



# O COTIDIANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

*Arlete de Jesus Brito*

*Profª do Departamento de Matemática da UFRN*

*arlete@digicom.br*

*Luiz Seixas das Neves*

*Coordenador do Laboratório de Ensino de Química e prof. adjunto da UFRN*

*lseixas@bol.com.br*

## RESUMO

Neste artigo, pretendemos discutir as atuais tendências em ensino de química e de matemática, que propõem a utilização dos conhecimentos cotidianos – escolares e extra-escolares – dos alunos e o uso das aplicações práticas para a compreensão dos conceitos científicos. Serão analisadas as implicações das interpretações dadas a essas tendências na prática pedagógica.

### Palavras-chave

Contextualização;  
PCN;  
Empirismo.

## ABSTRACT

45

This paper discuss the using of students' practical knowledge in teaching of both natural sciences and mathematics. It analyzes the implications of this using on pedagogical practices .

### Keywords

Context;  
PCN;  
Empirical practices.



*“A interpretação equivocada de concepções pedagógicas também tem sido responsável por distorções na implementação das idéias inovadoras que aparecem em diferentes propostas”*

Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 1998, p. 22)

46 Apesar da renovação na educação formal proposta pelo movimento da Escola Nova nos anos trinta, entre as décadas de sessenta e oitenta do século passado, o ensino de ciências naturais em nosso país caracterizava-se, de modo geral, pela tendência tecnicista no que se refere ao processo de ensino/aprendizagem e, ao mesmo tempo, positivista no que se refere à dimensão epistemológica da ciência. As características básicas da maioria das aulas de ciências naturais eram a transmissão enciclopédica dos conteúdos, o apelo a questionários que deveriam ser respondidos mecanicamente e memorizados para a avaliação e, às vezes, experimentos que apelavam muito mais para a intuição e sentidos do que para a reflexão do aluno. O ensino de matemática, por sua vez, caracterizava-se, em sua maioria, pela combinação do tecnicismo pedagógico com o formalismo do Movimento da Matemática Moderna, compondo o que Fiorentini (1995, p. 16) denomina de *tendência tecnicista formalista*.

No início da década de oitenta, emergiram tendências de ensino tanto de ciências naturais, quanto de matemática tecidas a partir dos discursos acerca da interdisciplinaridade, do construtivismo como teoria do conhecimento, da ecologia e da ética, bem como de uma nova visão epistemológica de ciência. Tais tendências consolidaram-se enquanto propostas oficiais por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no final da década de noventa.

Em nosso entender, o processo de elaboração dos PCN gerou uma proposta que além de ter idealizado a Escola Básica, não considerou as expectativas, dificuldades e conhecimentos da maioria dos professores que estão atuando nos ensinos fundamental e médio (KRAMER, 1997; ALMEIDA, 2001 e CARVALHO, 2001). Tais propostas estão sendo implementadas nacionalmente pelas Secretarias de Educação, na maior parte das vezes, sem discussões suficientes com os envolvidos no processo educativo. A comunidade escolar – diretores, coordenadores pedagógicos, pais de alunos, professores e alunos – não tem tido informações suficientes que lhe permita



analisar as implicações destes novos parâmetros curriculares. Estes fatores têm levado a sérias distorções no processo de ensino-aprendizagem. Uma delas refere-se aos equívocos provocados pelo termo “contextualização”, que será objeto de nossas análises neste artigo.

A proposta da contextualização no fazer escolar está vinculada, segundo os PCN, à tentativa de conferir significados, além dos formais, aos conteúdos e às discussões sobre as relações entre ciência e sociedade, buscando enfatizar conteúdos socialmente relevantes:

“O critério central é o da contextualização e o da interdisciplinaridade, (...), ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da matemática” (PCN, 1999, p. 88).

“Consegue-se isso [a formação da cidadania no ensino de Química] mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional” (id., p. 78).

