

Terra e Educação em Ciências

8 Águas subterrâneas e bacias hidrográficas



Como já destacamos anteriormente, o ciclo da água está completamente associado aos processos envolvidos no ciclo das rochas e nos demais ciclos terrestres. Ao longo do curso, quando tratamos dos processos de transformação de rochas e minerais, já abordamos o papel da água como agente de transformação. Na aula 4, também vimos as implicações sobre a utilização das águas como recurso.

Quando avaliamos a formação dos solos e das rochas sedimentares, inevitavelmente devemos pensar na relação com as águas, tanto superficiais quanto as subterrâneas.

A IMPORTÂNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA NA EDUCAÇÃO

A complexidade que envolve o tema água na escola exige do professor a capacidade de explorar o ambiente de forma contextualizada.

Os estudos podem partir do conhecimento das bacias hidrográficas como eixo norteador e resgatar a história ambiental local, a fim de desenvolver nos estudantes uma visão integrada dos diferentes fatores – naturais e antrópicos – que condicionam as transformações ambientais.

As bacias hidrográficas são espaços que se caracterizam pelos seus fatores físicos, mas são influenciadas diretamente pela ocupação humana e pela ação dos diversos grupos sociais que aí se instalam. Tanto no meio rural quanto no urbano, os usos da água na bacia hidrográfica são determinados pelos grupos que a ocupam, e sua interferência no meio físico ocorre em razão dos interesses desses grupos. As bacias são, então, palco de processos naturais ao mesmo tempo em que sofrem modificações pelo homem.

Trabalhar no âmbito da bacia hidrográfica promove o entendimento do contexto, singular e histórico, e a partir do qual se criam situações e estratégias de aprendizagem. A bacia hidrográfica pode ser tomada como local das atividades voltadas para ensinar o método geral de conceber a história da água no planeta. Conhecimentos sobre a origem da água, o ciclo hidrológico, os aquíferos e a relação precipitação-vazão servem para inseri-la num amplo e complexo processo de interação na natureza e relacioná-la com a sociedade (usos múltiplos, ocupação de áreas de mananciais, riscos geológicos, poluição, contaminação e gestão dos recursos hídricos).

A bacia hidrográfica pode ser o eixo condutor de diversas disciplinas, pode propiciar o desenvolvimento de práticas escolares científicas e funcionar como agente integrador das disciplinas na construção de uma visão abrangente da natureza. Além disso, é na bacia hidrográfica que os diversos atores sociais se encontram para uma negociação dos usos múltiplos.

Para Tucci (1993, 1999), a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação, que faz convergir os escoamentos para uma única área de saída, seu exutório. Uma seção de um rio define a sua bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica é, na concepção de Tundisi et al. (1988, p.314-5):

uma unidade importante na investigação científica, treinamento e uso integrado de informações para demonstração, experimentação, observação em trabalho real de campo. Uma bacia pode ser utilizada como laboratório natural em que a contínua e reforçada atividade estimula o desenvolvimento de interfaces e aumenta progressivamente a compreensão de processos e fenômenos de uma forma globalizada e não compartimentalizada.

A complexidade que envolve o tema água na escola exige do professor a capacidade de explorar o ambiente de forma contextualizada.

Os estudos podem partir do conhecimento das bacias hidrográficas como eixo norteador e resgatar a história ambiental local, a fim de desenvolver nos estudantes uma visão integrada dos diferentes fatores – naturais e antrópicos – que condicionam as transformações ambientais.

As bacias hidrográficas são espaços que se caracterizam pelos seus fatores físicos, mas são influenciadas diretamente pela ocupação humana e pela ação dos diversos grupos sociais que aí se instalam. Tanto no meio rural quanto no urbano, os usos da água na bacia hidrográfica são determinados pelos grupos que a ocupam, e sua interferência no meio físico ocorre em razão dos interesses desses grupos. As bacias são, então, palco de processos naturais ao mesmo tempo em que sofrem modificações pelo homem.

Trabalhar no âmbito da bacia hidrográfica promove o entendimento do contexto, singular e histórico, e a partir do qual se criam situações e estratégias de aprendizagem. A bacia hidrográfica pode ser tomada como local das atividades voltadas para ensinar o método geral de conceber a história da água no planeta. Conhecimentos sobre a origem da água, o ciclo hidrológico, os aquíferos e a relação precipitação-vazão servem para inseri-la num amplo e complexo processo de interação na natureza e relacioná-la com a sociedade (usos múltiplos, ocupação de áreas de mananciais, riscos geológicos, poluição, contaminação e gestão dos recursos hídricos).

A bacia hidrográfica pode ser o eixo condutor de diversas disciplinas, pode propiciar o desenvolvimento de práticas escolares científicas e funcionar como agente integrador das disciplinas na construção de uma visão abrangente da natureza. Além disso, é na bacia hidrográfica que os diversos atores sociais se encontram para uma negociação dos usos múltiplos.

