

# **Roteiros de Atividades Didáticas**

## **Limnologia UFRJ**

É permitida a utilização e recuperação deste material desde que, citando a fonte da seguinte forma:

**LIMNOLOGIA/UFRJ. Roteiro de atividades didáticas - Limnologia UFRJ. Material pedagógico vinculado ao projeto de extensão Vida na água, água na vida: entrelaçando educação ambiental e popularização da ciência, universidade e escola. Material pedagógico, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.**

**Rio de Janeiro**

**2018**



## COORDENAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS - LIMNOLOGIA UFRJ

### Coordenação das atividades:

Laísa Maria Freire dos Santos

Reinaldo Luiz Bozelli

Deia Maria Ferreira

Vinicius Fortes Farjalla

Marcos Paulo Figueiredo Barros

Francisco de Assis Esteves

## PLANEJAMENTO E ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS - LIMNOLOGIA UFRJ

### Equipe:

Adriana Rocha

Maria Angélica Mejía Cáceres

Alice Campos

Marcos Paulo Maia Jorge

Anderson Germano

Maria Natalia Santos

Bianca Miceli

Mariana Brück

Carlos Victor Batista

Mário Neto

Carolina Andrade da Silva

Rafael Lira

Clarice Casa Nova

Raquel Benac

Débora Graúdo

Sama Juliani

Élder Sodré

Sorana Karenina

Fábio Vaz

Tauany Rodrigues

Felipe Nogueira

Vanessa Cordeiro

Joseph Ferro

Vanessa Karine

Lohana Mello Costa

Tainá Figueroa Figueiredo

## TEMA - Estrutura Molecular da Água e Propriedades da Água

### Estrutura Molecular da Água com Jujuba

#### Objetivos:

- Identificar os elementos químicos que compõem a molécula de água (oxigênio e hidrogênio);
- Discutir as características moleculares e outros aspectos que compõem a identidade físico-química da água;
- Discutir a importância, o consumo e o desperdício da água.

#### Número de participantes:

Grupos de 5-8.

#### Tempo de duração:

25 minutos.

#### Materiais:

Jujubas coloridas (balas de goma) / palitos de dentes.

#### Desenvolvimento:

A primeira etapa dessa atividade é perguntar aos participantes quais são os elementos que compõem a molécula da água. Após as respostas, é proposto que eles iniciem a montagem da molécula da água com uma cor diferente para cada elemento que a compõe: uma jujuba de uma cor (representando o oxigênio) e duas jujubas de outra cor (representando o hidrogênio). O palito de dente será o elo entre as jujubas. Este representará a ligação covalente na fórmula estrutural da água.

Após a montagem da estrutura deve-se discutir o porquê e a importância dessa conformação e também sobre a importância da água para os organismos, e sobre o seu desperdício e poluição.

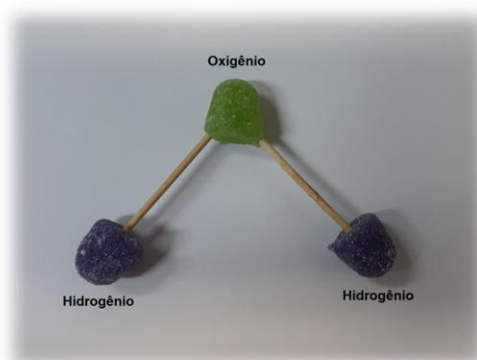


Figura 1: Atividade da molécula da água.  
Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.

## TEMA - Gestão de Água

### Gestão das Águas - Representação da Bacia hidrográfica

#### Objetivo:

- Visualizar e compreender os componentes de uma bacia hidrográfica.

#### Número de participantes:

Grupos de 5-8.

#### Tempo de duração:

25 minutos.

#### Materiais:

Folhas de uma angiosperma, dicotiledônia, com as nervuras bem aparentes (Ex: Amendoeira - *Terminalia catappa* L.) / folhas de papel tamanho A4/ giz de cera.

