

# Tirando as ARGILAS do anonimato

Rúbia Lúcia Pereira  
Deborah Andrade Munhoz  
Adalberto Pinheiro Pestana  
Luciana Augusta Vieira  
Andréa Horta Machado

**A seção “Relatos de sala de aula” socializa experiências e construções vivenciadas nas aulas de química ou a elas relacionadas. O presente artigo considera a importância das argilas em nosso ambiente e, em especial, na constituição das cidades. Socializa atividades desenvolvidas com os alunos a partir da análise de um livro paradidático.**

► argilas, educação ambiental, livros paradidáticos ◀

**P**or habitarmos centros urbanos, não damos atenção e até mesmo nos esquecemos da estreita dependência que temos do solo — essa parte do planeta que, nas cidades, de tão recoberta por concreto e asfalto, nos passa despercebida, exceto no período chuvoso, quando o fluxo das águas nos mostra o quanto está impermeabilizada.

As argilas, parte integrante do solo, permanecem anônimas em nossos currículos, ainda que sejam um dos principais componentes estruturais desse nosso ecossistema urbano: a cidade. São elas que, essencialmente, constituem e dão corpo ao solo ou ao chão que nos sustenta, além de serem utilizadas na construção civil — compondo a paisagem urbana —, e nas artes plásticas e, é claro, de serem a base primordial para a agricultura. Contudo, raramente merecem destaque no ensino de química.

O presente artigo refere-se a uma abordagem do tema ‘argilas’ no ensino de química, desenvolvida junto aos alunos do nível médio, no Colégio Técnico da UFMG (Coltec), com a intenção de contribuir para que esse tema esteja mais presente no currículo escolar. O trabalho relaciona-se ao uso do livro paradidático *Argilas: as essências da terra*, escrito pelo professor Aécio Pereira Chagas (1996), e inclui

algumas estratégias de ensino-aprendizagem que desenvolvemos e implementamos na escola. Nosso trabalho baseia-se em intenções como:

- considerar as relações entre conhecimento químico, sociedade, tecnologia, cultura, economia, política, ética e ecologia;
- resgatar a ênfase nos princípios químicos e possibilitar uma visão mais coerente das atividades científicas;
- disponibilizar

aos professores sugestões para a exploração de um recurso que pode propiciar a contextualização e o aprofundamento do conteúdo abordado, a atualização, a visão transdisciplinar da ciência e a inter-relação entre os conceitos apresentados em sala de aula;

- estimular a prática da educação ambiental em sala de aula;
- oferecer aos alunos momentos em que possam desenvolver habilidades de comunicação, cooperação, argumentação, participando assim ativamente de seu processo de aprendizagem;
- estimular a leitura de livros seguida de consulta a outras fontes de infor-

mação correlatas e atualizadas.

## O contexto do trabalho

No primeiro ano do ensino médio, no Coltec, os alunos vêm trabalhando com uma abordagem alternativa do ensino de química, centrada no estudo dos materiais e das substâncias. Embora tal abordagem se diferencie do ensino tradicional — conforme já descrito por Romanelli & Justi (1998) —, a relação entre os conceitos químicos abordados e as questões sociais, tecnológicas e ambientais ainda não era satisfatoriamente contemplada.

A partir de 1996 passou-se a buscar tal articulação, sendo que uma das estratégias de ensino-aprendizagem adotadas foi a exploração de livros paradidáticos (Munhoz *et al.*, 1996; Machado *et al.*, 1997). Os bons resultados obtidos junto aos alunos levaram à criação, em 1996, de um projeto apoiado pelo Programa de Apoio à Formação de Professores e à Docência em Ciências e Matemática no Ensino Médio e Fundamental (Capes/MEC). A metodologia do trabalho baseia-se na proposta descrita por Lima

(1996), em *Química Nova na Escola*. Considera experiências anteriores das professoras do primeiro ano (Coltec) e também critérios de avaliação de livros didáticos utilizados pela Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE, 1996).