47

Pelos trechos acima, identificamos que, nos PCN, a idéia de “contextualização” possui diferentes conotações. Uma delas relaciona-se à aplicações internas e/ou externas à ciência, no caso, à matemática, a partir da relevância cultural de um tema<sup>1</sup>. Pode parecer sem nexo afirmar a importância da aplicação de temas matemáticos à própria matemática, se considerarmos o que o senso comum entende por “aplicação”, no entanto tal afirmação justifica-se, pois a aplicação de um conceito ou de um procedimento científico pode ser realizada em diferentes âmbitos, quais sejam, o da própria ciência em que se desenvolveu tal conceito ou procedimento, o das demais ciências, ou ainda ao nível da utilidade ordinária (ORLANDI, 2002).

Outra maneira de entender “contextualização”, encontrada no PCN de ciências naturais do qual retiramos a segunda citação, seria a de fornecer exemplos, o que nos remete, novamente, ao modelo de ensino de ciências presente na década de setenta, já mencionado neste artigo.



Mas há outras conotações para o termo “contextualização” naqueles documentos. Uma delas vincula “contextualização” a conhecimentos prévios<sup>2</sup> do aluno, conhecimentos esses que seriam derivados de sua experiência prática e pessoal.

“a importância de levar em conta o conhecimento prévio dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer das vivências práticas dos alunos, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para um tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdos proveniente da experiência pessoal” (1998, p. 23).

“Esses conhecimentos [sobre os fenômenos naturais, tecnológicos e outros, e suas relações com os conceitos científicos] dos estudantes que anteriormente não eram levados em conta no contexto escolar” (id., p. 21).

48

Na primeira destas citações, dissocia-se os conhecimentos provenientes da “prática pessoal” do aluno, daqueles desenvolvidos a partir do tratamento escolar. No entanto, os conhecimentos adquiridos na escola também fazem parte do domínio vivencial dos estudantes, como é ressaltado no PCN de matemática do ensino médio:

“tratar como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata” (1999, p. 28).

Tal ressalva é de primordial importância, pois os alunos trazem conhecimentos prévios desenvolvidos também em seu cotidiano escolar e tais conhecimentos precisam ser considerados nos processos de ensino-aprendizagem que se pretendem significativos. Por exemplo, ao trabalhar com os números naturais, nos primeiros ciclos de ensino, é comum os professores afirmarem que o zero é o menor número da série numérica,



ou seja, desenvolve-se a noção de zero absoluto. Este conhecimento adquirido previamente pelos alunos, em situações escolares, precisa ser considerado quando se ensina o conjunto dos números inteiros relativos, pois traz um obstáculo à compreensão de tal conjunto que pressupõe o zero como referencial (GLESER, 1985). Além disto, apesar dos conteúdos provenientes da experiência pessoal possuírem uma riqueza que pode dinamizar o processo de aprendizagem e torná-la mais significativa, entendemos que no processo de ensino, não basta o professor realizar o levantamento de tais conhecimentos prévios, além disto é necessário que sejam problematizados junto a seus alunos, de modo que estes últimos percebam as limitações e incoerências destes conhecimentos adquiridos anteriormente, construindo, assim, novos conhecimentos. Segundo Bachelard (1996, p. 17), *“o ato de conhecer dá-se **contra** um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo”*. E ainda, segundo os PCN de ciências naturais dos terceiro e quarto ciclos *“torna-se, de fato, difícil para os estudantes aprender o conhecimento científico que, muitas vezes, discorda das observações cotidianas e do senso comum. (...) Situar o aluno neste confronto é necessário, mas não costuma ser simples romper com conhecimentos intuitivos”* (1998, p. 26).

49

Outra maneira de se compreender “contextualização”, nos PCN, refere-se ao recurso à utilização de experiências e manipulações no processo de ensino-aprendizagem com o intuito de conhecer os modos de interpretação dos alunos. Segundo o PCN de ciências naturais dos terceiro e quarto ciclos

*“durante a experimentação, a problematização é essencial para que os alunos sejam guiados em suas observações. E, quando o professor ouve os estudantes, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo”* (1998, p. 122).

No entanto, precisamos ressaltar que a experiência realizada atualmente em um laboratório didático é diferente em seus objetivos e métodos daquela efetivada em situações não escolares (PCN, 1999, p. 75).



