

Recursos Hídricos

Juliana Menezes e Carlos Marclei Rangel

Introdução

Olá, Professor(a)!

Nesta unidade, apresentamos atividades que se propõem a analisar os recursos hídricos sob os mais variados enfoques. Passamos por temas como ciclo hidrológico, transformações do relevo, bacias hidrográficas e poluição. Optamos também por trabalhar com diversos recursos didáticos como textos, mapas, fotografias, entre outros. As atividades podem ser adaptadas conforme as particularidades de cada uma de suas turmas, portanto, sinta-se à vontade para adequar as atividades à sua realidade.

Bom trabalho!

Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos as características principais da unidade que trabalharemos.

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Geografia	2	3	2	

Titulo da unidade	Tema
Recursos Hídricos	Recursos Hídricos
Objetivos da unidade	
Caracterizar os principais componentes da dinâmica ambiental: o ciclo da água, as transformações do relevo e as bacias hidrográficas.	
Identificar as principais bacias hidrográficas do Brasil e compreender a importância das bacias hidrográficas para o homem e a Natureza.	
Reconhecer a importância social das bacias hidrográficas para as populações ribeirinhas e analisar as potencialidades	
Seções	Páginas no material do aluno
Seção 1 - A Dinâmica Ambiental: o Ciclo da Água, as Transformações no Relevo e as Bacias Hidrográficas.	52
Seção 2 - As principais Bacias Hidrográficas do Brasil.	62
Seção 3 - Os Impactos da Ação Humana nas Bacias Hidrográficas.	76

A seguir, serão oferecidas algumas atividades para potencializar o trabalho em sala de aula. Verifique, portanto, a relação entre cada seção deste documento e os conteúdos do Material do Aluno.

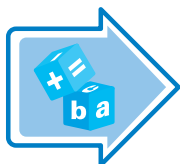
Você terá um amplo conjunto de possibilidades de trabalho.

Vamos lá!

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



Avaliação

Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



Exercícios

Proposições de exercícios complementares


Atividade Inicial

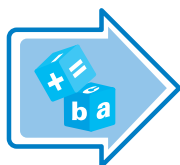
Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pegada hídrica.	Tabela Produtos X Litros de Água, lápis, caneta e borracha.	Esta atividade pretende ser um meio auxiliar no processo de sensibilização ambiental dos alunos, a partir de informações sobre a quantidade de água utilizada em atividades cotidianas.	Individual	30 minutos
	Construção do Ciclo Hidrológico	Papel, lápis, caneta e borracha	Construção de um esquema do ciclo hidrológico	Individual	30 minutos

Seção 1

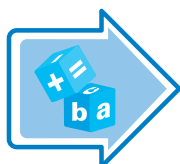
Páginas no material do aluno

52

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Ciclo da Água	Computador, projetor, internet, papel, lápis, caneta e borracha.	Esta atividade propõe-se a apresentar os principais conceitos do ciclo hidrológico, a partir da leitura de um poema e da exibição de um vídeo de curta duração.	Individual ou em pequenos grupos.	90 minutos



Mapa conceitual	Livros, material didático do aluno, papel, lápis, caneta e borracha.	Construção de um mapa conceitual.	A turma não precisa ser dividida	45 minutos
-----------------	--	-----------------------------------	----------------------------------	------------




Dinâmica Ambiental nas Bacias hidrográficas.	Papel, lápis, caneta, borracha e material didático.	Leitura e produção de texto dissertativo-argumentativo.	Individual ou dupla.	30 minutos
--	---	---	----------------------	------------

Seção 2 – As principais bacias hidrográficas do Brasil.

Páginas no material do aluno

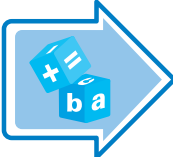
62

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Revelando informações através da confecção de mapas temáticos.	Lápis, borracha, lápis de cor, mapa base das regiões hidrográficas do Brasil e tabela de dados.	Construção de mapas temáticos a partir de dados quantitativos.	Individual.	45 minutos


Seção 3 – Os impactos da ação humana nas bacias hidrográficas.

Páginas no material do aluno

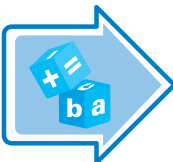
76

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Avaliação Rápida de Rios.	Protocolo de avaliação rápida dos rios, lápis, caneta, borracha, câmera fotográfica.	Avaliação de rios a partir de uma lista de 10 parâmetros.	Em pequenos grupos.	50 minutos para apresentação.

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Júri Simulado: construção da hidrelétrica de Belo Monte.	Papel, lápis, borracha, caneta e material bibliográfico para pesquisa.	Pesquisa sobre os prós e os contras da construção da hidrelétrica de Belo Monte e formação de um júri simulado para debate das ideias e defesa dos argumentos.	Individual ou em pequenos grupos.	50 minutos (para o júri simulado).

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Pegada hídrica.	Tabela Produtos X Litros de Água, lápis, caneta e borracha.	Esta atividade pretende ser um meio auxiliar no processo de sensibilização ambiental dos alunos, a partir de informações sobre a quantidade de água utilizada em atividades cotidianas.	Individual	30 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), comece a atividade explicando que há gastos de água embutidos em várias atividades que fazemos e produtos que utilizamos que, muitas vezes, passam despercebidos no nosso dia a dia. Converse com os alunos sobre os hábitos alimentares no café da manhã e sobre a quantidade de água que eles acham que está envolvida nos processos de produção. Quanto será que gastamos de água ao tomar uma xícara de café? Será que utilizamos apenas a água que passou pelo coador ou tem mais água envolvida no processo de produção dos grãos de café?