## O livro paradidático explorado

Descrevemos, a seguir, aspectos do livro paradidático que serviu de

**As argilas, parte integrante do solo, permanecem anônimas em nossos currículos, ainda que sejam um dos principais componentes estruturais do nosso ecossistema urbano: a cidade**



base para o trabalho desenvolvido junto aos alunos na escola. Concordamos que o autor, em sua obra, *tira as argilas do anonimato*, ao explicitar e chamar a atenção para suas características, sua importância, suas funções e outros aspectos. Trata, por exemplo, da afinidade das argilas pela água, correlacionando-a à formação dos cristais de argila e do retículo cristalino e às interações existentes entre a água e as plaquetas de argila na composição da então denominada 'dupla camada'. O autor apresenta e comenta a importância das argilas para a fertilidade do solo e a associação erosão/assoreamento de corpos d'água.

A abordagem de conteúdos como a composição química, a estrutura e as propriedades das argilas facilita sua apresentação ao leitor de maneira contextualizada, o que favorece a articulação entre o mundo dos fenômenos, as teorias e suas representações.

O autor dá visibilidade a temas importantes que podem ser ampliados e enriquecidos quando trabalhados de maneira interdisciplinar, tais como: constituição, conservação e fertilidade do solo; salinização, impermeabilização, intemperismo, erosão, produção de cerâmicas, cimento e catalisadores a partir das argilas. O conteúdo é apresentado numa tentativa de utilizar diversas formas de abordagem. Há o predomínio de uma abordagem *explorativa*, na qual o leitor é orientado para a compreensão do fenômeno, e *aplicativa*, estimulando o leitor a usar esse conhecimento para interpretar as relações entre o solo, a absorção de

nutrientes pelos vegetais e as maneiras como a sociedade usa o solo e os materiais provenientes da terra. Por momentos essa abordagem predominante é mesclada com uma abordagem ambiental que considera o ambiente um espaço de interação social, culturalmente construído, destacando o meio rural e urbano. Nessa abordagem, as modificações no ambiente são focalizadas e localizadas tendo como referência o universo microscópico das argilas.

Ambas as abordagens exploram contextos de uso de conceitos químicos tais como substância, átomos, elementos, geometria molecular, cátions, ânions, complexos, troca iônica, misturas heterogênea e homogênea, partículas, processos de dissolução, solubilidade, reação de neutralização, equilíbrio químico, rapidez de reação, catalisadores, polímeros, partículas hidrófilas e hidrófobas, adsorção e absorção. Chamou-nos a atenção, por exemplo, a reflexão suscitada pelo autor acerca do conceito de modelo científico, pois raramente livros didáticos ou até mesmo paradidáticos enfocam esse assunto, apesar de grande parte do conhecimento químico envolver a utilização de modelos.

### Algumas atividades desenvolvidas

Considerando as dificuldades inerentes à elaboração e execução de trabalhos interdisciplinares, optamos por socializar, no presente artigo, algumas atividades desenvolvidas na exploração do tema, que, em nosso entendimento, podem abrir espaço para a prática da educação ambiental num espaço de interlocução com o conhecimento químico, como as que seguem:

a) Pesquisa sobre as características da cerâmica encontrada nos principais sítios arqueológicos brasileiros: Onde estão localizados? Como é o processo de exploração de sítios arqueológicos? Como eram produzidos os objetos de cerâmica? Que materiais eram utilizados para pintá-los? Como a ciência

oferece meios para determinar a idade de objetos antigos? O que a Constituição Brasileira diz sobre esses locais?