Há ainda uma última maneira de se entender o processo de contextualização sociocultural expresso no quadro de competências e habilidades a serem desenvolvidas em matemática que seria *“relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade”* (1999, p. 93).

Em síntese, observamos cinco maneiras diferentes de se entender *“contextualização”* nos PCN, quais sejam, contextualizar seria realizar aplicações internas ou externas à ciência; fornecer exemplos; utilizar conhecimentos prévios do aluno; propor experiências e manipulação de materiais, e utilizar a história da ciência. Tais maneiras configuram o discurso corrente que afirma a importância da *“realidade e do cotidiano”* do aluno no processo de ensino. Este uso seria um facilitador da aprendizagem, uma vez que a tornaria mais prazerosa, divertida e útil. É o que observamos, por exemplo, na seguinte passagem retirada de uma revista de divulgação bastante lida entre professores da escola básica:

“Preenchendo tabelas, os alunos aprenderão porcentagem, regra de três, gráficos e matemática financeira de um jeito muito divertido, exatamente como recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – a Matemática como uma aplicação prática, que usa a realidade local como ferramenta. (...). ‘O trabalho de campo foi um facilitador’” (ZENTI e BENCINI, 2001, p. 31).

Esta citação faz insurgir uma pergunta: o que seria *“realidade local”*? A maior parte das práticas pedagógicas que dizem utilizar a *“realidade”* do aluno tem expresso uma acepção muito restrita do termo *“realidade”*. Limitar a noção de *“realidade local”* dos alunos a suas vivências diárias imediatas, tais como ir à escola, jogar futebol ou participar de situações de compra e venda significa desconsiderar que o aluno está imerso em uma ampla realidade social, política, econômica, cultural e simbólica, da qual tais situações são apenas um aspecto. Segundo Vergani (1993, p. 114)

“De fato, tão ‘real’ é um sonho que tivemos ontem à noite como uma taxa de juros, tão ‘real’ é um limite assintótico como um episódio de novela na



TV ou uma chávena de café. A nossa objetividade, ou a nossa percepção do 'real' radica-se, na opção por um sistema de referências. E a matemática conhece, melhor do que qualquer outra ciência, a natureza relativa dos referenciais adoptados."

Outro problema que emerge de algumas práticas que pretendem utilizar a "realidade" do aluno, refere-se a uma simplificação inadequada do conceito de ciência, como observamos no seguinte texto:

"Queremos enfatizar mais uma vez que, quando cozinhamos na escola, fazemos química de forma tão válida como quando em um laboratório, fazemos experiências. E que entender a química subjacente ao que ocorre permanentemente à nossa volta é um componente essencial da cultura" (SCOTTO et al., 1998, p. 215).

A citação de Scotto contém um grande obstáculo à compreensão do conhecimento científico, pois explicita um empirismo imediato, típico de um conhecimento cotidiano que desconhece a construção dos conceitos básicos da ciência em geral e da química em particular. Planck (apud ROSMORDUC, 1985) afirmou que a ciência é "*uma aproximação continuada do mundo real*". Portanto, a ciência em geral, e a química em particular, deve ser compreendida como uma profunda "*relação entre a realidade material percebida pelos sentidos e a uma imaginação criadora do Homem*" (PAOLONI, 1980, p. 164). Além disto, o empirismo subjacente à passagem acima é típico daquele da química realizada no século XVIII, o qual, por não ter acesso, por via experimental, ao mecanismo dos processos ao nível molecular, lidava com símbolos de maneira operativa.

Ressaltamos a necessidade de não entendermos o termo "contextualização" de maneira ingênua, identificando-o somente ao que se supõe ser o "cotidiano dos alunos". Conforme ressalta os PCN de matemática dos terceiro e quarto ciclos,

"Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significado a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar



que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os alunos porque não fazem parte de sua realidade ou não têm uma aplicação prática imediata” (1998, p. 23).