Após a explanação inicial, escreva a tabela a seguir no quadro ou entregue uma xerox da tabela aos alunos. Peça a eles que: (1) selecionem produtos da lista para um café da manhã hipotético; (2) escrevam a quantidade de cada produto a ser utilizada; (3) calculem a quantidade de litros por produto utilizado; (4) calculem a quantidade total de litros de água gastos para o café da manhã; (5) exponham seus gastos aos outros colegas; (6) descubram os cafés da manhã mais caros e mais baratos, hidrologicamente falando, é claro.

É possível parar a atividade por aqui ou desdobrá-la em uma pesquisa que deverá ser feita extraclasse. Para o trabalho, peça aos alunos que pesquisem sobre: Pegada Hídrica (*Water Footprint*); gastos envolvidos em atividades cotidianas; o que os consumidores podem fazer para reduzir suas pegadas hídricas.

Se achar importante que seus alunos calculem suas pegadas hídricas de maneira mais completa é só acessar a calculadora disponível no site da *Water Footprint* (<http://www.waterfootprint.org/index.php?page=cal/WaterFootprintCalculator>). A calculadora está em inglês, mas é possível colocar o *link* em um tradutor virtual (translate.google.com.br) e obter a tradução, que de certo não é perfeita, os alunos precisarão de um dicionário. Mas esta também pode ser a possibilidade de um projeto em parceria com o professor de Inglês da sua escola. Pense nisso...

Tabela 1 : Produto X Litros de Água.

Médias Globais de Pegada Hídrica				
Produto	Unidade	Litros de água	Quantidade de produto utilizada	Litros de água utilizados
Açúcar	1kg	1500		
Algodão	1 camiseta	2700		
Café	1 xícara	140		
Carne	1 Kg	15500		
Chocolate	100gr.	2400		
Cevada	1 Kg	1300		
Frango	1 Kg	3900		
Hambúrguer	1 unid.	2400		
Leite	1 litro	1000		
Maçã	1	40		
Milho	1 Kg	900		
Ovos	1 unid.	200		
Pão	1 fatia	40		
Papel	1 folha A4	10		
Par de sapatos de couro	1 par	8000		
Queijo	1 Kg	5000		
Soja	1 Kg	1800		
Trigo	1 Kg	1300		
Total de litros de água gastos				

Fontes: www.waterfootprint.org e www.exame.abril.com.br

Procedimento pedagógico

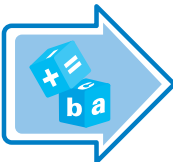
Professor(a), é importante que durante a atividade você faça intervenções com o intuito de tornar claro aos alunos que é necessário uma grande quantidade de água para a fabricação de produtos ao longo de toda a cadeia produtiva.

De acordo com Giacomini & Ohnuma Jr. (2012), Pegada Hídrica é “um indicador de consumo de água que contabiliza a quantidade de água utilizada na produção de bens e serviços consumidos pelos habitantes de um país ou região, levando em consideração os fluxos com outros países, relacionando água ao consumo. A pegada hídrica de um indivíduo, empresa ou nação é definida como a quantidade total de água potável que é utilizada para produzir os bens e serviços consumidos pelo indivíduo, empresa ou nação.”

Para saber mais sobre pegada hídrica acesse:

1. Site da Water Footprint. Texto: Manual de Avaliação da Pegada Hídrica (em português). <http://www.water-footprint.org/downloads/ManualDeAvaliacaoDaPegadaHidrica.pdf>
2. Site da Revista Ambiente e Educação. Texto: A Pegada Hídrica como Subsídio a Ações de Educação Ambiental (artigo completo do Giacomini & Ohnuma Jr., 2012). <http://www.seer.furg.br/ambeduc/article/view/2433/1671>
3. Site da WWF-Brasil. Texto: Pegada Hídrica incentiva o uso responsável da água. <http://www.wwf.org.br/?27822/Pegada-Hidrica-incentiva-o-uso-responsvel-da-gua#>

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construção do Ciclo Hidrológico	Papel, lápis, caneta e borracha	Construção de um esquema do ciclo hidrológico	Individual	30 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), é possível traçar objetivos para esta atividade sob duas perspectivas: a do docente e a do discente. Para você, professor(a), esta atividade possui 2 objetivos: (1) descobrir o que cada aluno sabe sobre ciclo hidrológico e, dessa forma (2), realizar um diagnóstico da turma.

Para os alunos, os objetivos residem em: (1) trazer à consciência o que se sabe e o que não se sabe sobre o tema; (2) exercitar, a partir do registro gráfico, operações mentais de classificação, ordenação e síntese do conhecimento pré-existente; (3) assimilação e sistematização de conhecimentos novos.

