



AVENTURAS DE UMA GOTA D'ÁGUA

Samuel Murgel Branco

SUGESTÕES PEDAGÓGICAS E DE ATIVIDADES ELABORADAS POR:

Maria Augusta Cabral de Oliveira. Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Zoologia pelo Instituto de Biociências da USP. Doutora em Saúde Pública, na área de Educação e Promoção da Saúde pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Atuou como professora durante 25 anos na Universidade Presbiteriana Mackenzie, ministrando aulas nos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia. Atuou como professora e coordenadora de Ciências em diversas escolas privadas de São Paulo. Participa de Programas de Formação Continuada de Professores voltados para professores de Ciências e Biologia, em escolas públicas e privadas na capital e no interior de São Paulo.

O AUTOR

Samuel Murgel Branco

Nasceu em São Paulo em 1930. Formou-se em História Natural em 1956, especializando-se em Ciências Biológicas e da Terra na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP). Mais tarde, como professor da USP, direcionou sua carreira de pesquisador para a área de Saneamento Básico e Ambiental, tornando-se um grande sanitarista, reconhecido por seus estudos sobre a qualidade das águas continentais e costeiras, com forte enfoque em saúde pública no Brasil e na América Latina. Orientou dezenas de mestrados e doutorados, particularmente nas unidades da USP de São Carlos e Saúde Pública em São Paulo. Apaixonado desde sempre pela natureza, desenvolveu seu gosto pelo mar e pelas exuberantes florestas da Mata Atlântica, o que despertou sua curiosidade em relação às particularidades dos diferentes ambientes vivos. A união da paixão e do conhecimento científico, bem como sua facilidade em escrever histórias, estimulou-o a revelar para crianças e jovens as maravilhas da natureza. Quando escrevia, buscava dar conta de todo o universo que o cercava, organizando seus conhecimentos e apresentando-os de maneira cativante aos leitores. Assim, possui vários livros publicados nos quais narra com simplicidade os temas complexos das ciências ambientais.

Em 2004, foi criado o Instituto Samuel Murgel Branco (ISMB), com a missão de disseminar a obra desse notável professor, estimular o conhecimento sobre as ciências ambientais e conscientizar crianças, jovens e adultos no seu incrível papel de preservar a natureza em prol de um modelo de desenvolvimento em que riqueza é sinônimo de qualidade de vida para todos.

Para saber mais sobre Samuel Murgel Branco, consulte os sites www.moderna.com.br e www.ismb.org.br.

A OBRA

Qual a importância central de *Aventuras de uma gota d'água*?

A quantidade de água no planeta é praticamente constante e essa água se movimenta em um ciclo interminável. Neste livro você vai conhecer os caminhos percorridos pelas gotas d'água que se formam nas nuvens e caem em forma de chuva. Elas seguem caminhos diversos e variados, passando por plantas e outros seres vivos, pelo solo, rio e mar até se transformarem, novamente, em nuvens e completarem seu ciclo na natureza. Como um recurso natural renovável, a água tem sido, cada vez mais, utilizada pelo homem: na obtenção de alimentos, na geração de eletricidade e como meio para o despejo de vários tipos de resíduos. Tais ações, muitas vezes, acabam por agredir severamente o ambiente e interferem na qualidade da água, colocando-os em perigo não só para esta geração, mas também para as futuras.

TEMAS ABORDADOS

- Ciclo hidrológico
- Infiltração e evaporação da água
- Enxurrada
- Erosão
- Desmatamento
- Lençol freático
- Poluição dos rios e mares
- Tratamento da água
- Características e qualidade da água
- Usina hidrelétrica

SUGESTÕES PEDAGÓGICAS

Formando o leitor

Enquanto nos livros de ficção conta-se uma história, as obras de não ficção ou expositivas visam oferecer informação. Mesmo quando o autor se utiliza de uma pequena história – como neste livro – ela é sempre pretexto para facilitar a compreensão do assunto de determinada área. No entanto, o texto expositivo não se restringe à transmissão de informações. Isso porque, no mundo atual, ocorreu uma incrível mudança com a crescente ampliação do campo do saber e o avanço da tecnologia, sobretudo no setor das comunicações, o que tornou a informação bastante acessível. Por isso mesmo, o leitor precisa ter condições de selecionar essas informações e de lançar sobre elas um olhar crítico, o que só é possível pelo desenvolvimento da *autonomia do pensar e do agir*.

A formação do leitor autônomo supõe que a informação seja contextualizada: que parta do que é familiar ao aluno e, ao final, retorne à realidade vivida, para que não se reduza a abstrações, mas adquira sentido vital. Assim, o conhecimento deixa de ser uma aventura apenas intelectual, porque se encontra enriquecido por contornos afetivos e valorativos.