Em disciplinas<sup>3</sup> que temos ministrado nos cursos de Licenciatura em Química e em Matemática temos observado um pensamento hegemônico por parte dos licenciandos, tanto os que já lecionam quanto os que ainda não lecionam, acerca da necessidade do uso do “cotidiano” e da “realidade” do aluno nas aulas de química e de matemática na escola básica. Observamos que tal discurso parecia não conter uma maior reflexão acerca da idéia de “cotidiano” como elemento de ensino. A partir destas observações, elaboramos um questionário para verificar o que nossos alunos estavam entendendo por “uso do cotidiano no ensino”. Este questionário constava de nove questões das quais uma era fechada. Utilizamos uma amostra de dezessete alunos, oito de matemática e nove de química. Esta amostra foi composta apenas por licenciandos que já atuam como professores.

52

Treze entre dezessete alunos acreditam que a matemática e a química estão presentes em **todas** as situações do cotidiano extra-escolar: “a matemática está presente em todo o cotidiano dos alunos” (grifos do licenciando). “Em todas as situações que retrata a realidade como o ar que se respira, a alimentação, o efeito das drogas, o álcool, etc.” (sic). Há, nestas frases uma concepção epistemológica de matemática e de química que se aproximam do platonismo ao pressupor que tais conhecimentos estão, *a priori*, nas situações naturais, sociais, etc., ao invés de considerá-los como construtos que possibilitam a análise de determinadas situações.

Os dezessete professores consideram que a utilização do cotidiano facilitaria a aprendizagem de seus alunos, porém, quando questionados se já haviam utilizado em suas aulas, tal cotidiano, cinco alunos não responderam, quatro responderam que nunca utilizaram e os demais citaram situações – uma ou duas cada um – que reforçam uma idéia inadequada do uso de tal cotidiano no processo de ensino aprendizagem, uma vez que limitam-se a exemplificações que tentam ressaltar a utilidade do conhecimento e que



não são acompanhadas de uma problematização, fortalecendo idéias do senso comum que permeiam as concepções prévias de seus alunos. Segundo Bachelard, tais idéias compõem o que denomina de “opinião”. Segundo este autor (1999, p. 18)

“A opinião pensa mal; não pensa. Traduz necessidades em conhecimentos. Ao designar objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado.”

Quinze licenciandos entendem que estão contextualizando o conhecimento quando citam, nas aulas, em que situações práticas os conceitos podem ser aplicados. Tal compreensão, por um lado, evidencia, em termos epistemológicos, uma concepção empirista de ciência. Por outro, evidencia também uma visão pragmática desta ciência, indo ao encontro do que Gómez (2001, p. 27) afirma ser uma das características da sociedade atual, ou seja, o pragmatismo como forma de vida e de pensamento. Segundo este autor

“Esgotada a retórica dos grandes relatos, o pensamento e a vida cotidiana se refugiam em pretensões e perspectivas mais modestas. Impõem-se um pensamento pragmático colado à realidade cotidiana local e conjuntural.”

Outras conotações de “contextualização” bastante citadas pelos licenciandos foram: a utilização de experimento em aula e o uso do conhecimento escolar e extra-escolar dos alunos, ou seja, dentre os cinco diferentes modos de compreender “contextualização” presentes no PCN, três estão presentes também nas respostas dos professores, porém, quando averiguamos de que modo se daria tal experimento e o uso do conhecimento escolar e extra-escolar de seus alunos, percebemos caminhos muito diferentes daqueles propostos nos PCN.

Os professores pesquisados acreditam que as discussões teóricas não são capazes de fazer com que o aluno se interesse e goste de química/matemática. Para superar este pretenso problema, tentam elaborar uma dinâmica de ensino diferente da que vem sendo utilizada pelo ensino tradicional, inserindo, em suas aulas, o que entendem por situações práticas. Porém, pelas experiências relatadas por eles, tais situações restringem-se a



exemplificações ou a manipulação de materiais sem uma respectiva problematização que conduza à construção do conhecimento teórico. Ou seja, não conseguem romper com os padrões de ensino baseados na exposição/exemplo/exercícios.