Explique aos alunos, de forma sucinta, que o ciclo da água ou ciclo hidrológico, é a movimentação da água entre a atmosfera, os continentes, os solos e os oceanos. É um conjunto de processos hidrológicos naturais que ocorrem em escala global. A água muda constantemente de estado físico, podendo ocorrer em estado gasoso (na atmosfera), líquido (nos rios, mares, lagos) e sólido (nas geleiras, calotas polares). Durante essa primeira explicação, não mostre nenhuma figura, pois o objetivo é fazer um diagnóstico do conhecimento que os alunos trazem. Após a explicação, peça para os alunos confeccionarem um esquema do ciclo hidrológico.

Depois que os alunos terminarem o desenho, solicite que o apresentem para toda turma. À medida que os discentes forem expondo seus esquemas, professor(a), apresente pormenorizadamente as etapas e os processos do ciclo hidrológico, mostre uma figura detalhada (como a exposta a seguir) do ciclo da água.



Figura: Ciclo Hidrológico.

Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/18407/wcmaindiagram2.jpg?sequence=1>

Após a explicação detalhada, requisiite a reconstrução do esquema que deverá incorporar as informações novas. Nesta etapa, os alunos podem consultar livros e outras fontes sob orientação do(a) professor(a).


Procedimento pedagógico:

Professor(a), esta atividade possibilitará a apresentação dos fatores e processos responsáveis pelo ciclo hidrológico. Sendo assim, é necessário ficar atento à construção dos esquemas. No segundo, por exemplo, é importante que o aluno seja capaz de identificar os fatores influenciadores da dinâmica do ciclo da água. Depois de realizarem os desenhos, peça que o apresentem novamente para turma, destacando as mudanças ocorridas.

Seção 1

Páginas no material do aluno

52

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Ciclo da Água	Computador, projetor, internet, papel, lápis, caneta e borracha.	Esta atividade propõe-se a apresentar os principais conceitos do ciclo hidrológico, a partir da leitura de um poema e da exibição de um vídeo de curta duração.	Individual ou em pequenos grupos.	90 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), esta atividade está dividida em três etapas: (1) leitura de um poema; (2) exibição de vídeo e (3) produção textual. Na primeira etapa, solicite aos seus alunos que leiam o poema, exposto a seguir, que trata das particularidades do ciclo da água:

O CICLO DA ÁGUA

É A ÁGUA INDO RIO A FORA
DESLIZANDO A CAMINHO DO MAR
É O MAR SE REVIGORANDO
COM ESTE ETERNO RECEBER

SOFRERÁ AS INFLUÊNCIAS
DA NOSSA LUA, DAS ESTRELAS
E PRINCIPALMENTE O CALOR
DO NOSSO SOL - O ASTRO-REI.

EVAPORARÃO AOS ARES
FORMANDO BELAS NUENS
E NO BALLET E NAS BRISAS,
DOS TRAVESSOS VENTOS,
VOLTARÃO À TERRA

DESAGUARÃO EM CHUVAS
IRRIGARÃO VALES E MONTANHAS
INFILTRARÃO-SE EM TODOS MEANDROS

(...)

É O CICLO DA ÁGUA
DO NOSSO JUDIADO PLANETA
QUE ESTÁ CHEGANDO
AO SEU ESGOTAMENTO.

QUANTA ALEGRIA PELOS NOSSOS RIOS,
MAS TAMBÉM QUANTA TRISTEZA.

HSERPA 27/08/2009 <http://sitedepoesias.com/poesias/47656>

Após a primeira leitura, peça aos alunos que identifiquem o tema central do texto e que releiam o texto sublinhando as palavras-chave do poema.

Depois que os alunos realizarem as tarefas, exiba uma animação que traz os principais conceitos do ciclo da água. O vídeo sugerido está disponível no *site* do Banco Internacional de Objetos Educacionais do Ministério da Educação. Professor(a), você poderá exibir a animação através de um projetor para toda a turma de uma só vez ou poderá utilizar o laboratório de informática para que os alunos, individualmente ou em pequenos grupos, vejam a animação separadamente. O importante é que a animação seja vista com calma. Segue *link*:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>



Figura 1: Tela inicial da animação sobre ciclo da água.

Fonte: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/5033/index.html?sequence=8>

Em seguida, peça que retornem ao poema e que:

- relacionem as palavras-chaves sublinhadas com os principais conceitos apresentados no vídeo;
- descrevam, de forma sucinta, os fatores que provocam o “esgotamento” das águas;
- deem outro título ao poema e que justifiquem a resposta ;
- elaborem um texto sobre ciclo da água em que estejam presentes tanto as palavras-chaves do poema como os conceitos identificados no vídeo.

Procedimento pedagógico

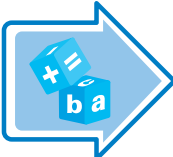
Esta atividade possibilitará a apresentação dos fatores e processos responsáveis pela formação do ciclo hidrológico. Procure mostrar aos alunos a integração dos processos que ocorrem, simultaneamente, na superfície terrestre e na atmosfera, bem como os fatores influenciadores que permitem a existência dessa movimentação constante da água e a importância desse processo para os seres vivos.

É importante questionar, juntamente com os alunos, alguns efeitos resultantes das atividades antrópicas que são responsáveis pela alteração e degradação dos recursos hídricos. Indague aos alunos sobre o motivo pelo qual ainda continuamos poluindo os rios, nascentes e aquíferos. Será que o ser humano não lembra mais da importância da água para a manutenção da sua própria vida? Ou o atual modelo de produção e consumo deixa pouco espaço para ações de sustentabilidade socioambientais e, assim sendo, desqualifica os recursos hídricos como um bem natural indispensável à vida?