Essa é uma atividade de função ampliadora da abordagem temática em que o aluno, ao buscar informação em fontes variadas (museus, livros, enciclopédias, Internet, entrevistas com especialistas), familiariza-se com a história das terras brasileiras, com a arqueologia e com a utilização do conhecimento químico em técnicas primitivas (manufatura da cerâmica) e modernas (datação por  $^{14}\text{C}$ ). Possibilita a articulação da química com a história, ao abordar assuntos relacionados à cultura dos povos antigos; possibilita também a articulação da química com a geografia e a geologia durante a exploração de mapas para a localização geográfica da cerâmica e a busca de informações sobre as características do relevo e a constituição geológica dos sítios.

b) Elaboração de um modelo para explicar o comportamento da areia movediça — ela é um tipo de argila? Comparar o modelo elaborado com o modelo de argila proposto no livro e discutir com os colegas. Uma atividade como essa pretende desenvolver o lado criativo e abstrato dos alunos na elaboração do modelo para a areia movediça.

c) Pesquisa sobre as diferenças entre técnicas de construção de um edifício em solo arenoso e argiloso. Que cuidados devem ser tomados para não haver desabamentos?

Nessa atividade podem ser levantados alguns dos famosos desabamentos ocorridos no Brasil ou na cidade do aluno. A pesquisa envolve fontes que perpassam desde bibliografias afins até visitas/entrevistas junto ao Conselho Regional de Arquitetura e Engenharia e/ou especialistas, consulta às leis, direitos do consumidor etc., contribuindo assim para a formação de cidadãos e cidadãs conscientes.

d) Organização de uma exposição de objetos feitos com argila. Os objetos podem ser confeccionados em sala ou em casa pelos próprios alunos. Cada objeto deverá ser acompanhado de

**As atividades desenvolvidas na exploração do tema podem abrir espaços para a prática da educação ambiental num espaço de interlocução com o conhecimento químico**

um texto descrevendo seu processo de produção e sua importância no ambiente onde é utilizado. A confecção de objetos de argila possibilita resgatar, durante a modelagem do barro, o contato (já tão esquecido) com a terra. Nessa atividade cabe uma reflexão sobre a plasticidade da argila e de sua afinidade com a água. A reflexão sobre essas propriedades proporciona uma compreensão melhor daquilo que os sentidos percebem no nível dos fenômenos, utilizando as teorias e representações para o mundo das partículas. A confecção de texto proporciona ao aluno um momento para explicitar e elaborar sua compreensão sobre as argilas.

e) Levantamento e seleção de músicas populares brasileiras que falam sobre terra (no campo, na cidade etc.). Promover um debate sobre a mensagem presente em cada letra e no arranjo (prestar atenção nos instrumentos utilizados e na percussão — como o som ajuda a comunicar a mensagem presente na letra?). Uma das músicas sugeridas é *Segue o seco*, de Carlinhos Brown, cantada por Marisa Monte no CD *Verde anil amarelo cor-de-rosa e carvão*.

f) Debates sobre temas correlatos como usos da argila, tipos de solo, aumento da desertificação no Brasil, ação das madeiras na Malásia e na Amazônia (para onde vai a madeira explorada?). Essa atividade tem como objetivo colocar o aluno em contato com as práticas adotadas pelas madeiras e as conseqüências imedia-

tas e a longo prazo decorrentes de suas ações, incluindo a desertificação. Proporciona também uma reflexão sobre a destinação do material explorado e sobre seu papel como consumidor de madeira.

g) Pesquisas sobre a atuação dos cupins na modificação das propriedades do solo. Os cupins são insetos tidos como indesejados, perigosos e destrutivos. Uma pesquisa sobre a ecologia desses insetos pode problematizar essa verdade aparente. Como eles são capazes de digerir as fibras de papel? Que propriedades do solo eles são capazes de modificar? É possível a plantação em terra modificada por cupins? Uma sugestão de atividade seria recolher um cupinzeiro (termiteiro) e utilizá-lo para plantio. Essa proposta de pesquisa abre espaço para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar com biologia, aproveitando para tratar a morfologia e fisiologia dos cupins. Um paralelo sobre a organização da sociedade dos cupins e as sociedades humanas pode ser feito em parceria com estudos sociais ou história, uma vez que os cupins são considerados insetos sociais. Aqui fica uma sugestão: debater a frase: “Em algumas espécies primitivas não há operários; em outras, mais evoluídas, não há soldados”. A discussão pode ser promissora.