Mais ainda, conhecer é um procedimento que vai além do esforço solitário de reflexão, porque se faz também pelo diálogo, pelo confronto de opiniões, que mobiliza cada um na busca de outras explicações possíveis ou na elaboração de novas indagações. Daí a importância de acrescentar às atividades individuais os trabalhos em equipe, os projetos coletivos, as discussões em classe e os debates.

Preparando para a cidadania

Quando o aluno consegue identificar os problemas e conflitos do dia a dia, tudo o que aprende adquire sentido novo para a sua vida e para a comunidade. O saber teórico incorporado às experiências de vida

de cada um é condição importante para a formação integral do aluno, pois estimula a atitude crítica e responsável, preparando-o para se tornar um cidadão ativo na sociedade, membro integrante da comunidade e possível agente transformador.

Longe, porém, de imaginarmos uma aula especial para “ensinar” valores aos alunos, estamos propondo que, em cada disciplina, sejam discutidos os laços indissolúveis entre os conteúdos estudados, os valores humanos e as atitudes individuais e coletivas. Isso significa que os temas éticos, políticos e estéticos devem ser realçados no processo de apropriação do saber com os *temas transversais*, isto é, com temas que *atravessam* os diferentes campos do conhecimento. É o que veremos a seguir, a propósito deste livro.

Explorando o texto

Neste livro o autor narra o percurso de uma gota d’água, dando-nos a oportunidade de conhecer os inúmeros caminhos por qual ela passa, percorrendo diferentes ciclos da natureza.

Desde tempos remotos, a água representa vida: a água que brota da terra, as plantas que nascem e crescem com a chuva e o oásis que dá esperança de vida ao habitante do deserto. Na Grécia Antiga, o filósofo Tales de Mileto (por volta de 624-556 a.C.) afirmava que a água era a essência de tudo.

Nosso corpo é constituído de cerca de 70% de água, o que significa que precisamos mantê-lo hidratado. Por isso, devemos diariamente beber muita água e comer alimentos que contêm água, como: leite, frutas, verduras, legumes e carne. Um adulto perde em torno de 2,5 litros de água por dia, em função das atividades exercidas. Essa perda ocorre, principalmente, por meio da urina, fezes, transpiração e respiração. A água no nosso organismo exerce papéis vitais: transporta alimentos e gases, elimina resíduos, protege e mantém a temperatura corporal, entre outros.

A água é um dos principais recursos naturais renováveis de que dispomos em nosso planeta, porém ela não se distribui de forma igual em todas as regiões. Enquanto em alguns países há abundância, em outros há escassez. O Brasil é bastante privilegiado, pois é um dos países mais ricos em águas doces superficiais. Além de uma extensa rede de rios, 90% do país contam com chuvas abundantes durante grande parte do ano. Porém, há exceção, a zona do Semiárido, formada por quase a metade dos estados do nordeste brasileiro, onde há poucos rios temporários e a população sofre com longos períodos de seca. Esse tema convoca uma atuação mais séria de governos para buscar soluções para o problema e uma melhoria na vida das pessoas nessa região. Uma questão a ser mencionada é sobre a qualidade da água. Os processos de urbanização descontrolada, industrialização e produção agropecuária, se por um lado requisitam cada vez mais água, por outro resultam em um aumento da poluição de rios e mananciais, o que requer um trabalho em várias dimensões para a preservação do recurso. Para os especialistas, no século 21, já teremos uma grave crise de falta de água, inclusive com conflitos entre nações, provocando prejuízos para as populações urbanas e rurais. Esse fato exigirá uma mobilização para a redução drástica do consumo, soluções alternativas de reúso e um cuidado sistemático e permanente para sua conservação.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Ao desenvolver as atividades sugeridas, é importante que o enfoque interdisciplinar seja buscado, para estabelecer relações entre o que os alunos aprendem em sala de aula e o que vivenciam em seu cotidiano. Explorar, observar e discutir promove a construção de conceitos, procedimentos, valores e atitudes, permitindo assim aos alunos estabelecerem relações e ampliarem o universo de conhecimentos de modo significativo.

Os alunos são curiosos e gostam de situações desafiadoras. Portanto, ao estruturar as atividades oriente-os e apresente questões de modo a construir situações problematizadoras que os incentivem a buscar respostas e soluções.

Bom trabalho!

ATIVIDADES PARA ANTES DA LEITURA

Leitura do texto

Antes de iniciar a leitura, peça aos alunos que folheiem o livro e observem as ilustrações; leiam a ficha catalográfica, identificando o autor, o título e a editora e leiam a quarta capa.