Seção 1

Páginas no material do aluno

52

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Mapa conceitual	Livros, material didático do aluno, papel, lápis, caneta e borracha.	Construção de um mapa conceitual.	A turma não precisa ser dividida	45 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), peça que cada aluno construa individualmente um mapa conceitual sobre toda a seção 1 ou algum tema específico, se assim desejar. Após a confecção dos mapas, solicite aos alunos que a apresentem para toda a turma. Aproveite esse momento, professor(a), para verificar se algum conceito foi empregado de forma equivocada, se faltaram conceitos importantes ou se o próprio mapa foi construído de maneira correta. Se preferir, a atividade pode ser realizada extraclasse. Aproveite o momento de apresentação dos mapas para realizar uma revisão dos conteúdos abordados em sala.

Procedimento pedagógico

O mapa conceitual pode ser utilizado como uma estratégia de estudo, pois possibilita ao aluno identificar as integrações existentes no tema, torna nítidos os conceitos mais difíceis, já que estão organizados em uma ordem sistemática.

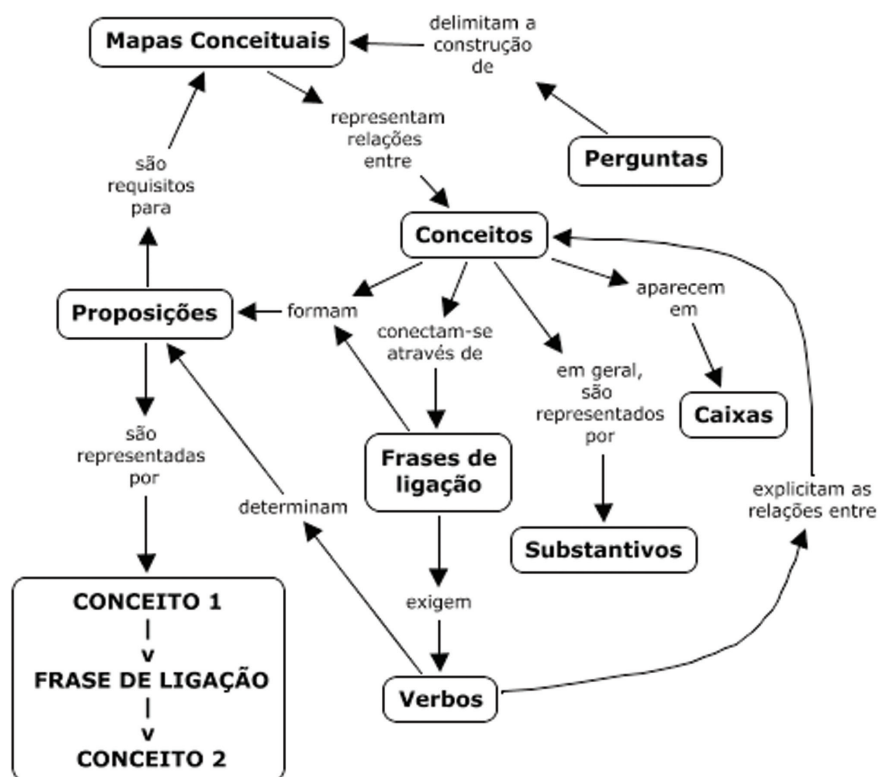


Figura 2: Mapa conceitual sobre mapas conceituais.

Fonte: <http://www.ufrgs.br/trajetoriascriativas/Joomla/index.php/iniciacao-cientifica>

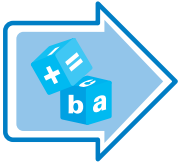
Se quiser saber mais sobre mapas conceituais acesse:

1. Site do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Texto: Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Na página 14 do artigo, você encontrará um passo a passo sobre 'Como construir um mapa conceitual' <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>
2. Site da revista Ciências & Cognição. Texto: Construindo mapas conceituais. <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>

Seção 1

Páginas no material do aluno

52

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Dinâmica Ambiental nas Bacias hidrográficas.	Papel, lápis, caneta, borracha e material didático.	Leitura e produção de texto dissertativo-argumentativo.	Individual ou dupla.	30 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), os alunos deverão elaborar um texto dissertativo-argumentativo sobre os processos erosivos, de assoreamento e regime de inundações em dois tipos de bacias de drenagem: pouco ocupadas e densamente povoadas, podendo fazer uma distinção entre impactos gerados por ações humanas e processos naturais. O texto deverá ser construído a partir dos conteúdos abordados em sala e da leitura do trecho a seguir:

"Um processo erosivo pode ser causado pela água das chuvas que escoam sobre uma superfície. Nas regiões tropicais, onde os totais pluviométricos são mais elevados que em outras regiões do planeta, o processo erosivo, associado ao desmatamento para a produção agrícola, tende a ser mais intensa, colocando em risco tal produção e as infraestruturas do território."

GUERRA, Antonio José Teixeira. O início do Processo erosivo. In: Guerra A. J. T. et. al. (Orgs.). Erosão e conservação dos solos. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999. p. 17-8.


Procedimento pedagógico

Ao explicar a atividade, professor(a), procure tornar evidente os fatores e os processos condicionantes à alteração do relevo que ocorrem tanto de forma natural, como através de alterações dos homens.