Poderíamos supor que esta compreensão distorcida sobre o significado de “contextualizar” o conhecimento no processo de ensino adviria de uma leitura inadequada dos PCN, por parte destes professores, porém, em nosso estudo ficou evidenciado que poucos tiveram acesso a esses documentos – apenas três entre os dezessete. Seis alunos afirmaram que ouviram falar sobre a importância da inserção do “cotidiano” para as aulas de química e para as de matemática em seus cursos na universidade. Apenas um apontou revistas de divulgação como fonte de seus conhecimentos sobre o assunto. Sete afirmaram que nunca tiveram contato com este assunto em situações de aula na universidade, ou por meio de revista.

Estes resultados do estudo que desenvolvemos nos levanta uma reflexão acerca de algumas distorções que vêm ocorrendo na implementação, em sala de aula, dos ideais contidos nos PCN. De fato, Carvalho e Gil-Pérez (2001, p. 9) atestam que *“a pesquisa educativa evidenciou a existência de diferenças marcantes entre o objetivo perseguido pelos estruturadores de currículos e o que os professores levam realmente à prática”*, e consideram que a formação inicial de professores de ciências é um dos fatores determinantes para a ocorrência destas diferenças. Sendo assim, entendemos que são necessárias pesquisas acerca de como está se dando a discussão, nos cursos de licenciatura, sobre as novas tendências de ensino de matemática e de química, para, a partir delas, buscarmos caminhos para uma formação inicial que forneça subsídios, ao futuro professor, no que se refere à sua inserção profissional frente às novas necessidades sociais da Escola.

## NOTAS

<sup>1</sup> Note-se que não há qualquer indicação, naqueles documentos, de critérios para uma escolha minimamente objetiva sobre o que seria ou não culturalmente relevante. Porém, esta passagem é relativizada em outra posterior nos PCN, também citada neste artigo.

<sup>2</sup> Para uma discussão acerca de conceitos científicos e conceitos cotidianos veja Vigotsky (1987).

<sup>3</sup> Na licenciatura em matemática, tais concepções dos alunos foram observadas, principalmente nas disciplinas de Didática da Matemática e Fundamentos da Matemática. Na licenciatura em Química em Química Fundamental e Instrumentação para o Ensino da Química.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. et alii. Entre o sonho e a realidade: comparando concepções de professores de primeira e quarta séries sobre o ensino de ciência com a proposta dos PCN. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências**. v. 1 (2). ABRAPEC, 2001, p. 109 a 119.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. RJ: Contraponto Ed., 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental**. Brasília, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.
- CARVALHO, D. L. **A Educação Matemática de Jovens e Adultos e o Ensino Médio**. Coletânea de trabalhos do PRAPEM – VII ENEM. Campinas: CEMPEM/FE UNICAMP, 2001.
- CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. SP: Ed. Corte, 2001.
- FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**. Ano 3. n. 4. Campinas: Ed. FE/CEMPEM, nov./95, p. 01 a 38.
- GLESER, G. Epistemologia dos números naturais. **Boletim GEPEM**, n. 17. RJ, 1985, p. 29 a 124.
- GÓMEZ, A. I. P. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.
- KRAMER, S. Propostas pedagógicas ou curriculares: subsídios para uma leitura crítica. **Educação e Sociedade**. Ano XVIII, n. 60, dez./97.
- ORLANDI, F. **Aprendizagem como uma experiência definida**. 2002. Tese (Doutorado). Campinas, FE/UNICAMP, 2002.
- PAOLONI, L. Química e mecânica quântica: relação entre a estrutura lógica da química e a realidade molecular. **Química Nova**. out./1980.
- ROSMORDUC, J. **Uma história da Física e da Química**. RJ: Ed. Jorge Zahar, 1985.
- SARRÍA, E. H. G. e SCOTTO, A. L. Alimentos: uma questão de química e de cozinha. In: WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.
- VERGANI, T. **Educação Matemática: um horizonte de possíveis**. Lisboa: Universidade Aberta, 1993.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jeferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- ZENTI, L. e BENCINI, R. Matemática que enche barriga. **Revista Nova Escola**. SP: Ed. Abril, jun./jul./2001, p. 30 a 33.