



A química no ensino FUNDAMENTAL de ciências

**Lenir Basso Zanon
Eliane Mai Palharini**

Esta seção é um espaço em que professoras e professores de química podem socializar suas experiências em sala de aula. A reflexão sobre as práticas é uma forma de melhorá-las.

No primeiro número de QNE, trouxemos um relato sobre o ensino de química no nível médio. Neste número, dirigimos nossa atenção ao nível fundamental.

► conhecimento químico escolar, dinamização curricular, aprendizagem significativa, linguagem conceitual ◀

Muitos alunos e alunas demonstram dificuldades em aprender química, nos diversos níveis do ensino, por não perceberem o significado ou a validade do que estudam. Quando os conteúdos não são contextualizados adequadamente, estes tornam-se distantes, assépticos e difíceis, não despertando o interesse e a motivação dos alunos.

Mais preocupante ainda é a dificuldade demonstrada mesmo por alguns professores de química em relacionar conteúdos específicos com eventos da vida cotidiana. Não é raro a química ser resumida a conteúdos, o que tem gerado uma carência generalizada de familiarização com a área, uma espécie de analfabetismo químico que deixa lacunas na formação dos cidadãos e cidadãs.

Não são recentes as preocupações em relação à ineficiência da formação em química ao longo do ensino fundamental. Em geral, os professores de ciências têm formação deficiente em química, por isso é necessário intensificar o debate e a reflexão em torno desta problemática para que a química — tão presente na vivência cotidiana — possa ser mais contemplada na formação básica dos alunos, trazendo maior contribuição

para a melhoria na qualidade de vida.

Livros-texto definem o lugar da química no ensino fundamental na 8ª série, ao longo de um semestre, na área de ciências. Paradoxalmente, os temas estudados em ciências nas séries anteriores são o ar, a água, o solo, alimentos e alimentação, saúde, meio ambiente, higiene, seres vivos, transformações, fenômenos, energia, ciclos de vida, corpo humano. Vale perguntar: esses temas não são assuntos de química? E que química é essa que não está presente em temas como esses? Qual a especificidade do conhecimento químico que circula no meio escolar? Que química é essa que se 'ensina' nas escolas?

Chassot (1992) diz que "o conhecimento químico deve permear toda a área de ciências de 5ª a 8ª séries, e não se restringir a um semestre isolado, no final do primeiro grau, onde em geral se antecipam conteúdos do segundo grau". O autor critica o fato da área de ciências ser fracionada em disciplinas.

É com base em preocupações como essas que estamos trazendo o presente relato de experiência viven-

ciada na EFA (Escola de 1º e 2º Graus Francisco de Assis, de Ijuí - RS), dando ênfase ao processo de ensino-aprendizagem em ciências desenvolvido junto às turmas de 4ª série ao longo dos últimos seis anos. Nossas ações e reflexões têm apontado para a superação da forma fragmentada e distante com que a química vem sendo abordada, e estamos cada vez mais nos convencendo de que é necessário e possível iniciar os alunos numa certa abordagem da química muito antes da 8ª série.

O ensino de ciências

O processo de ensino-aprendizagem em ciências na EFA é organizado com base em temas amplos de estudo, conforme descrito por Araújo e Maldaner (1992). Os alunos são intensamente envolvidos na execução de atividades problematizadoras em que buscam e sistematizam conhecimentos, não os recebendo prontos dos professores. Este enfoque inclui o estudo sobre os materiais, as substâncias, as transformações, a energia e a estrutura da matéria, aprofundados na 8ª série mas já introduzidos nas séries anteriores.

Os temas amplos abordados no ensino de ciências de 4ª a 8ª séries são: alimentos e alimentação; ar, água e solo; os vegetais no ambiente; os animais no ambiente; o homem, ser que se transforma e transforma o ambiente; os materiais, a energia e as transformações no ambiente. A equipe

Preocupa o fato de mesmo os professores de química demonstrarem dificuldades em relacionar conteúdos específicos com eventos da vida cotidiana

de professores tem exercitado a vivência da interdisciplinaridade nos planejamentos e na execução do currículo, na escola, através da participação em espaços interativos de estudos semanais, buscando superar as visões fragmentadas e simplistas sobre a ciência e sobre as realidades vividas. Assim, cada tema procura abranger as diversas ciências, de forma organizada e dinâmica.