Para Tucci (1993, 1999), a bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água da precipitação, que faz convergir os escoamentos para uma única área de saída, seu exutório. Uma seção de um rio define a sua bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica é, na concepção de Tundisi et al. (1988, p.314-5):

“uma unidade importante na investigação científica, treinamento e uso integrado de informações para demonstração, experimentação, observação em trabalho real de campo. Uma bacia pode ser utilizada como laboratório natural em que a contínua e reforçada atividade estimula o desenvolvimento de interfaces e aumenta progressivamente a compreensão de processos e fenômenos de uma forma globalizada e não compartimentalizada.”

A bacia hidrográfica é adotada na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433/97) como unidade territorial que abrange cursos d'água que são catalogados como “principal” e ou “tributário”, mas não está necessariamente abrangendo os aquíferos. A lei faz distinção entre bacia hidrográfica e bacia hidrológica, que é a unidade fisiográfica ou geológica que contém, pelo menos, um aquífero de extensão significativa.

As bacias hidrográficas constituem-se em unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e recuperação dos recursos naturais, definido pela Lei Nacional da Política Agrária (Lei nº 8171/91).

A definição dada pelas leis de uma unidade integrada na qual os fenômenos se inter-relacionam foi fundamental na adoção de políticas públicas de gestão dos recursos hídricos, entre as quais, a da criação dos Consórcios e dos Comitês de Bacias Hidrográficas e a Agência Nacional das Águas. Essa visão integrada, já consagrada nas políticas públicas, não pode deixar de ser adotada pela escola quando trata o tema água.

No contexto escolar, a bacia hidrográfica não deve ser vista somente como o rio principal e seus afluentes, mas, sim, como todo volume de onde se verificam as trocas de matéria e energia e a dinâmica suscitada principalmente pela água, incluindo tanto as formas de superfície como o lençol freático. A evaporação, os agentes de intemperismo que atuam sobre as formas de relevo e a ação humana devem ser estudados quando se trata de bacia hidrográfica, examinada sob o aspecto da delimitação de um volume num espaço com uma história humana nele impressa. (Silva, 2003, *in* Pontuschka et al., 2007)

Partindo da perspectiva das políticas públicas ambientais, estão se desdobrando ações educacionais que têm envolvido a comunidade em estratégias participativas de conservação e recuperação ambiental.

Na literatura, encontramos diversos projetos desenvolvidos em escolas com diferentes abordagens do tema água, mas todos articulando o currículo ao contexto da bacia hidrográfica: Tundisi et al. (1988, 1996), Leal & Sudo (1998), Silva (2003, *in* Pontuschka et al., 2007), Romera e Silva (2004), Compiani (2006), Hagy & Villanova (2007); De La Corte & Figueiredo (2007), Lucatto & Talamoni (2007).

É importante ressaltar que projetos que apresentam uma contextualização dos problemas que envolvem a água têm resultados mais eficazes quanto à questão da conscientização de professores e alunos, que passam a olhar para a realidade de maneira complexa. Os autores citados trazem essa experiência com resultados muito positivos, ressaltando a melhora na compreensão do conteúdo e mudanças de atitude dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Braga et al. (2003) ressalta que é necessário educar para o ambiente, e somente a partir de ações locais, da sensibilização e da conscientização dos indivíduos como cidadãos participantes no processo de construção de uma nova sociedade, é que podemos modificar o destino dos problemas globais que assolam o planeta, e a água é uma questão primordial. Para Romera e Silva (2004), a educação e os projetos de capacitação devem facilitar a percepção e a avaliação das contradições locais, sendo a construção do conhecimento um fator de mediação na gestão de conflitos entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais, para que as transformações pretendidas pela sociedade se realizem.

Texto extraído de: BACCI, D.C.; PATACA, E.M. Educação para a água. *Estudos Avançados*, v. 22, p. 211-226, 2008.

As bacias hidrográficas em contextos rurais

O planejamento e desenvolvimento rural do Estado de São Paulo estão sendo elaborados tomando-se as microbacias hidrográficas como forma de delimitação da área de gestão. Esta é a base do Programa Estadual de Microbacias do Estado de São Paulo.

De acordo com o site, o programa de Microbacias tem a seguinte proposição:

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas é o projeto do Governo do Estado de São Paulo, juntamente com o Banco Mundial, executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através da CATI, que tem por objetivo promover o desenvolvimento rural sustentável no Estado de São Paulo, por meio da ampliação das oportunidades de ocupação, melhoria dos níveis de renda, maior produtividade geral das unidades de produção, redução dos custos e uma reorientação técnico-agronômica, visando ao aumento do bem-estar das populações rurais, seja pela implantação de sistemas de produção agropecuária que garantam a sustentabilidade, como a recuperação das áreas degradadas e preservação permanente, bem como a melhoria na qualidade e a quantidade das águas, com plena participação e envolvimento dos beneficiários (produtores amparados pelo projeto), e da sociedade. (Fonte: [Coordenadoria de Assistência Técnica Integral \(CATI\)](#) – Secretaria de Agricultura e Abastecimento – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMH)).

