

**Produção de material didático: ferramenta para a atualização de currículos e revisão da prática pedagógica de Química**

**Didactic material production: tool for the updating of curricula and revision of the pedagogic practice of Chemistry**

Cristiane Beatriz Dal Bosco<sup>1</sup>

Marcia Borin da Cunha<sup>2</sup>

RESUMO

Na maioria dos casos o planejamento didático realizado pelos professores reduz-se à reprodução do livro didático adotado, repleto de informações memorizáveis, definições, regras, fórmulas, assuntos sem relação. Muitos assuntos importantes são relegados a segundo plano, como por exemplo os assuntos relacionados à questão ambiental, tão presentes no dia-a-dia das pessoas e indicado como tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). É preciso que o professor abandone o uso exclusivo do livro didático e busque novas formas de tratamento dos conceitos químicos. Uma alternativa é a produção de materiais didáticos pelo próprio professor. O presente artigo relata uma experiência bem sucedida de um grupo de pesquisa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná que produziu um material didático relacionando os conceitos de Cinética Química a temas ambientais. Este material foi desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Médio para sua avaliação enquanto instrumento didático.

Palavras-chave: Química Ambiental, Ensino de Química, Material Didático

---

<sup>1</sup>Licenciada em Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE; Toledo, PR), professora da Escola Intentus – Educação Infantil e Ensino Fundamental e aluna da especialização em Ensino de Química da UNIOESTE.

<sup>2</sup>Licenciada em Química e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM; Santa Maria, RS) e docente na área de Educação Química da Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

## ABSTRACT

In most of the cases the didactic planning accomplished by the teachers is reduced to the reproduction of the adopted text book, replete of memorized information, definitions, rules, formulas, subjects without relation to each other. Many important subjects are relegated to second plan, as for instance the ones related to the environmental subject, so presented in people's day by day and suitable as traverse theme in the *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCNs). It is necessary that the teacher abandons the exclusive use of the text book and look for new forms of treatment of the chemical concepts. An alternative is the production of didactic materials by the own teacher. The present article shows a good experience of a research group of Universidade Estadual do Oeste do Paraná that produced a didactic material relating the concepts of Chemical Kinetics to environmental themes. This material was developed with students of the 2nd year of High School for its evaluation as a didactic tool.

Key words: Environmental Chemistry, Chemistry Teaching, Didactic Material

## INTRODUÇÃO

Quando se fala em ensino de Química, logo se assimila a baixa qualidade das propostas de ensino, principalmente dos livros didáticos adotados e quanto à compreensão que os alunos do Ensino Médio têm a respeito da Química. De acordo com Justi e Ruas (1997, p.27), "os alunos não estariam entendendo a química como um todo, mas como pedaços isolados de conhecimento utilizáveis em situações específicas. Eles estariam reproduzindo pedaços de conhecimento, mas não aprendendo química." A rotina faz com que o professor repita sempre a mesma metodologia e utilize sempre os mesmos recursos. A grande maioria dos profissionais da educação faz uso apenas do livro didático, onde os conteúdos, o planejamen-

to e os exercícios estão diretamente relacionados a este. O livro didático é importante, porém deve ser auxiliar e não a ferramenta única no trabalho do professor. O professor pode e deve ser mais do que um simples transmissor de conhecimentos e para tanto deve experimentar os mais diversos tipos de estratégias e recursos didáticos. Logo, é preciso que os professores, busquem novas formas e metodologias para o tratamento de conceitos químicos na escola. Isto significa que o profissional deve ter consciência do seu verdadeiro papel enquanto educador, ou seja, um profissional preocupado e comprometido com a que, o que e como ensinar. Vale ressaltar, principalmente, este último aspecto, que recursos este professor fará uso para que a aprendizagem dos conteúdos passe a ter signi-