#### Desenvolvimento:

Os participantes deverão fazer um desenho esquemático de uma folha de árvore onde suas nervuras irão representar alguns componentes principais da bacia hidrográfica (Figura 2). Assim, deve-se pegar a folha de árvore e o giz de cera, e marcar a folha da árvore em uma folha A4.

Nesta atividade, pode se trabalhar o conceito de que a bacia hidrográfica é definida por um conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. Logo, a ideia de bacia hidrográfica está associada à noção da existência de nascente, foz, divisores de águas e características dos cursos de água, principais e secundários, denominados afluentes e subafluentes.

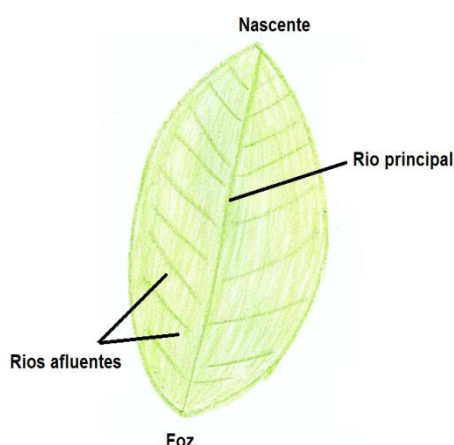


Figura 2 (a e b): Representação de uma bacia hidrográfica.

Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.

## TEMA – Água Virtual

### **Jogo das Caixas: O Valor Real das Coisas**

#### **Objetivo:**

- Identificar a quantidade de água gasta na fabricação / processamento de objetos;
- Compreender o conceito de água virtual e pegada hidrológica.

#### **Número de participantes:**

Grupos de 5-8 pessoas.

#### **Tempo de duração:**

25 minutos.

#### **Materiais:**

6 caixas de papelão fechadas, apenas com um espaço suficiente para pôr a mão dentro. No interior de cada caixa colocar um dos seguintes produtos: retalho de calça jeans, grãos de café, algodão, garrafa PET, celular e uma “geleca” (brinquedo em forma de massa gelatinosa) para descontração dos participantes.

#### **Desenvolvimento:**

A atividade consiste em colocar a mão sem ver o conteúdo no interior da caixa e descobrir pelo tato ou olfato (no caso do café) que produto há dentro da caixa.

A atividade deverá ser realizada com a presença de um mediador, que lançará as seguintes perguntas para cada uma das seis caixas:

- O que tem dentro da caixa?
- É necessário água para a fabricação desse produto?
- Alguém faz ideia da quantidade de água gasta para fabricar este produto?
- Já ouviram falar sobre água virtual e água real?

A partir desse momento, se inicia um diálogo, discutindo a quantidade de água gasta na produção, consumo e descarte desses materiais. Também deverão ser abordados os conceitos de água virtual e pegada hidrológica, e as implicações sociais e econômicas que envolvem a produção dos materiais que estavam nas caixas.

- Para auxiliar no desenvolvimento dessa dinâmica o mediador da atividade contará com uma tabela especificando a quantidade de água consumida na fabricação dos diferentes produtos e com algumas informações sobre os mesmos apresentada a seguir.



TEMA – Água Virtual



Figura 3: Atividade “O valor real das coisas”.  
Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.

