Água & Polinização

Qual a importância dessa relação para a vida na Terra?

Essa série de cartilhas, voltadas para estudantes do ensino fundamental, que tratam da importância do serviço de polinização e de suas ameaças, foram produzidas pela equipe de estudantes e professores do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, em parceria com as Secretarias de Educação dos Municípios de Mucugê e Ibicoara, na Bahia, como parte das ações de extensão universitária desenvolvidas pela Rede de Pesquisa em Polinização e Manejo Sustentável de Polinizadores – POLINFRUT, nesses municípios, com apoio dos projetos "Aportes teóricos da ecologia para o planejamento de paisagens agrícolas amigáveis aos polinizadores" (Programa ARPA-PROEXT 2012 MEC/SESu) e "Conservação e Manejo de Polinizadores para uma Agricultura Sustentável através da Abordagem Ecossistêmica" (FAO/GEF/UNEP/FUNBIO).

A polinização é um processo que precisa ser conservado, pois é o primeiro passo da reprodução vegetal e, portanto, essencial para a manutenção da vegetação nativa e dos animais que dela dependem, bem como para a produção de frutos e sementes em várias espécies, garantindo a sustentabilidade da produção agrícola. O envolvimento da comunidade local em ações efetivas de conservação dos polinizadores e do serviço de polinização requer clara percepção, por parte desses atores sociais, da importância desse processo para manutenção da biodiversidade e da produção de alimentos e isso se dá por intermédio da apropriação de conhecimentos.

Assim, os conteúdos das cartilhas e as ilustrações associadas ao texto buscam estimular a curiosidade e interatividade, abordando conceitos e informações contextualizadas, de forma a sensibilizá-los quanto a preservação destes animais tão importantes ecológica e economicamente.

Blandina Felipe Viana
Coordenadora da Rede POLINFRUT

Água & Polinização

Qual a importância dessa relação para a vida na Terra?

Rio de Janeiro
2014

Editor: Fundo Brasileiro para Biodiversidade - FUNBIO

Este material foi produzido por Walter Costa Neto – UFBA, Helione Cristina Silva Barreira – UFBA, Renata Brito Araujo – UFBA, Fabiana Oliveira da Silva – UFS/UFBA e Blandina Felipe Viana – UFBA, como parte do projeto "Conservação e Manejo de Polinizadores para uma Agricultura Sustentável através da Abordagem Ecossistêmica". Este projeto é apoiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), sendo implementado em sete países, Brasil, África do Sul, Índia, Paquistão, Nepal, Gana e Quênia. O Projeto é coordenado em nível global pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). No Brasil, é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), com apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

FICHA TÉCNICA

Revisão: Ceres Belchior; Comitê Editorial do Ministério do Meio Ambiente
Diagramação e ilustrações (exceto p. 6, 10, 12 e 14): Bruno Nunes
Ilustrações das p. 6, 10 e 12: Ayssa
Ilustração da abelha "Bizacarias" (capa e p. 18) e ilustração da p. 14: Eduardo Freitas Moreira
Tiragem: 1.000
Editor: Fundo Brasileiro para Biodiversidade - FUNBIO

A225 Água e polinização: qual a importância dessa relação para a vida na Terra? / Walter Costa Neto... [et al.]. – Rio de Janeiro: Funbio, 2014.

32 p. : il.
ISBN 978-85-89368-09-4

1. Polinizadores (Polinização). 2. Agricultura. 4. Polén. 5. Água. I. Costa Neto, Walter. II. Título.

CDD 631.847

A água é essencial para a vida no Planeta Terra. Todos os seres vivos dependem dela para viver. Os polinizadores, por exemplo, que são animais que auxiliam na reprodução das plantas e ajudam a manter a biodiversidade do nosso planeta, deixariam de existir na falta de água. Contudo, esse bem tão precioso corre o risco de se esgotar em algumas regiões e/ou se tornar impróprio para o consumo pelos seres vivos. Por conta disso, precisamos ter alguns cuidados, como evitar desperdícios no uso da água e combater a poluição dos lagos, rios, mares e oceanos.

Por que a água corre o risco de se esgotar?