Seção 2 – As principais bacias hidrográficas do Brasil.

Páginas no material do aluno

62

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Revelando informações através da confecção de mapas temáticos.	Lápis, borracha, lápis de cor, mapa base das regiões hidrográficas do Brasil e tabela de dados.	Construção de mapas temáticos a partir de dados quantitativos.	Individual.	45 minutos

Aspectos operacionais

Professor(a), a atividade está dividida em três momentos: confecção de mapa, interpretação e produção de texto a partir das conclusões obtidas. Nesta atividade, os alunos deverão construir individualmente um mapa com duas informações: disponibilidade hídrica e população. Sugerimos que seja empregado o método coroplético para representar a disponibilidade hídrica e o método de pontos de contagem para representar os dados de população. Mas você, professor(a), poderá optar por outros métodos. Para realizar esta parte da atividade, será preciso entregar aos alunos o mapa base e a tabela com as informações das regiões hidrográficas brasileiras (ambos disponibilizados mais adiante).

Os alunos deverão interpretar o mapa após finalizá-lo. Com suas intervenções, professor(a), eles deverão ser capazes de concluir que o Brasil possui uma grande disponibilidade hídrica, mas que é distribuída de forma desigual. Principalmente quando relacionado com os dados de população, onde se torna evidente o desequilíbrio, pois áreas com grande número de habitantes possuem uma disponibilidade hídrica menor.

Para finalizar, peça aos alunos para redigirem individualmente um texto com as conclusões.



Figura 3: As Regiões Hidrográficas do Brasil.

Fonte: www.portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000001694/0000020894.jpg

Tabela 2 - Regiões Hidrográficas Brasileiras.

Região Hidrográfica	Composição	Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)	Habitantes (milhões) - 2010
Região Hidrográfica Amazônica	Bacia hidrográfica do Rio Amazonas, situada no território nacional e, também, pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no Estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte.	73.748	≅ 9,7
Região Hidrográfica do Tocantins/Araguaia	Bacia hidrográfica do Rio Tocantins até a sua foz no Oceano Atlântico.	5.447	≅ 8,6
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	É constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico - trecho Nordeste, estando limitada, a oeste, pela região hidrográfica do Tocantins/Araguaia, exclusive e, a leste, pela região hidrográfica do Parnaíba.	320	≅ 6,2
Região Hidrográfica do Parnaíba	Bacia hidrográfica do rio Parnaíba.	379	≅ 4,1

Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	Bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico - trecho Nordeste, estando limitada, a oeste, pela região hidrográfica do Parnaíba e, ao sul, pela região hidrográfica do São Francisco.	91	$\cong 24$
Região Hidrográfica do São Francisco	Bacia hidrográfica do Rio São Francisco.	1.886	$\cong 14,2$
Região Hidrográfica Atlântico Leste	Bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico - trecho Leste, estando limitada, ao norte e a oeste, pela região hidrográfica do São Francisco e, ao sul, pelas bacias hidrográficas dos Rios Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus, inclusive.	305	$\cong 15$
Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	Bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico - trecho Sudeste, estando limitada, ao norte, pela bacia hidrográfica do Rio Doce, inclusive, a oeste, pelas regiões hidrográficas do São Francisco e do Paraná e, ao sul, pela bacia hidrográfica do rio Ribeira, inclusive.	1.109	$\cong 28,2$
Região Hidrográfica do Paraná	Bacia hidrográfica do Rio Paraná situada no território nacional.	647	$\cong 61,3$
Região Hidrográfica do Uruguai	Bacia hidrográfica do Rio Uruguai situada no território nacional, estando limitada, ao norte, pela região hidrográfica do Paraná, a oeste, pela Argentina e, ao sul, pelo Uruguai.	5.792	$\cong 3,9$
Região Hidrográfica Atlântico Sul	Bacias hidrográficas dos rios que deságuam no Atlântico - trecho Sul, estando limitada, ao norte, pelas bacias hidrográficas dos Rios Ipiranguinha, Irirí-Mirim, Candapuí, Serra Negra, Tabagça e Cachoeira, inclusive, a oeste, pelas regiões hidrográficas do Paraná e do Uruguai e, ao sul, pelo Uruguai.	565	$\cong 13,4$
Região Hidrográfica do Paraguai	Bacia hidrográfica do Rio Paraguai situada no território nacional.	782	$\cong 2,2$

Fonte: Resolução CNRH Nº 32/2003 e Agência Nacional de Águas/ANA (<http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/default.aspx>), \cong aproximadamente.