Itens	Consumo de água (litro) Fonte: Revista Vida Simples, junho 2014 Edição 146, p.46-49.
Jeans	O processo de fabricação de uma calça jeans consome muita água: desde o líquido envolvido no cultivo da matéria-prima, o algodão, até a diluição dos resíduos de fertilizantes utilizados na safra e dos produtos químicos das indústrias têxteis. O Brasil produziu, em 2010, mais de 320 milhões de peças jeanswear, incluindo jaquetas, camisas, vestidos, calças, bermudas e macacões. Uma calça jeans que compramos em uma loja está encharcada com 11 mil litros de água. Essa é a quantidade do líquido que é usado no processo de fabricação de um par de jeans – o equivalente à capacidade de um caminhão-pipa!
Café	69% do gasto de água no Brasil é na agricultura. Três vezes mais do que na indústria (que entra com o percentual de 21%). Para cada xícara de café, 140 litros de água são consumidos direta e indiretamente em toda a cadeia produtiva.
Algodão	Mais de 60% do cultivo do algodoeiro no mundo é em regime de irrigação. Em média, a quantidade de água de chuva necessária para atender às necessidades hídricas do algodoeiro é de 700 a 1300 mm, dependendo do clima e da duração do período total de crescimento. Para efeito de comparação, uma plantação de algodoeiros do tamanho do campo do Maracanã (cerca de 9.000 m <sup>2</sup> ) necessitaria, em média, 9 milhões de litros de água. O cultivo de algodão utiliza água de modo intensivo, assim como fertilizantes. Quase 15% da água virtual em produtos com algodão vêm do total usado para diluir a água servida saturada de fertilizantes, assim como aquela usada para transformar o algodão em tecido. 10600 Litros de água para se produzir um lençol de algodão. 2900 Litros de água para se produzir uma camiseta de algodão.
Garrafa PET	São necessários 3 litros de água para produzir uma garrafa PET que pode armazenar um litro de água. Quando bebemos água na garrafinha pagamos cerca de 2 mil vezes mais do que se consumíssemos pela torneira. Segundo a <i>Botted Water Blues</i> , 90% do custo dessa água está na fabricação do rótulo, tampa e garrafa, que usam recursos como petróleo. Apenas na etapa da produção, uma garrafa PET de 50 gramas acarreta um impacto ambiental de emissões atmosféricas de CO <sub>2</sub> e gases equivalentes da ordem de 18 gramas. O uso do PET reciclado pela indústria têxtil absorve 50% do total desse material produzido no Brasil. Duas garrafas de dois litros de PET reciclado são suficientes para produzir uma calça comprida. No Brasil, são produzidas 550 mil toneladas de garrafas PET por ano, das quais boa parte é descartada na natureza.
Celular	Produtos industrializados específicos, como o celular, diferem muito entre si e suas cadeias de produção são complexas. Estima-se uma média global de 80 litros de água por dólar de produto industrializado. Se um celular custa 200 dólares, a pegada hidrológica dele vai ser uma média de 16 mil litros de água. Nos EUA, a conta é de cerca de 100 litros/dólar; na Alemanha é a metade disso. Na China e na Índia a relação é de 25 litros/dólar. No Canadá e Japão são 15 litros/dólar.

## TEMA – Cadeia Trófica

### Cadeia Alimentar

#### **Objetivo:**

- Refletir sobre a importância da preservação ambiental para manutenção da vida;
- Analisar as consequências da interferência humana no ambiente;
- Destacar interações entre os animais.

#### **Número de participantes:**

Ilimitado.

#### **Tempo de duração:**

25 minutos.

#### **Materiais:**

Palito de churrasco / figuras de produtores primários e consumidores primários, secundários e terciários.

#### **Desenvolvimento:**

Os participantes escolhem as imagens dos produtores primários, dos consumidores primários, secundários e terciários que quiserem para montar a cadeia trófica. A partir disso, colocarão suas imagens em palitos de churrasco para melhor visualização.

O mediador deverá interrogar sobre a interdependência entre os seres vivos, fazendo também uma reflexão sobre a relação do ser humano com o ambiente.



Figura 4: Atividade da cadeia alimentar.  
Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.





## TEMA – Ecossistema Lacustre

### Lagoinha

#### **Objetivos:**

- Entender a estrutura e a dinâmica do ecossistema lacustre;
- Discutir os impactos antrópicos em ecossistemas lacustres.

#### **Número de participantes:**

Ilimitado. Os participantes poderão trabalhar em grupos.

#### **Tempo de duração:**

Variável.

#### **Materiais:**

Placa de metal<sup>1</sup> / figuras com elementos que compõem a lagoa<sup>2</sup> / papel imantado / tinta spray azul claro, azul escuro e marrom para pintar a placa de metal.