ficado para o aluno. O início de uma mudança na prática pedagógica pode-se dar a partir da produção de material didático a ser utilizado em sala de aula, pois esta tarefa coloca o profissional diante de um conjunto de escolhas que contribui muito para a sua formação e melhora a qualidade do ensino. Dentre estas escolhas, está a tomada de decisão quanto ao tipo e complexidade do conteúdo escolar a ensinar, o espaço, tempo e os recursos. Ao produzir e experimentar materiais didáticos elaborados por ele, o docente, além de avaliar a qualidade e a eficiência dos materiais a serem utilizados, se mostra um profissional comprometido com a transformação do fazer pedagógico na escola. É tarefa também do professor envolver os alunos em discussões de problemas que lhes são mais próximos. Um tema, dentre os muitos do cotidiano dos alunos, é a questão ambiental que, atualmente, seu tratamento nas escolas, na melhor das hipóteses, tem-se resumido a exemplificações durante a explicação dos conteúdos tradicionais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1999) trazem como sugestão desenvolver temas ligados ao meio ambiente através dos chamados temas transversais. Tais temas podem ser perfeitamente desenvolvidos em conjunto com os conteúdos da chamada base nacional comum, mostrando que o conhecimento pode e deve deixar de ser compartimentalizado. Logo, a Química, enquanto componente das Ciências Naturais e disci-

plina integrante dos currículos escolares, pode contribuir com muitos conceitos para a compreensão dos sistemas ambientais. Além disso, a Química, aliada à Educação Ambiental, tem a função de formar pessoas conscientes, capazes de tomar decisões e atuar na sociedade em que vivem, promovendo o bem-estar de todos. Assim, o projeto de pesquisa “Química Ambiental na Escola Média” foi elaborado com o intuito de propor mudanças significativas no ensino de Química da escola média, além de verificar a eficiência do uso de materiais didáticos produzidos pelo professor no processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, num primeiro momento, produziu-se um material didático que atendesse às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, que fosse adequado à realidade dos estudantes e pudesse ser utilizado, de forma clara e acessível, por professores do 2º ano do ensino médio. O conteúdo abordado foi referente ao estudo da Cinética Química tendo em vista a discussão de temas ambientais. Como forma de avaliação do material, o mesmo foi desenvolvido durante nove horas/aula numa turma de 2º ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, na cidade de Toledo-PR. Desta maneira, este trabalho objetivou desenvolver os conceitos de Cinética Química de forma contextualizada e interdisciplinar através de temas relacionados à Química Ambiental, como forma de instrumentalizar os estudantes para sua atua-

ção consciente na sociedade, fazendo uso da problematização, experimentação, modelos, visitas, pesquisas, trabalhos em grupo, filmes, entre outros recursos. Além disso, procurou-se fazer com que os alunos reconhecessem as aplicações e implicações dos conceitos de Cinética Química no meio ambiente, relacionando o saber adquirido na escola com a vivência do aluno, trocando experiências e demonstrando a importância do trabalho coletivo na resolução de problemas. A discussão de assuntos polêmicos com grande interesse à participação social e ao exercício da cidadania proporciona aos estudantes, além do conhecimento específico de Química, uma visão da dimensão social deste conhecimento.

#### 1. ELABORAÇÃO DO MATERIAL

A proposta teve início com a elaboração de um material didático relacionando os conceitos de Cinética Química a temas ambientais. Esse material foi criado durante as reuniões do Projeto de Iniciação Científica “Química Ambiental na Escola Média” da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, campus de Toledo, por meio de encontros semanais do grupo de pesquisa durante o período de maio a agosto de 2002. O processo de elaboração foi dividido em três etapas: pesquisa bibliográfica, organização e revisão do texto. Para a elaboração do

material, optou-se por partir de um tema e após a sua explanação, chegar ao conceito científico. A idéia foi fazer, por exemplo, que o aluno percebesse que a decomposição do lixo está diretamente relacionada à velocidade da reação química. A escolha dos conceitos científicos abordados teve como referência os currículos propostos para o ensino de Química a nível médio. Para tanto, fez-se uso dos mais diversos tipos de materiais bibliográficos como: jornais, revistas, livros didáticos, filmes e outros. Foram abordados os conceitos de velocidade média, condições para que uma reação ocorra (natureza dos reagentes e afinidade química, contato entre os reagentes, teoria das colisões, choques eficazes e complexo ativado, energia de ativação) e fatores que influenciam na velocidade das reações (concentração, temperatura, superfície de contato, catalisadores). Estes conceitos foram relacionados à questões ambientais, tais como: decomposição do lixo, qualidade da água, camada de ozônio, catalisadores automotivos, biodegradação, entre outros. Assim, elaboraram-se atividades que fizessem uso de problematização, experimentação (utilizando materiais simples e de fácil acesso), cotidiano, contextualização, simulação, visitas, leituras complementares, atividades de pesquisa em grupo, entre outros. Procurou-se também, abordar o aspecto social do conhecimento durante a explicitação de temas relativos às questões ambientais, mos-

trando que a Química não se resume a definições, reações e expressões matemáticas.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL EM SALA DE AULA