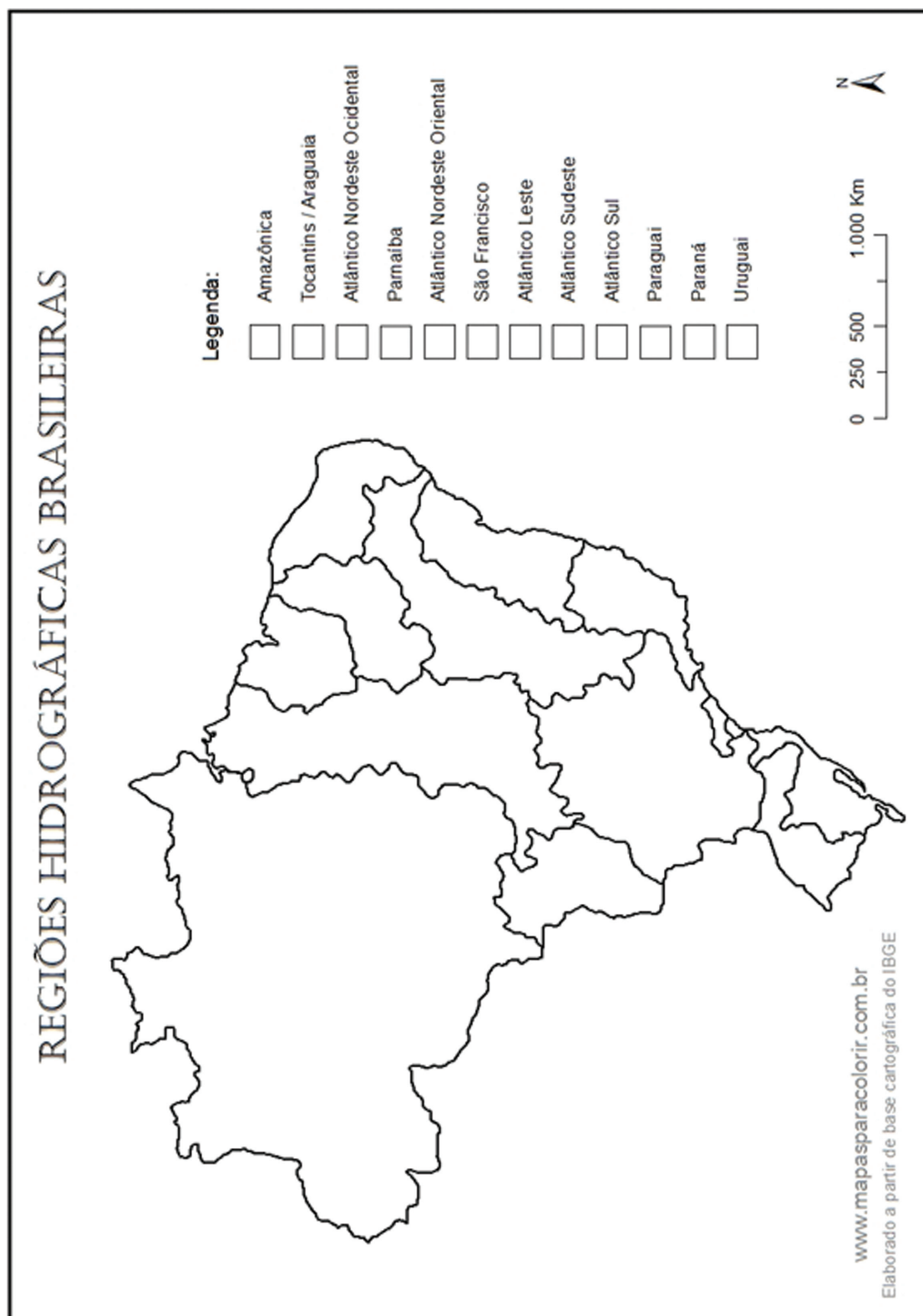


Figura: Mapa base das Regiões Hidrográficas do Brasil (Fonte: <http://www.mapasparacolorir.com.br>).

Procedimento pedagógico

Professor(a), o conceito de bacias já foi introduzido na primeira seção, e agora é importante explicar a diferença entre bacias hidrográficas e regiões hidrográficas.

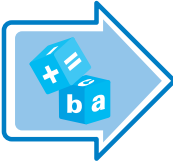
Instrua-os que foi o Conselho Nacional de Recursos Hídricos/CNRH, por meio da Resolução Nº 32/2003, que instituiu a Divisão Hidrográfica Nacional com 12 grandes regiões hidrográficas (vide tabela anterior). Segundo a Resolução, região hidrográfica é o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. A Resolução Nº 32/2003 foi um desdobramento da Lei Nº 9.433/1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Foi esta Lei que definiu a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Se quiser ter acesso a um mapa detalhado das Regiões Hidrográficas do Brasil, com destaque para os principais rios, acesse o site do Atlas Escolar do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (http://atlas escolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_bacias.pdf).

Talvez seja necessário resgatar alguns conceitos da Cartografia Temática, mais especificamente da Semiologia Gráfica. Um livro que poderá ajudar na revisão desses conteúdos é o do professor Marcelo Martinelli, intitulado “Mapas da Geografia e Cartografia Temática”. Outra excelente fonte de consulta é o artigo de Rosely Sampaio Archela e Hervé Théry, intitulado “Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos” publicado na revista Confins em 2008 (<http://confins.revues.org/3483>). No artigo, os referidos autores explicam o significado, tanto dos mapas coropléticos, como dos mapas de pontos de contagem: “Os mapas coropléticos são elaborados com dados quantitativos e apresentam sua legenda ordenada em classes, conforme as regras próprias de utilização da variável visual valor, por meio de tonalidades de cores, ou ainda, por uma sequência ordenada de cores que aumentam de intensidade conforme a sequência de valores apresentados nas classes estabelecidas”, já os mapas de pontos de contagem “expõem dados absolutos (número de tratores de um município, número de habitantes, totais de produção etc.) e o número de pontos deve refletir exatamente o número de ocorrências. Sua construção depende de duas decisões: qual valor será atribuído a cada ponto e como esses pontos serão distribuídos dentro da área a ser mapeada”.