Considerando a ciência como produção humana e como processo dinâmico em constante evolução, abordam-se as temáticas de forma crítica e reflexiva, buscando-se estabelecer interações fundamentais no âmbito da sobrevivência e da melhoria da qualidade de vida. Por considerar que o mundo se transformou e que as constantes e profundas transformações atingem os modos de vida como um todo, o ensino de ciências na EFA não se restringe ao estudo da *natureza*. Procura-se abordar o meio em sua complexidade, como o meio em constante transformação. É também com base nisso que percebemos a necessidade de que a química seja mais contemplada ao longo do ensino fundamental.

O ensino de ciências na 4ª série

Na 4ª Série, na EFA, as crianças são iniciadas no currículo por área, isto é, ingressam formalmente no mundo das ciências. Ampliam-se as relações entre “os o que, os como e os por quês”, intensificando-se a busca por novas formas de explicação. Enfatizamos a identidade da 4ª série enquanto espaço-tempo em que a criança sistematiza e amplia seus conhecimentos, ao mesmo tempo em que fundamenta aprendizagens desenvolvidas no currículo por atividades, mais centradas na instrumentalização para o saber, conforme Barcellos (1990).

As crianças sempre se mostram curiosas em saber como é e como funciona o mundo, e isso ajuda a reforçar suas capacidades e sua autoconfiança durante o processo de aprendizagem. Embora elas se mostrem propensas a desenvolver os pro-

cessos de abstração e de reflexão, consideramos imprescindível o uso de

Percebemos a 4ª série como o espaço-tempo em que a criança sistematiza e amplia seus conhecimentos

conhecimentos próximos, de nível concreto operacional, como pontos de partida para fazer outras incursões e apli-

cações. O componente afetivo é bastante presente: época de segredos e fantasias, de mistura de delicadeza com agressividade.

O tema amplo de estudos trabalhado na 4ª série é alimentos e alimentação, enfocando o contexto próximo — o ar, a água, o solo, os ambientes, o bairro, o município — nas abordagens e construções. Dentre as atividades desenvolvidas na série, destacamos:

- levantamento dos alimentos consumidos durante uma semana e classificação (origem; sólido, líquido, gás; natural ou artificial);
- identificação em laboratório de nutrientes em alimentos (proteínas, amido, açúcar, água, gordura, vitamina C);
- investigações e estudos sobre o leite materno, enquanto alimento completo (bebês);
- estudo detalhado sobre cada nutriente e sobre os diversos grupos de alimentos;
- estudos sobre receitas, dietas e a qualidade alimentar;
- pesquisa sobre alimentos que se diz não poderem ser ingeridos juntos e desmistificação de tabus alimentares;
- pesquisa sobre o preparo de alimentos no passado e comparação com a preparação nos dias de hoje;
- visitas a indústrias de alimentos (artesaniais, de grande porte), hortas, granjas, criação de animais, abatedouros de animais;
- criação de animais sob diferentes condições de alimentação, explorando o valor nutricional dos alimentos;
- coleta de informações junto a pessoas, instituições e especialistas sobre formas de preparação e consumo de alimentos;

- preparação, cocção e consumo de alimentos na escola;

- desidratação de alimentos;
- uso de condimentos — sal, açúcar, vinagre — e água na conservação de alimentos;

- produção de leite de soja, iogurte, queijo, manteiga, compotas, conservas, doces, farinha de mandioca, polvilho;

- coleta, classificação e estudo de rótulos/embalagens de alimentos industrializados, identificando e estudando os aditivos químicos, com elaboração de painéis.