O material didático “Cinética Química numa abordagem ambiental” foi desenvolvido em três turmas do 2º ano, do Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, Toledo-PR durante nove horas/aula nos meses de outubro e novembro de 2002. O número de alunos atingidos foi de aproximadamente 120 e o desenvolvimento do trabalho contou com a colaboração de cinco acadêmicas do quarto ano do Curso de Química – Licenciatura,

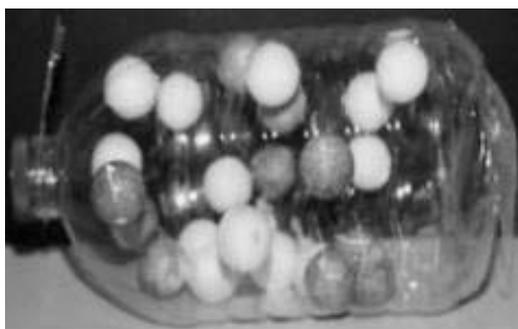
que atuavam na escola como estagiárias. Para que os objetivos do trabalho pudessem ser alcançados de maneira mais efetiva, a turma foi dividida em dois grupos de 18 alunos cada. Esta metodologia permitiu às estagiárias dar uma atenção especial aos alunos. Além disso, aproveitou-se a estrutura da escola, principalmente o Laboratório de Química, que quase nunca era utilizado, e a sala de vídeo, onde os alunos tinham mais espaço para desenvolver as atividades em grupo. O quadro a seguir resume os conteúdos desenvolvidos, os temas ambientais abordados e as atividades realizadas em sala de aula. As fotos ilustram algumas das atividades desenvolvidas.

**Quadro 1:** Cinética Química

Conceito	Questões ambientais abordadas	Principais atividades desenvolvidas
Velocidade média	Decomposição da matéria orgânica	Problematização inicial, visita ao aterro sanitário da cidade e experimento: <i>Construindo um biodigestor</i>
Condições para que uma reação ocorra	Chuva ácida	Experimento: <i>Investigando a formação da chuva ácida</i>
Teoria das colisões	-	Modelo das colisões
Fatores que influenciam na velocidade das reações	Decomposição do lixo	Simulação da compostagem
Catálise homogênea	Destruição da camada de ozônio e efeito estufa	Vídeo a respeito do efeito estufa e do buraco na camada de ozônio
Catálise heterogênea	Catalisadores automotivos no combate à poluição	Observação de fragmentos de catalisadores automotivos
Veneno ou inibidor de catalisador	Alimentação	Observação de rótulos de alimentos industrializados



**Foto 1:** Construindo um biodigestor



**Foto 2:** Modelo das colisões



**Foto 3:** Simulação da compostagem

### 3. AVALIAÇÃO DO MATERIAL

Durante o desenvolvimento do material didático, em sala de aula, foram realizadas avaliações referentes à qualidade do material no que se refere à apresentação, conteúdo, linguagem, textos complementares, exemplos, aspectos positivos e negativos, atividades experimentais, exercícios propostos, vídeo utilizado, relação entre Química, cotidiano e meio ambiente, bem como o seu desenvolvimento em sala de aula. Como instrumento de avaliação, os alunos responderam um questionário composto de dez questões descritivas. Além disso, foram realizadas observações em sala de aula e estas discutidas pelo grupo de pesquisa. Com relação à qualidade do material, a maioria dos alunos considerou o material didático elaborado muito bom, pois este apresentou experiências, assuntos informativos e relacionados ao dia-a-dia, linguagem simples, exemplos e textos complementares que facilitaram a compreensão do conteúdo. Afirmaram que o material foi bem elaborado, abordou muito bem o conteúdo de Química, de forma mais simples e objetiva que o livro didático adotado pela escola. Uma boa parcela dos entrevistados avaliou as aulas dadas com conceitos entre muito bom e ótimo. Afirmaram que as aulas foram interessantes, pois eram diversificadas, interativas, dinâmicas, educativas e de fácil compreensão. Além disso, observaram que houve uma maior