Parece muito, mas a quantidade de água doce na Terra corresponde a apenas 2,5% de toda a água do planeta. Os outros 97,5% totalizam as águas salgadas nos mares e oceanos.

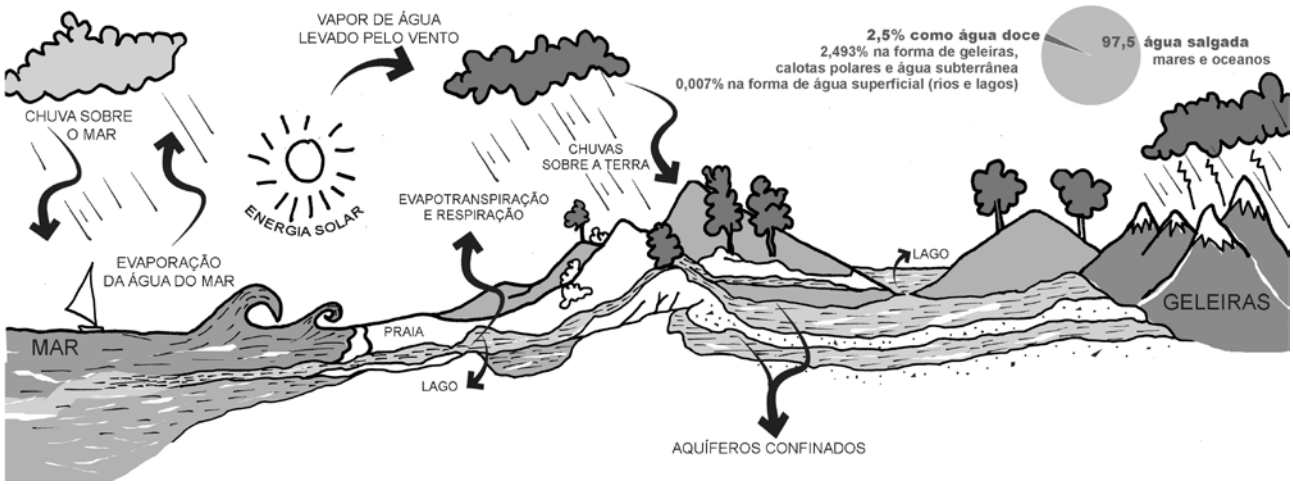
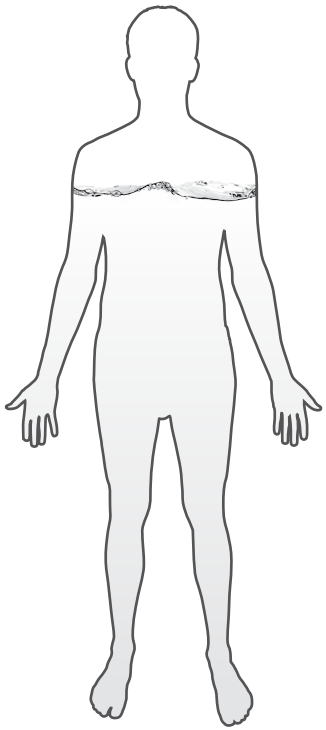


Figura 1 – A distribuição e a quantidade total de água doce e de água salgada no planeta (fonte: World Resources Institute)

Desses 2,5%, a maior parte (2,493%) encontra-se na forma de geleiras, calotas polares e água subterrânea, ou seja, corresponde à água doce de difícil acesso. Somente 0,007%, ou seja, menos de 0,01% está facilmente acessível na superfície da Terra, em forma de rios e lagos (Figura 1). E o que pode ser ainda mais preocupante é que não se sabe, exatamente, qual parte desses mananciais está livre de contaminação.

Por que a água é essencial para o ser humano?

Um ser humano, em sua fase adulta, precisa de mais ou menos quatro litros de água em um só dia para manter sua saúde em bom estado, até porque os órgãos que compõem o corpo humano são constituídos, em sua maior parte, de água (Figura 2).



75% do cérebro é composto de água

86% dos pulmões é composto de água

75% do coração é composto de água

86% do fígado é composto de água

83% dos rins é composto de água

75% do músculos é composto de água
81% do sangue é composto de água
74% do corpo humano é composto de água

Figura 2 - Quantidade de água presente no corpo humano, em seus órgãos e tecido sanguíneo.