Temos adotado estratégias instrucionais que mobilizam os alunos na sistematização e ampliação dos conhecimentos, tais como uso de reportagens, vídeos, elaboração de painéis, cartazes, poesias, histórias em quadrinhos, dramatizações, leitura e discussão de textos, produção de textos, relatos escritos sobre as atividades, preparação e apresentação de seminários, elaboração de trabalhos de pesquisa apresentados em forma científica (capa, sumário, introdução, desenvolvimento, conclusão e bibliografia), visitas, entrevistas. Cuidamos para que o aluno perceba as diversas etapas envolvidas em suas aprendizagens, dando atenção à modalidade de organização nos estudos e investigações, em relação aos conceitos centrais na série.

A química no ensino de ciências na 4ª série

Paulo Freire (1987) alerta que no mundo escolar lemos palavras que cada vez menos se relacionam com nossas experiências concretas, sobre as quais não lemos, comentando que a escola silencia o mundo das experiências vividas ao ensinar a ler apenas

“A escola silencia o mundo das experiências vividas ao ensinar a ler apenas as palavras da escola e não as palavras do mundo”

as palavras da escola e não as ‘palavras do mundo’. Em nosso trabalho, temos observado o interesse e a naturalidade com que as crianças,

sem usar a palavra ‘química’, ingressam no estudo de ciências através de aprendizagens centradas nessa área. Tratam de forma atenta, interativa e

organizada as informações, os conteúdos, as classificações, usando adequadamente os conceitos e as terminologias introduzidas. Sendo os estudos centrados na compreensão e não na exigência de memorizações, as crianças usam palavras e conceitos novos em seus contextos próximos de ação, e não encontram dificuldades ao trabalhar com textos densos de conteúdos, abordados em suas implicações com as vivências. Localizando palavras-chave e idéias centrais, os alunos fazem incursões próprias da química e estabelecem as relações esperadas de forma natural.

Dentre as palavras/conceitos de química intencionalmente utilizados, de forma natural, durante as falas e explicações, destacamos por exemplo a palavra 'substância', uma das mais centrais em química porém muitas vezes introduzida tardiamente nas escolas. Referindo-se aos nutrientes num alimento, uma criança diz: "é uma parte... uma das coisas que existem dentro do alimento. O nutriente é aquilo que tem no alimento." Nesse contexto, cabe introduzir a palavra substância, mesmo sem defini-la de maneira completa ou formal. Explora-se o uso da palavra substância em muitas situações como essa, em que se lida com "misturas de substâncias", por exemplo quando se aborda e explora a existência das diversas águas (torneira, poço, rio, mar, água mineral, água poluída etc.).

O termo 'ácido', outro exemplo, tem um contexto de uso na 4ª série, quando as crianças se referem às frutas cítricas, de sabor azedo ou ácido; quando exploram o efeito do limão ou do vinagre (ácidos) no leite, quando investigam e explicam como o leite azeda ou coagula sob certas condições; quando exploram a ação de microorganismos que produzem o ácido láctico nas fermentações; quando exploram a produção do queijo, do iogurte; quando diferenciam entre o sabor azedo e o amargo em alimentos etc.

Noções simples como a de que 'identificamos' cada material ou substância reconhecendo suas propriedades, e que a 'utilidade' é sempre relacionada às propriedades de cada

material ou substância, são abordadas como noções básicas em química. A idéia de que é possível separar uma mistura ao se considerarem as propriedades das substâncias é explorada quando se investigam, por exemplo, os processos de obtenção da nata, do queijo, da manteiga.

Quando as crianças classificam os alimentos e outros materiais em 'sólidos, líquidos ou gases'; de origem 'animal ou vegetal'; 'naturais ou artificiais', elas também exploram o uso de idéias básicas em química. São abordadas muitas 'transformações' envolvendo os materiais, as substâncias, a energia, procurando-se enfatizar as interações com situações conhecidas. A exploração do valor nutricional dos alimentos, agrupados em energéticos, construtores ou reguladores, abrange estudos e aprendizagens intensas, bastante relacionados à química.