Seção 3 – Os impactos da ação humana nas bacias hidrográficas.

Páginas no material do aluno

76

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Avaliação Rápida de Rios.	Protocolo de avaliação rápida dos rios, lápis, caneta, borracha, câmera fotográfica.	Avaliação de rios a partir de uma lista de 10 parâmetros.	Em pequenos grupos.	50 minutos para apresentação.

Aspectos operacionais

Divididos em pequenos grupos, os alunos farão um trabalho de campo com o objetivo de analisar um trecho de um rio. Tal análise será feita, professor(a), com base no Protocolo de Avaliação Rápida de Rios, composto por uma lista de 10 parâmetros que devem ser avaliados. Em termos específicos é necessário:

- dividir a turma em pequenos grupos;
- pedir que cada grupo escolha um rio diferente ou, se o mesmo rio for escolhido por mais de um grupo, que os trechos sejam diferentes para fins de comparação. A escolha do rio não precisa ser feita assim que a atividade for explicada aos alunos. Em alguns casos, pode ser necessário que os alunos tenham tempo para realizar uma pesquisa sobre o acesso aos rios locais;
- explicar o Protocolo. Se tiver alguma dúvida, professor(a), veja o protocolo preenchido como exemplo (exposto a seguir);
- oriente-os para fotografarem o rio escolhido;
- solicitar que façam uma pesquisa sobre as condições socioambientais do entorno do rio. A pesquisa deve contemplar: a bacia hidrográfica em que o rio está inserido, número de habitantes, ocupações irregulares na bacia, a presença ou não de rede de esgoto, a presença ou não do serviço de coleta de lixo, histórico de inundações e deslizamentos.

Professor(a), marque um dia para que os grupos apresentem seus trabalhos (pesquisas socioambientais do entorno do rio, protocolo preenchido e fotografias). Promova um debate tendo como base os dados obtidos, ajude-os a comparar os resultados das condições socioambientais e dos protocolos. Nesse momento, as fotografias serão de grande valia. Se tiver um projetor e um computador na sua escola poderá passar as fotografias para toda a turma, mas caso não seja possível, poderá solicitar aos alunos que imprimam e exponham as fotografias em um varal, presas com o prendedor de roupas, por exemplo.

Procedimento pedagógico

Professor(a), o Protocolo de Análise Rápida de Rios apresentado aqui é uma adaptação do protocolo da Agência Ambiental Americana. É uma ferramenta de fácil aplicação e útil no momento de caracterização de recursos hídricos superficiais. O Protocolo possui parâmetros simples, que podem ser obtidos apenas a partir de observações. Será um momento importante na formação discente, que poderá colocar em prática vários conhecimentos adquiridos.

Deixamos aqui duas sugestões de artigos para que possa aprofundar seus conhecimentos no assunto:

- KRUPEK, Rogério Antonio. Análise comparativa entre duas bacias hidrográficas, utilizando um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats. Revista Ambiência Guarapuava (PR) v. 6 n. 1, p.147 - 158 Jan./Abr. 2010
Disponível em:

<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewArticle/981>

- VARGAS, Jancy Rômulo Aschauer; FERREIRA JÚNIOR, Paulo Dias. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. Revista Brasileira de Recursos Hídricos v. 17 n.1 - Jan/Mar 2012, 161-168. Disponível em: http://www.abrh.org.br/sgcv3/User-Files/Sumarios/31d851aa4da4111f969bf68470a6d98e_7ad57fb899246cf287a98e6c75f045f1.pdf

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS				
Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas (quadro 1), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987). Pontuação: 4 pontos - situação natural, 2 – situação levemente alterada e 0 pontos - situação severamente alterada.				
DESCRIÇÃO DO AMBIENTE				
Localização:				
Data da Coleta:				
Hora da Coleta:				
Temperatura do Ar:				
Precipitação:	() Sim () Não			
Largura Média:				
Profundidade Média:				
PARÂMETROS	NOTAS			PONTUAÇÃO OBTIDA
	4	2	0	
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade).	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial	
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito.	Ausente	Moderada	Acentuada	

3. Alterações antrópicas.	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização e retinilização do curso do rio)	
4. Cobertura vegetal no leito.	Parcial	Total	Ausente	
5. Odor da água.	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	
6. Oleosidade da água.	Ausente	Moderada	Abundante	
7. Transparência da água.	Transparente	Turva/ cor de chá forte	Opaca ou colorida	
8. Odor do sedimento (fundo).	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	
9. Oleosidade do fundo.	Ausente	Moderada	Abundante	
10. Tipo de fundo.	Pedras/ Cascalho	Lama/ areia	Cimento/ Canalizado	
TOTAL DE PONTOS				


Fonte: modificado de ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Biological criteria for the protection of aquatic life. Columbus: Division of Water Quality Monitoring and Assessment, v. 1-3, 1987.