### À guisa de conclusão

Como nos lembra Chagas (1996), as argilas são as essências da terra. Por

meio da análise das atividades desenvolvidas, acreditamos ser possível trazer para a sala de aula a percepção de que o conhecimento químico contribui para a compreensão de importantes questões ligadas a nossa vivência cotidiana, como é o caso desse tipo de material (argilas), tão relacionado ao nosso ambiente, seja o rural ou o urbano.

Esperamos que a diversificação das estratégias de ensino-aprendizagem e das temáticas articuladoras da educação em química/ciências possa contribuir para a elaboração de uma nova forma de pensar que articule as aprendizagens de química e de química ambiental. Em especial, esperamos valorizar a prática da educação ambiental que se configure como hábitos culturais, dentro e fora da sala de aula, articuladamente ao propósito de ‘aprender a falar química’ e de ‘educar através da química’.

**Rúbia Lúcia Pereira**, aluna do curso de licenciatura em química da UFMG, é professora da Escola Professor Guerino Casassanta da rede estadual de Minas Gerais. **Deborah Andrade Munhoz**, bacharel em química pela UFMG, mestre em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos pela UFMG, é consultora em gerenciamento, química e educação ambiental de organizações. **Adalberto Pinheiro Pestana**, bacharel e licenciado em ciências biológicas pela FTESM/RJ e especialista em ensino de ciências pelo CECIMIG/UFMG, é professor da Escola Aurélio Pires, na rede municipal de Belo Horizonte. **Luciana Augusta Vieira**, aluna do curso de licenciatura em química da UFMG, é professora da Escola Paschoal Comanducci, da rede estadual de Minas Gerais. **Andréa Horta Machado**, bacharel e licenciada em química pela UFMG, mestre e doutora em educação pela Unicamp, é professora do Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG.

### Referências bibliográficas

CHAGAS, A.P. *Argilas: as essências da terra*. São Paulo: Moderna, 1996.

LIMA, M.E.C.C. Uso de livros paradidáticos no ensino de química: uma orientação para o tratamento de problemas autênticos. In: *Anais do XIII Encontro Nacional de Ensino de Química e do XIII Encontro Centro-Oeste de Debates sobre o Ensino de Química e Ciências*. Campo Grande, 1996.

LIMA, M.E.C.C. Formação continuada de professores de química. *Química Nova na Escola*, n. 4, p. 12-17, 1996.

MACHADO, A.H.; MUNHOZ, D.E.A. e MINGOTE, R.M. Plásticos: bem supérfluo ou mal necessário? Relatos de uma experiência em educação ambiental com livros paradidáticos. In: *Livro de Resumos da 20ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*. Poços de Caldas, 1997. Resumo ED-31.

MUNHOZ, D.E.A.; MACHADO, A.H. e MINGOTE, R.M. Trabalhando com livros paradidáticos: uma contribuição para a educação ambiental em ambientes urbanos. In: *XIII Simpósio Nacional de Educação Ambiental / IV Simpósio Infante-Juvenil de Educação Ambiental*. Belo Horizonte, 1996.

ROMANELLI, L.I. e JUSTI, R.S.

*Aprendendo química*. Ijuí: Ed. Unijuí, 1998.

Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais - SEE. *Manual de orientação: avaliação de livros didáticos de ciências*. Belo Horizonte, 1996.

### Para saber mais

LEONARDO, A.M.C. A guerra química dos cupins. *Ciência Hoje*, v. 10, n. 56, p. 26-34, ago. 1989.

CIÊNCIA HOJE. Os estranhos canais subterrâneos de Tucuruí. São Paulo, v. 2, n. 12, p. 50-56, ago. 1984.

SCHMIDLIN, R. O processo de desertificação no Brasil. In: DUARTE, R., org. *Ecologia e cultura*. Belo Horizonte: Imprensa Oficial, 1983, p. 99-128.