Na realização das atividades experimentais, no laboratório, as crianças exercitam diversas técnicas de *investigação química*. Na simples observação da fervura do leite, por exemplo, discutem por que o leite derrama, a produção do vapor de água, o engorramento da parede do tubo de ensaio, e pesquisam outros alimentos que derramam ao serem cozidos (arroz, massa, clara de ovo), explorando-se a hipótese de que se trata de um efeito sobre forças na superfície da água. Investigam no laboratório a presença de nutrientes em diversos alimentos: proteína através da reação do biureto, amido pelo teste do iodo, lactose através da reação de Benedict. Os alunos demonstram interesse e atuam de forma organizada, atentos às observações, registros e discussões – sendo que nesta série não são abordadas as equações que representam as reações envolvidas. Em cada caso, as crianças investigam, familiarizando-se com os procedimentos, os materiais e os termos.

Ao utilizarem o papel indicador de cloreto de cobalto para pesquisar a presença de água, por exemplo, pode-

se partir da problematização do uso popular do 'galo do tempo' para prever chuvas. Testam e se convencem de que é a umidade do ar que muda a

cor do galo. Investigam a propriedade do cloreto de cobalto, uma substância até então desconhecida para eles. Testam o uso do papel indicador (em álcool, acetona, gasolina, vina-

gre, azeite e outros líquidos), passando a adotar o teste para pesquisar a presença de água. Podem observar também a mudança na cor de outra substância, o sulfato de cobre, ao ser desidratado por aquecimento.

Chama a atenção o modo natural como as crianças usam termos e conceitos de química, mesmo sem os compreenderem completamente. Elas usam palavras com um sentido singular, válido para aqueles contextos próximos de interação, e não raro utilizam dicionário para ampliar o contexto de uso das novas palavras.

Assim como na 4ª série, em muitas outras situações de estudo, nas séries seguintes, a aprendizagem abrange amplas relações com a química. Na abordagem dos seguintes temas de estudo dá-se continuidade a essa linha de familiarização e de iniciação em química. Na 8ª série, as aprendizagens em química são aprofundadas e ampliadas, consolidando-se alguns conceitos enquanto formas específicas de conhecer e de lidar com o mundo.

Considerações finais

Ao questionarmos o lugar da química no ensino fundamental, estamos dirigindo a discussão aos professores de química, na expectativa de que, com uma postura mais aberta, venham a subsidiar aqueles que atuam nas séries mais iniciais, em busca de uma educação química mais ampla e continuada, cientes de que a aprendizagem, em cada série/nível, não se esgota no imediatismo da série/nível seguinte. Frisamos que, ao defendermos uma abordagem da química na 4ª série do ensino fundamental, consi-

Chama a atenção o modo natural como as crianças usam termos e conceitos de química, mesmo sem os compreenderem completamente

deramos o contexto de grande interação das crianças nas realidades trazidas e nas situações criadas em sala de aula, procurando desenvolver linguagens e conceitos básicos, sem privilegiar o uso das simbologias, dos modelos teóricos e das formulações químicas.

Assim como quando aprende a falar e nomeia o que a cerca, a criança modifica suas idéias/linguagem para tentar explicar as situações apresentadas em contextos de problematização e interação

Cabe ressaltar que a equipe de professores que atua na área de ciências na EFA tem boa formação e experiência de atuação em química (70% tem habilitação plena na área de química), e isto facilita a explicitação dos conceitos químicos e das suas relações com eventos do cotidiano dos alunos. Importa conferir visibilidade ao fluxo das relações entre os conceitos no currículo. Aprender é relacionar: quanto mais se relaciona, mais se aprende de forma significativa.

Estamos atentas ao risco de se incorrer em deturpações de conceitos complexos. Alguns dos textos utilizados são elaborados pelo professor, e são tomados cuidados especiais em relação a isso. Muitas das palavras/idéias são introduzidas como meios facilitadores da aprendizagem, na série, não como uma mera antecipação da química.