As Bacias Hidrográficas em contextos urbanos

As bacias hidrográficas em contextos urbanos apresentam problemáticas bem sérias devido à impermeabilização excessiva do solo, que não permite a infiltração de água e a recarga dos aquíferos. Com isso, temos um volume excessivo de águas superficiais, que alteram completamente a dinâmica hídrica, causando sérios problemas de erosão superficial e deslizamentos de terra, assoreamentos dos rios e enchentes.

Esses problemas têm origem política, social e cultural e estão associados ao crescimento desordenado dos grandes centros urbanos, à falta de planejamento urbanístico e ambiental e a problemas sociais de ocupação do espaço.

Atividades

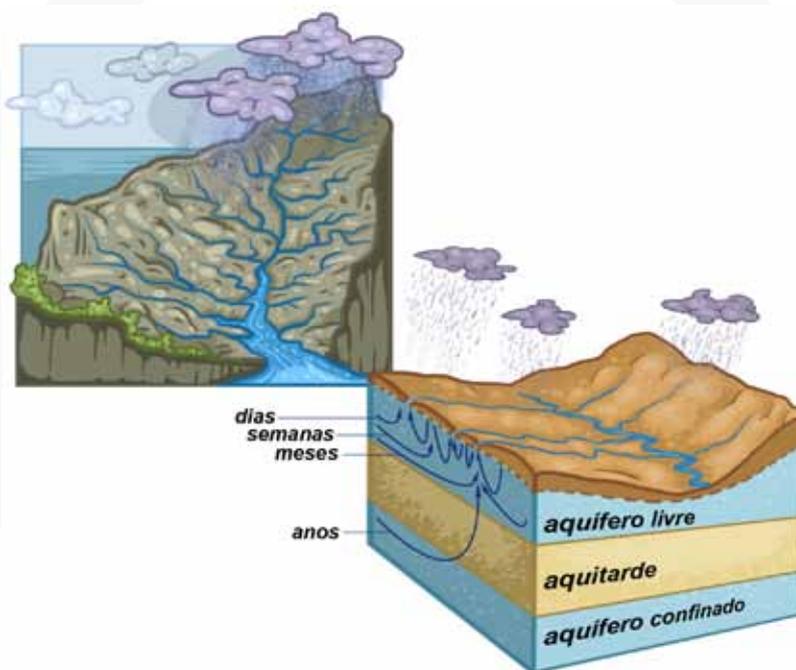
Texto

Clique [aqui](#) e leia o capítulo 2 intitulado “Águas subterrâneas” do livro *As águas subterrâneas do Estado de São Paulo*. Páginas 16 e 23.

Questionário

Responda às seguintes questões:

1. Como ocorre o processo de infiltração nos solos e sedimentos? Fundamente sua explicação com a análise da figura da p. 16.
2. Avalie como a permeabilidade de sedimentos ou de rochas influencia no armazenamento e no escoamento das águas subterrâneas.
3. Como as seguintes figuras representam a bacia hidrográfica?



4. Qual das imagens está mais próxima do seguinte conceito de bacia hidrográfica? Explique.

No contexto escolar, a bacia hidrográfica não deve ser vista somente como o rio principal e seus afluentes, mas, sim, como todo volume de onde se verificam as trocas de matéria e energia e a dinâmica suscitada principalmente pela água, incluindo tanto as formas de superfície como o lençol freático.

5a. Como você vê as implicações sobre as abordagens educacionais nos dois conceitos?

5b. Quais seriam as implicações de se pensar a bacia hidrográfica como um volume que também considera as águas subterrâneas? Pense na recarga e descarga dos aquíferos.

Como você vê as implicações sobre as abordagens educacionais nos dois conceitos? Quais seriam as implicações de se pensar a bacia hidrográfica como um volume que também considera as águas subterrâneas? Pense na recarga e descarga dos aquíferos.

Vídeo

Clique [aqui](#) e assista ao vídeo sobre a **Bacia do Pirajuçara** – microbacia urbana localizada na zona oeste da região metropolitana de São Paulo, englobando os municípios de Embu, Taboão e São Paulo.

Fórum

Discuta, no fórum, quais seriam as principais problemáticas relacionadas à água em contextos urbanos. Pense nas alterações no ciclo hidrológico. Relacione-as com os problemas ambientais e sociais vivenciados pela população da Bacia do Pirajuçara, especialmente sobre a questão da ocupação do espaço.

 Para consultar um mapa com as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, acesse o site do [Programa Biota - FAPESP](#).



Fonte: CEPA

RedeFor