EXEMPLO* - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS	
Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas (quadro 1), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987). Pontuação: 4 pontos - situação natural, 2 – situação levemente alterada e 0 pontos - situação severamente alterada.	
DESCRIÇÃO DO AMBIENTE	
Localização:	Rio dos Macacos dentro do Jardim Botânico - RJ
Data da Coleta:	15/02/2013
Hora da Coleta:	11:30h
Temperatura do Ar:	34°C
Precipitação:	() Sim (X) Não
Largura Média:	4,02m
Profundidade Média:	7,5cm

PARÂMETROS	NOTAS			PONTUAÇÃO
	4	2	0	OBTIDA
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade).	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial	2
2. Erosão próxima e/ ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito.	Ausente	Moderada	Acentuada	4
3. Alterações antrópicas.	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização e retinilização do curso do rio)	0
4. Cobertura vegetal no leito.	Parcial	Total	Ausente	4
5. Odor da água.	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	4
6. Oleosidade da água.	Ausente	Moderada	Abundante	4
7. Transparência da água.	Transparente	Turva/ cor de chá forte	Opaca ou colorida	4
8. Odor do sedimento (fundo).	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	4
9. Oleosidade do fundo.	Ausente	Moderada	Abundante	Não foi possível ver com clareza
10. Tipo de fundo.	Pedras/ Cascalho	Lama/ areia	Cimento/ Canalizado	4
TOTAL DE PONTOS	30 pontos			

* Trabalho realizado pelas alunas Mônica Corrêa, Thuany Oliveira, Laís Delpupo e Dandara Bernardino do Curso de Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense no âmbito da disciplina Recursos Hídricos. Fonte: modificado de ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. Biological criteria for the protection of aquatic life. Columbus: Division of Water Quality Monitoring and Assessment, v. 1-3, 1987.

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Júri Simulado: construção da hidrelétrica de Belo Monte.	Papel, lápis, borracha, caneta e material bibliográfico para pesquisa.	Pesquisa sobre os prós e os contras da construção da hidrelétrica de Belo Monte e formação de um júri simulado para debate das ideias e defesa dos argumentos.	Individual ou em pequenos grupos.	50 minutos (para o júri simulado).

Aspectos operacionais

Professor(a), esta atividade está dividida em duas etapas: (1) pesquisa individual que resultará na produção de um texto que aborde as consequências negativas e positivas da construção da hidrelétrica de Belo Monte e (2) formação de um júri simulado para debate das ideias e defesa dos argumentos.

Em relação ao trabalho escrito, oriente-os a pesquisar a localização da hidrelétrica, a contribuição dela na matriz energética nacional, a capacidade de geração de energia, o desalojamento de povos indígenas e populações ribeirinhas, entre outros temas que julgar pertinente. Recomende-os a pesquisar também sobre os impactos socioambientais da construção de outras hidrelétricas no Brasil e a considerar os aspectos físicos e sociais das bacias hidrográficas que receberam tal empreendimento.

Quanto ao júri simulado, a proposta é que seja simplificado. Peça-os para escolherem uma função, quais sejam:

- advogados de defesa: que defenderão a construção da hidrelétrica Belo Monte;
- advogados de acusação ou promotores: que argumentarão contra a construção da hidrelétrica Belo Monte;
- jurados: que avaliarão os argumentos expostos pelos advogados de defesa e acusação e darão o veredicto final, ou seja, ficarão contra ou a favor da construção da hidrelétrica.

Você pode ser o juiz, professor(a), sendo responsável por assegurar a organização, a dinâmica das falas e por pronunciar o veredicto final. Após o seu pronunciamento, abra o debate para toda turma para que possam discutir livremente e identificar os aspectos positivos e negativos da construção da hidrelétrica de Belo Monte. Estimule-os a posicionarem-se quanto ao tema.

Procedimento pedagógico

A construção da hidrelétrica de Belo Monte é um tema controverso e polêmico. Ajude-os a pesquisar em fontes confiáveis tanto para a elaboração do texto como para o levantamento dos argumentos a favor e contra a construção. Professor(a), conduza-os na procura de argumentos consistentes.

Deixamos aqui *links* do *site Youtube* para vídeos com posicionamentos favoráveis e contrários à construção:

- Canal: Portal Brasil

“Hidrelétrica: principal fonte de energia do Brasil”

http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=Ljlxsef_hFw&feature=endscreen

- Canal: nessa vídeos

“UHE Belo Monte – Apresentação”

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=_216blsdTbE#at=58

- Canal: jornal da cultura

“Belo Monte, uma usina polêmica”

Parte 1 - A obra

<http://www.youtube.com/watch?v=YGL9k5Zpp1w>

Parte 2- Os impactos

<http://www.youtube.com/watch?v=qwKp1dENOX>

Parte 3- Os indígenas

http://www.youtube.com/watch?v=g5QW6ph_ZPM

Parte 4- O mercado de trabalho

<http://www.youtube.com/watch?v=646PFU70Ily>

Parte 5-A cidade

<http://www.youtube.com/watch?v=JbobjKZSMWY>

Parte 6- Os ribeirinhos

<http://www.youtube.com/watch?v=MzJbVZiA6q>

Professor(a), estimule-os a pesquisar outros vídeos e outras opiniões. Se os seus alunos ficarem curiosos, em relação ao funcionamento de um tribunal de júri de verdade, mostre a eles uma reportagem da revista Super Interessante que trata do assunto, segue *link*: <http://super.abril.com.br/cotidiano/como-funciona-tribunal-juri-brasil-464202.shtml>