Proponha questões como: Sobre que assunto esse livro trata? De onde vem a água que sai da torneira? Vocês consideram a água um elemento importante para a vida? Por quê? Para que se utiliza a água na sua escola e na sua casa?

Considerando as questões acima, desenvolva a atividade a seguir.

1. Água de todo dia

Discuta com os alunos a procedência da água consumida na escola e em casa. Com base em uma figura (pode ser encontrada na internet) que mostre a origem da água, o caminho de captação, tratamento, armazenamento e a distribuição até a escola e a casa, estabeleça um debate com os alunos. Sugira que eles preparem um painel coletivo usando recortes e desenhos que representem a síntese do processo.

Na segunda etapa da atividade, discuta sobre as questões: O que vocês acham que acontece com a água usada na escola e em casa? Para onde ela vai? Há alguma central na cidade que trate a água usada antes de jogá-la em algum rio ou mar? Da mesma forma,

oriente a preparação de um painel coletivo, mostrando o caminho da água que sai da escola e de casa em direção ao rio ou ao mar.

ATIVIDADES PARA DURANTE A LEITURA

Durante a leitura, visando ao envolvimento dos alunos, apresente questões e ofereça subsídios para facilitar a leitura e contornar dificuldades, como por exemplo: identificar a estrutura do texto, esclarecer dúvidas de vocabulários e compreensão, novos conceitos e concordância com o autor. Proponha questões como:

- No capítulo 1, a gotinha diz a Carolina que a “união faz a força!”. O que ela quer dizer com isso?
- Que perguntas gostariam de fazer à gotinha da história?
- Como se forma a chuva?
- O que é neblina?
- Como funcionam o monjolo e a roda-d’água? Para que servem?
- Como é construída e como funciona uma usina hidrelétrica?
- Qual a origem de alguns dos resíduos que chegam aos rios?
- Quais são as consequências de um derramamento de óleo no mar pelos navios transportadores?

A seguir são apresentadas algumas atividades que podem ser realizadas com os alunos durante a leitura do livro.

1. Misturando substâncias

Explique que os alunos irão fazer um experimento para verificar como se comportam diferentes substâncias misturadas à água. Se elas se dissolvem ou não. Faça o trabalho com os alunos, em grupos, e providencie o seguinte material: água; substâncias como sal, farinha de trigo, açúcar, óleo de cozinha, pó de café e tinta; copos

transparentes e colheres. Oriente-os para usar sempre as mesmas quantidades (por exemplo, 1 copo de água e 1 colher de café da substância). Diga aos alunos que antes de adicionar a substância na água, cada grupo deve discutir sobre o que pode acontecer com essa substância. Incentive-os a preparar uma tabela, como a apresentada a seguir, para registrar os resultados esperados antes de fazer o experimento (hipótese) e os resultados obtidos nas atividades.

	Água	
	Hipótese	Resultado
Sal		
Farinha de trigo		
Açúcar		
Óleo de cozinha		
Pó de café		
Tinta		

Discuta as informações da tabela já preenchida, comparando as hipóteses que foram levantadas com os resultados obtidos.

2. Separando substâncias

Explique que os grupos irão preparar um novo experimento. Selecione o material: água, sal, copo transparente, prato fundo e colher. Oriente-os a dissolver duas colheres cheias de sal em meio copo com água. Coloque a questão: Como poderíamos separar o sal da água? Deixe que os grupos apresentem os possíveis resultados e façam um registro em cartolina sobre as colocações feitas. Proponha que eles entornem a solução de água e sal em um prato fundo e deixe-o em local com sol e calor durante uns dois dias. Peça aos grupos que observem e interpretem os resultados. Pergunte aos alunos para onde eles imaginam que foi a água que estava no prato?

Sugira aos alunos que pesquisem sobre como se obtém o sal que usamos nos alimentos.

3. Ciclo da água

Prepare com os alunos um painel com desenhos e recortes, que mostre os caminhos percorridos por uma gota d'água desde que evapora do mar até que volte a ele. Divida a classe em grupos e peça aos alunos que criem um texto coletivo, relatando as etapas do ciclo e o anexem ao painel.

4. Simulação de chuva: demonstração

Prepare o seguinte experimento para observação dos alunos. Coloque uma chaleira com água para ferver e direcione o vapor que sai do bico para um prato fundo com cubos de gelo. Peça às crianças que observem as gotas que se formam na parte debaixo do prato. Incentive-as a estabelecer relações entre o experimento e o fenômeno que ocorre na natureza, no ciclo da água.