participação dos alunos, maior motivação e que as atividades experimentais auxiliaram na compreensão do conteúdo. As seguintes frases dos alunos justificam esta análise: “as aulas foram ótimas, já que eram dados exemplos e feitos experimentos que ajudavam muito a compreensão do assunto. A explicação era clara e muito boa” e “as aulas foram bem trabalhadas, sendo todas diversificadas e interativas.” A respeito das atividades experimentais todos os entrevistados afirmaram que estas auxiliaram na compreensão e na aprendizagem dos conteúdos. Consideraram as atividades simples, interessantes e dinâmicas. Além disso, exigiram a participação dos alunos e mostraram a relação entre a Química e o cotidiano. Segundo os alunos, os exercícios foram bem elaborados, visto que foram propostos a partir do que foi ensinado e de situações do dia-a-dia, e de fácil resolução. Alguns alunos comentaram que os exercícios realizados em grupos permitiram a discussão, levando a uma melhor compreensão do conteúdo abordado. Poucos consideraram os exercícios difíceis e repetitivos. Os alunos foram unânimes ao afirmar que da maneira como o conteúdo foi desenvolvido em sala de aula, eles conseguiram ver a relação existente entre a Química e o cotidiano e a Química e o meio ambiente. De acordo com um aluno, “a Química está relacionada em tudo na nossa vida”. Ou ainda, “a Química aparece em vários momentos no nosso meio, em

nossa vida: meio ambiente, alimentação.”

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das observações realizadas e dos comentários feitos pelos alunos durante o desenvolvimento do material, é possível afirmar que o material didático elaborado teve uma boa aceitação por parte dos alunos. Estes o consideraram muito bem preparado e o seu desenvolvimento atendeu às expectativas. Inicialmente, havia pouca participação nas aulas, porém as atividades dinâmicas e motivadoras propostas no material possibilitaram uma maior participação dos alunos e, conseqüentemente, uma melhor aprendizagem. Além disso, a possibilidade de participar durante as aulas, seja expressando a sua opinião ou contribuindo com informações, fez com que os alunos se interessassem mais pela disciplina de Química. Através das atividades propostas os alunos puderam, de acordo com suas próprias palavras: “conhecer coisas que não imaginavam como eram”, ou seja, relacionaram o conhecimento científico a fatos do seu cotidiano. Segundo a grande maioria, as atividades experimentais foram as que mais auxiliaram na compreensão e na aprendizagem dos conteúdos químicos. Quando os alunos foram questionados a respeito da relação existente entre o que aprenderam nas aulas de Química e o seu cotidiano, todos afir-

maram ver esta relação e apresentaram exemplos justificando esta resposta. Os exemplos mais citados foram: lixo, decomposição, catalisadores, conservação dos alimentos, meio ambiente e chuva ácida. Isto nos remete a uma avaliação positiva, pois os alunos conseguiram relacionar o saber adquirido na escola com a sua vivência. No entanto, o mais interessante pôde ser observado com relação à questão ambiental. No início do trabalho, perguntamos aos alunos se eles conheciam alguma aplicação da Química no meio ambiente e a maior parte disse não conhecer. Na avaliação final, repetimos esta pergunta e os alunos demonstraram reconhecer as aplicações e implicações do conhecimento químico no meio ambiente. As duas frases que chamaram mais a atenção com relação a este aspecto foram: “se for bem usada pode ajudar muito o meio ambiente, caso contrário, pode destruí-lo; tudo o que há no meio ambiente possui química.” e “a Química explica todas ou quase todas as reações que ocorrem no meio ambiente...”. Quanto as avaliações realizadas por meio das atividades feitas em sala de aula ou em casa verificou-se melhores resultados quando estas eram feitas logo após a explicação de um determinado conteúdo. Desta forma, pôde-se perceber que muitos alunos estavam entendendo aquilo que estava sendo trabalhado, sabiam aplicar a teoria durante a resolução dos exercícios. Isto ficava evidente quando eram questionados so-

bre assuntos que tinham sido abordados em aulas anteriores, a grande maioria sabia dar as explicações, sabia o que estava dizendo. A aprendizagem não havia se resumido na memorização de enunciados e expressões matemáticas. Os alunos realmente haviam atingido o objetivo maior: a compreensão e aplicação do conteúdo no dia-a-dia. Outro aspecto relevante da avaliação do material foi a comparação feita pelos alunos do material elaborado com o livro didático adotado pela escola. De acordo com alguns, o livro dava maior ênfase às fórmulas, apresentava o conteúdo sem dizer o objetivo de estudá-lo ou a sua relação com o dia-a-dia, quase não fazia uso dos textos complementares e os exemplos eram poucos. Acreditava-se que por ser o material bem diferente do livro utilizado, os alunos puderam ter um aproveitamento maior. Assim, como principal resultado, teve-se a produção de um material rico em informações e atividades e a constatação de que é possível desenvolver a Química Ambiental na escola sem, com isto, desprezar ou minimizar os conceitos científicos, bem como alterar a programação usual dos currículos escolares.