#### **Montagem da placa de metal<sup>1</sup>:**

A paisagem da lagoa e seu entorno deverá ser pintada na placa de metal.

#### **Figuras<sup>2</sup>:**

As figuras deverão representar vários elementos de um ecossistema lacustre e de uma cidade. Como elementos naturais de uma lagoa podem ser representados, por exemplo, peixes, mata ciliar, algas, zooplâncton (microrganismos aquáticos), decompositores, sol, chuva, etc. Podem ser representadas também, atividades humanas, como pesca, lazer, além de casas, fábricas, pessoas, esgoto, carros, lixo, etc.

As figuras deverão ser coladas e recortadas do papel imantado para que assim elas possam se fixar na placa de metal.

#### **Desenvolvimento:**

Os participantes são convidados a montar uma lagoa, inserindo na placa de metal os componentes que julgarem ser seus constituintes. Para cada elemento inserido na lagoa, será realizada uma discussão sobre o seu papel no ecossistema e a razão da escolha do elemento. Primeiro, serão colocados os elementos que compõem a estrutura natural da lagoa e, em seguida, serão inseridos os distúrbios e os impactos de origem antrópica. A atividade deverá ser realizada com a presença de um mediador, que lançará, por exemplo, as seguintes perguntas:

#### **1. Início**

De onde vem a água da lagoa?  
De onde vem a energia para este ecossistema?  
Existe vegetação em volta da lagoa?  
De que tipo?  
Existem algas? E animais? Quais?

#### **2. Entrando na lagoa:**

Quem são os produtores primários?  
Onde eles se localizam preferencialmente? Por quê?  
Quem são os consumidores primários? E os secundários?  
Existem consumidores terciários?  
As plantas são utilizadas somente como alimento? Que outras utilidades elas teriam?



Eles dependem da lagoa? Como?

Existem decompositores nesse ecossistema? Quais?  
Qual a sua utilidade?

**3. O ser humano aparece:**

Como o ser humano utiliza esse ecossistema?

Esse uso causa impacto? Quais?

Como o homem ocupa o entorno desse ecossistema?

Quais os agentes impactantes da lagoa?

E do solo? Onde estão localizados?

Que consequências isso pode trazer para a qualidade desse ecossistema?

Existe uma forma de usar sem degradar? Qual?

Para falar do assoreamento, pode ser colocado um pedaço de papel marrom no espaço que representa o fundo da lagoa, esquematizando uma diminuição da profundidade do ambiente.



Figura 5 (a e b): Atividade da lagoinha.  
Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.



## TEMA - Organismos

### Jogo dos Organismos

#### Objetivos:

- Identificar e reconhecer os organismos;
- Discutir características e curiosidades sobre organismos.

#### Número de participantes:

Ilimitado.

#### Tempo de duração:

Variável.

#### Materiais:

Microscópio e lupa / organismos fixados (copépodes; cladóceros; odonatas; quironomídeos e fitoplâncton) / dado de papelão grande contendo uma imagem dos mesmos microrganismos fixados em cada face (copépodes; cladóceros; odonatas; quironomídeos e fitoplâncton) / massinha de modelar / biscuit de organismo.

#### Desenvolvimento:

Nessa dinâmica os participantes começam jogando o dado contendo as imagens dos organismos. Dependendo do resultado, procuram no microscópio e/ou na lupa presente na face do dado.

Durante a observação os monitores discutirão alguns conteúdos, como: cadeia trófica, relação ecológica, plâncton x bentos x nécton.

Após a observação, os participantes são convidados a recriar em massa de modelar os organismos. Terão como exemplo os organismos reais observados e os organismos, em dimensão maior, feitos de biscuit para melhor visualização dos participantes.



Figura 6 (a, b e c): Atividade com o dado, observação na lupa e representação em massinha.

Créditos: Arquivos do Laboratório de Limnologia/UFRJ.