5. Transpiração das plantas

Em um dia ensolarado e quente, envolva com um saco plástico transparente e feche com um elástico o ramo de uma planta que está em um vaso ou no jardim. Oriente os alunos para que observem o que deve acontecer após duas horas. Discuta sobre o aparecimento das gotículas de água na parte interna do saco plástico, incentivando-as a explicar o fenômeno. Relacione a transpiração que ocorre nas plantas com a transpiração humana.

ATIVIDADES PARA DEPOIS DA LEITURA

Após a leitura verifique o que os alunos aprenderam, se são capazes de contar o que leram, oralmente ou por escrito. Estabeleça relação entre o que foi estudado e a vida cotidiana, propondo questões e atividades como as apresentadas a seguir.

Quais são os caminhos que as gotas podem percorrer quando caem no solo? Se vocês fossem a gotinha, que caminho gostariam de percorrer? Afinal, como nascem

as gotas de água? Como se formam os rios? Como eles se tornam poluídos? Como devemos proceder com o lixo de nossa casa? Que cuidados devemos tomar com a água? O que aconteceria com a gotinha se Carolina não a tivesse devolvido ao mar? Depois do que vocês leram, que resposta dariam para a pergunta do vovô: "A água do mar é viva?".

1. Medindo o desperdício de água

Deixe uma torneira gotejando por aproximadamente uma hora e recolha a água em uma bacia ou balde. Depois, despeje essa água em um recipiente de volume conhecido, como por exemplo, uma garrafa de refrigerante, para que as crianças possam associar o tempo que a torneira pingou à quantidade de água desperdiçada. Discuta com os alunos sobre as consequências do desperdício e sobre a conservação e os cuidados para evitá-lo.

2. Medindo a quantidade de água consumida

Localize o hidrômetro da escola com os alunos. Explique que esse aparelho permite quantificar o volume de água que entra na edificação, o que auxilia na emissão da conta de consumo ao final do mês. O aparelho permite também verificar se há vazamentos e desperdícios.

Faça leituras em diferentes momentos, por exemplo, em dois dias consecutivos, e discuta sobre os dados encontrados nas leituras.

Apresente à classe uma conta de água da escola ou de uma casa para verificar quantos litros de água foram consumidos em um mês. Se possível, compare o consumo de diferentes residências. Discuta sobre as questões: Quantos litros de água foram consumidos na escola? E em casa? Quanto custou a água que foi consumida na escola? E em casa? Como seria possível diminuir os valores das contas?

Peça aos alunos que tragam a conta de água da casa deles. Vale lembrar que nem todas as casas recebem conta de água, como

ocorre em alguns prédios, por isso, os alunos cujos pais recebem a conta podem levá-la à escola para dividir a informação com os demais colegas de classe. Quanto à relação custo-consumo, será necessário explicar detalhadamente esse procedimento aos alunos, dando alguns exemplos de como é possível gastar menos água.

Discuta com os alunos o que aconteceria se não houvesse água na escola ou em casa e organize com eles uma lista das coisas que não poderiam ser feitas.

3. Quantidade de água consumida em atividades do dia a dia

Proponha uma discussão sobre a quantidade de água gasta para algumas atividades, como: lavar as mãos, escovar os dentes e lavar um pé de alface. Oriente os alunos para que recolham a água resultante em cada uma das atividades sugeridas e em outras que possam ser realizadas em casa, como, por exemplo: tomar banho, lavar os cabelos ou lavar a louça. Depois de recolhida a água, eles devem medi-la, utilizando garrafas de refrigerante de 2 litros, como base e depois montar uma tabela para comparar os dados. Discuta sobre o volume gasto em cada uma das atividades e a melhor forma de reduzi-lo.

4. As roupas do varal

Pergunte aos alunos: Como devem ser penduradas no varal as roupas lavadas? Estendidas ou dobradas? Por quê?

Prepare o experimento colocando duas toalhas de rostos igualmente molhadas nas formas estendida e dobrada, em um suporte no pátio ou jardim da escola. Deixe-as secar por um determinado tempo, em um dia quente ou com vento. Pergunte: Qual toalha secou mais rápido? Por quê?

5. Procurando notícias sobre a água

Oriente os alunos a recortarem notícias sobre poluição, consumo e escassez de água em diversas regiões do país. Discuta sobre as informações encontradas, trabalhando a relação causa e efeito. Levante a questão: Por que alguns jornais e revistas fazem referência ao problema da poluição e a escassez de água? Oriente os alunos a preparar um texto coletivo sobre o principal problema da água em seu bairro ou em sua cidade. Você pode sugerir que eles escrevam, ainda em grupo, uma carta para a prefeitura da cidade, relatando os principais problemas relacionados ao tratamento ou à falta de água.