## CONCLUSÃO

É necessário que o professor abandone o uso exclusivo do livro didático. Esta prática empobrece o ensino e contribui muito pouco para

a aprendizagem significativa.

Uma alternativa é o próprio docente produzir o material didático a ser utilizado em sala de aula. Elaborando o material, o professor tem autonomia para escolher quais conteúdos irá abordar e a maneira pela qual se dará esta abordagem. Desta forma, é necessário que o professor produza um material e que este esteja de acordo com seus objetivos e concepções, seja coerente com as necessidades dos seus alunos e cumpra com as exigências das diretrizes educacionais. O uso dos mais variados recursos didáticos permite ao aluno participar do processo de construção do conhecimento, percebendo a verdadeira relação entre a teoria e a prática. É necessário, também, que os conceitos químicos sejam abordados de maneira contextualizada e interdisciplinar. Logo, a abordagem ambiental dada aos conteúdos químicos é uma forma de mostrar ao aluno que o conhecimento pode e deve deixar de ser fragmentado. A partir desta prática, o aluno começa a perceber que aquilo que aprende na escola está diretamente relacionado à sua vivência. A partir dos resultados obtidos, pôde-se perceber que é possível produzir um material de boa qualidade, principalmente conceitual e metodológico, e, sobretudo, que atenda às necessidades de formação de indivíduos inseridos na sociedade. Assim, acredita-se que, trabalhando atitudes, valores, habilidades e procedimentos aliados aos conteúdos específicos da disciplina de Química, a aprendizagem dos conceitos qui-

micos pode se tornar realmente efetiva. Com formação adequada e a partir do conhecimento adquirido na escola, todos poderão interagir e interferir beneficemente no ambiente próximo e distante.

**AGRADECIMENTOS:** Ao PIBIC/UNIOESTE/PRPPG e ao Colégio Estadual Presidente Castelo Branco.

#### REFERÊNCIAS

- ALVARES, B.A. **Livro didático – Análise e Seleção**. p. 18-47.
- CHASSOT, Á. (Re)Pensando ações docentes: sobre como professoras e professores podem transformar o seu fazer pedagógico. **Melhoria do ensino e capacitação docente: programa de atividades de aperfeiçoamento pedagógico**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, p. 87-101, 1996.
- GANDIN, D. **Planejamento como Prática Educativa**. São Paulo: Edições Loyola, p. 13-23, 93-109, 2002.
- JUSTI, R. da S.; RUAS, R. M. Aprendizagem de Química: reprodução de pedaços isolados de conhecimento? **Química Nova na Escola**, n. 5, p. 24-27, maio, 1997.
- KNECHTEL, M. do R. Educação Ambiental: uma prática interdisciplinar. **Desenvolvimento e meio ambiente: cidade e ambiente urbano**, n.3, Curitiba: Editora UFPR, p. 125-139, jan./jun. 2001.
- LAJOLO, M. Livro Didático: um (quase) manual do usuário. **Em aberto**, Brasília, ano 16, n.69, p. 2-9, março. 1996.
- MACEDO, E. F. de. Os Temas Transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 23-27, novembro. 1998.
- MEDINA, N. M.; SANTOS, E. da C. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, p. 17-48, 2001.
- MOLINA, O. **Quem engana quem: professor x livro didático**. Campinas: Papirus, p. 9-11, 1987.
- NARDI, R. A avaliação de livros e materiais didáticos para o ensino de Ciências e as necessidades formativas do docente. **Formação do educador: avaliação institucional, ensino e aprendizagem**, v.4. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio. Ministério da Educação. Brasília, p. 15-19; 23-37; 88-97, 1999.
- Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde, v. 9. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, p. 19-30; 65-79, 1997.
- REIGOTA, M. Educação ambiental: autonomia, cidadania e justiça social. **Debates Sócio Ambientais**, n.7, p. 6-7, junho/julho/ agosto/ setembro. 1997.
- SILVA, E. T. da. Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. **Em aberto**, Brasília, ano 16, n. 69, p. 10-15, março, 1996.