassem e executassem um possível procedimento para dissolver o precipitado amarelo de iodeto de chumbo que se tinha formado.

Cada grupo conduziu as atividades de acordo com as suas opções. As respostas dadas às questões-problema foram acompanhadas por esquemas livres explicativos da reação química ao nível sub-microscópico.

A metodologia do estudo foi de índole qualitativa e centrou-se na investigação-ação colaborativa, seguindo as fases de planificação-ação-observação-reflexão partilhadas. Os

procedimentos de recolha de dados consistiram na observação direta e na análise dos esquemas representativos dos processos do nível sub-microscópico que os alunos produziram.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

O conjunto de atividades laboratoriais propostas constituiu uma ferramenta importante para analisar a estruturação dos conhecimentos dos alunos acerca da química nos diversos níveis: macroscópico, sub-microscópico e simbólico.

Todos os alunos conseguiram identificar a ocorrência de uma reação química através da percepção sensorial da mudança de cor da mistura (amarelo) após a adição de duas soluções incolores. Os alunos distinguiram a reação em estudo de outras reações estudadas anteriormente, como as de combustão ou de ácido-base, pelo facto de se formar um precipitado. Foram capazes de analisar situações novas e sugerir procedimentos experimentais para respostas que eles próprios deram às questões-problema formuladas.

A escrita da equação que traduz a reação química que ocorreu também esteve ao alcance dos alunos embora algumas evidências conduzissem a pensar que essa escrita se baseou em regras empíricas acerca da escrita das equações que representam as reações de precipitação e não propriamente decorrente da interpretação sub-microscópica. Os alunos tinham a noção de que os intervenientes na reação química eram compostos iónicos e que nos produtos de reação os iões constituintes dos compostos iniciais iriam “trocar de pares” e formar novos compostos (na equação).

Da análise dos esquemas, inferiu-se que a maioria não percebeu a “existência de iões” na composição dos reagentes e dos produtos bem como o conceito de solução iónica, e entendeu que se tratava apenas de uma reação química em que umas substâncias se transformam noutras de composição diferente.

Este trabalho leva-nos a repensar a forma como é proporcionada a apreensão dos conceitos da química aos nossos alunos. Apesar de termos a noção que se devem apropriar da linguagem, simbologia e interpretação das reações químicas, temos algumas dúvidas acerca de qual será a melhor altura para introduzir a análise sub-microscópica da química, uma vez que é necessária uma grande capacidade de abstração para que os alunos a consigam perceber de uma forma efetiva.

A reflexão incentivou uma nova proposta didática a investigar na próxima abordagem da unidade didática “reações químicas”, estando a dar seguimento a este estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caamaño, A. (2002). Como transformar los trabajos prácticos tradicionales en trabajos prácticos investigativos? *Aula de innovación educativa*, 113-114, 21-26.
- Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., & Mocerino, M. (2007). The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school student's ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), 293-307.
- Lopes, J.B. (2004). *Aprender e Ensinar Física*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Melo, E. (2011). Atividades experimentais na escola. *P@rtes-A sua Revista Virtual*. ISSN 1678-8419.
- Nieves, E., Barreto, R., & Medina, Z. (2012). JCE Classroom Activity #111: Redox reactions three representations. *Journal of Chemical Education*, 89(5), 643-645.
- Pedrosa, M. A. (2001). Ensino das Ciências e Trabalhos Práticos – (Re)Conceptualizar.... In A. Veríssimo A. Pedrosa & R. Ribeiro (Coord.), *(Re)pensar o Ensino das Ciências* (pp. 19-34). Lisboa: Departamento do Ensino Secundário - Ministério da Educação.