Diversas atividades são planejadas e desenvolvidas em conjunto com outras áreas, cada uma com sua intervenção e colaboração, e os estudos se associam a outras temáticas abordadas, como a saúde, a energia, o

ambiente, a agricultura, a industrialização, a modernização, a sociedade e a tecnologia, dentre outras. A área de estudos sociais centra seus estudos no município, por isso são inúmeras as atividades articuladas, na série. Fazem-se estudos sobre outros municípios ou estados, explorando os rótulos e embalagens de alimentos coletados, onde consta o município de origem.

A comunidade local é recurso e fonte de informações para as diversas temáticas, utilizando-se reportagens, artigos de jornais, revistas, folhetos, boletins, vídeos e entrevistas, dentre outras fontes. As inúmeras atividades suscitam explicações diversas e abrangem amplo acesso a textos, livros, materiais didáticos audiovisuais, livros paradidáticos, visitas a instituições, entrevistas com especialistas. As crianças coletam e socializam informações na sala de aula, na biblioteca, na escola, em casa, na comunidade, motivadas a explorar as temáticas em questão.

Percebe-se que a criança, ao ser envolvida em contextos de problematização e de interação, usa e modifica suas idéias/linguagem à medida que faz tentativas de explicação das situações, assim como quando ela aprende a falar: ela identifica e nomeia, naturalmente, o que existe em seu mundo. Por exemplo, ao dizer “é plástico” ou “é vidro”, ela reconhece pro-

priedades típicas de cada material. Entendemos que a escola deve dar continuidade a essa aprendizagem, desafiando e auxiliando a criança na exploração de seus contextos, em busca de novas compreensões.

Assim, ao invés de ‘ensinar’ teorias ou de ‘transmitir’ conteúdos prontos de química, procura-se criar condições para que as crianças exercitem o uso de seus conhecimentos e discutam em torno de suas ‘teorias explicativas’, na concorrência entre formas diversas de conhecimento. Temos nos preocupado em promover estratégias instrucionais que propiciem a negociação entre idéias do senso comum e idéias das ciências nas tentativas de explicação, e estamos atentas ao papel mediador do professor nesses processos de aprender a aprender. Centramos a atenção nas formas do estudar, do conhecer,

do expressar, na perspectiva da significação das aprendizagens desenvolvidas através do professor e da escola. As crianças contam cada vez mais com a

parceria do professor, ao perseguirem estratégias dirigidas à ampliação e aprofundamento das explicações, mobilizando fontes de informação e comunicação, dentro e fora da escola.

Aprender é relacionar: quanto mais se relaciona, mais se aprende de forma significativa

Lenir Basso Zanon é mestre em bioquímica do Departamento de Biologia e Química da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Ijuí - RS.

Eliane Mai Palharini é licenciada em ciências e em pedagogia e professora da EFA (Escola de 1º e 2º Grau Francisco de Assis), Ijuí - RS.

Para saber mais

ARAÚJO, M.C.P. e MALDANER, O.A. A participação do professor na construção do currículo escolar em Ciências. *Espaços da Escola*. Ijuí: UNIJUÍ, n. 3, 18-28, 1992.

BARCELLOS, Eronita S. (Coord.) *Quarta série: identidade e função no currículo de primeiro grau*. Ijuí: UNIJUÍ, 1990.

BONADIMAN, H. e col. *Ciências -*

8ª série: proposta alternativa de ensino. 3ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1986.

CHASSOT, A.I. Para que(m) é útil o nosso ensino de química. *Espaços da Escola*. Ijuí: UNIJUÍ, n. 5, p. 43-51, 1992.

FREIRE, P. *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MARIN, L.B. *Uma proposta alternativa para o ensino de ciências para a 4ª série do primeiro grau*. Monografia.

UNIJUÍ, 1987.

ZANON, L.B. A Investigação temática da realidade vivida e a construção do conhecimento no currículo escolar. *Revista do Ensino*. Secretaria do Estado do RS, n. 181, p. 27-31, 1994.

_____. Uma experiência de dinamização curricular, com ênfase na significação do currículo praticado. *Espaços da Escola*. Ijuí: UNIJUÍ, n. 16, p. 63-74, 1995.