A água possui funções muito importantes dentro do nosso organismo, como regulação de temperatura, remoção de substâncias prejudiciais, transporte de nutrientes e oxigênio para as células, etc. Em muitas situações no dia a dia dependemos da água, como tomar banho, escovar os dentes, cozinhar (Figura 3).

Figura 3 - Muitas das nossas atividades cotidianas dependem da água como: A - Tomar banho; B - Escovar os dentes; C – Cozinhar.

Além disso, apesar de não estarmos vendo, a energia elétrica que usamos em casa para ligar os eletrodomésticos e acender as lâmpadas, na maioria dos casos é gerada a partir da força das águas, nas hidrelétricas (Figura 4).

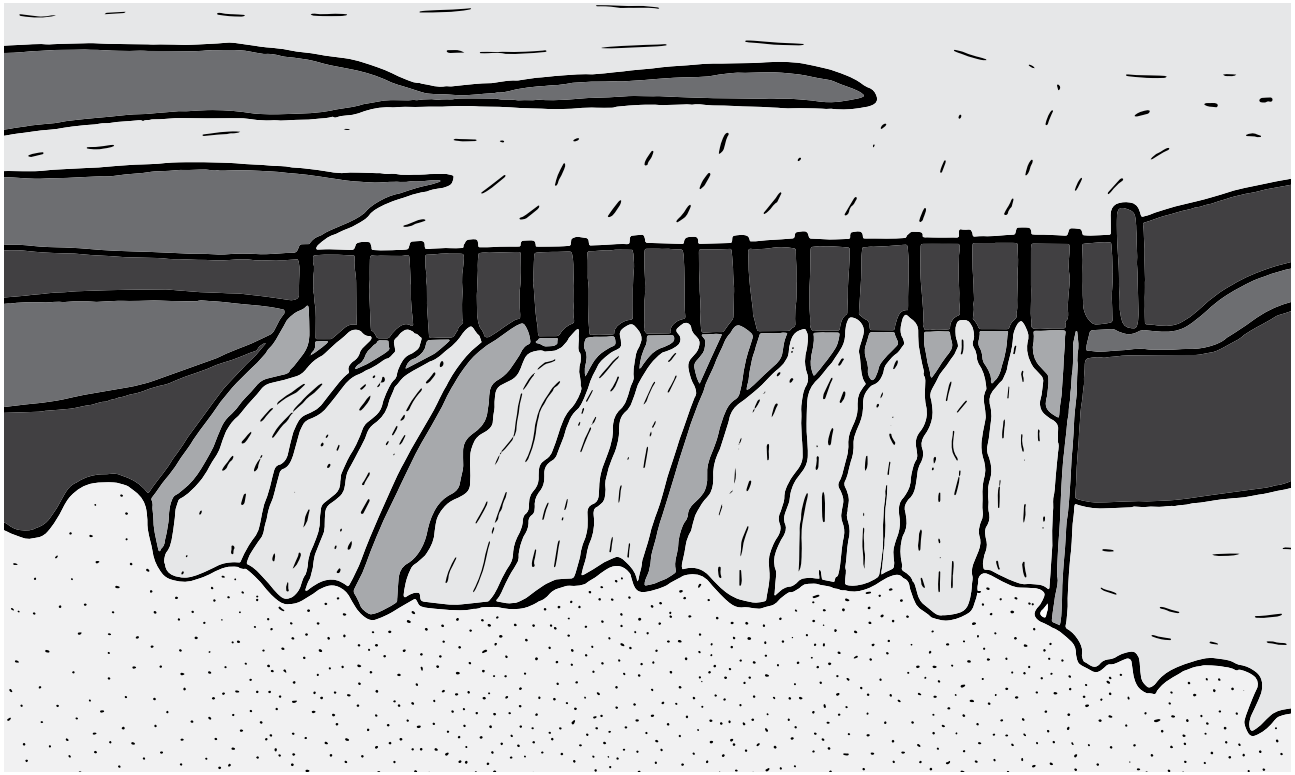


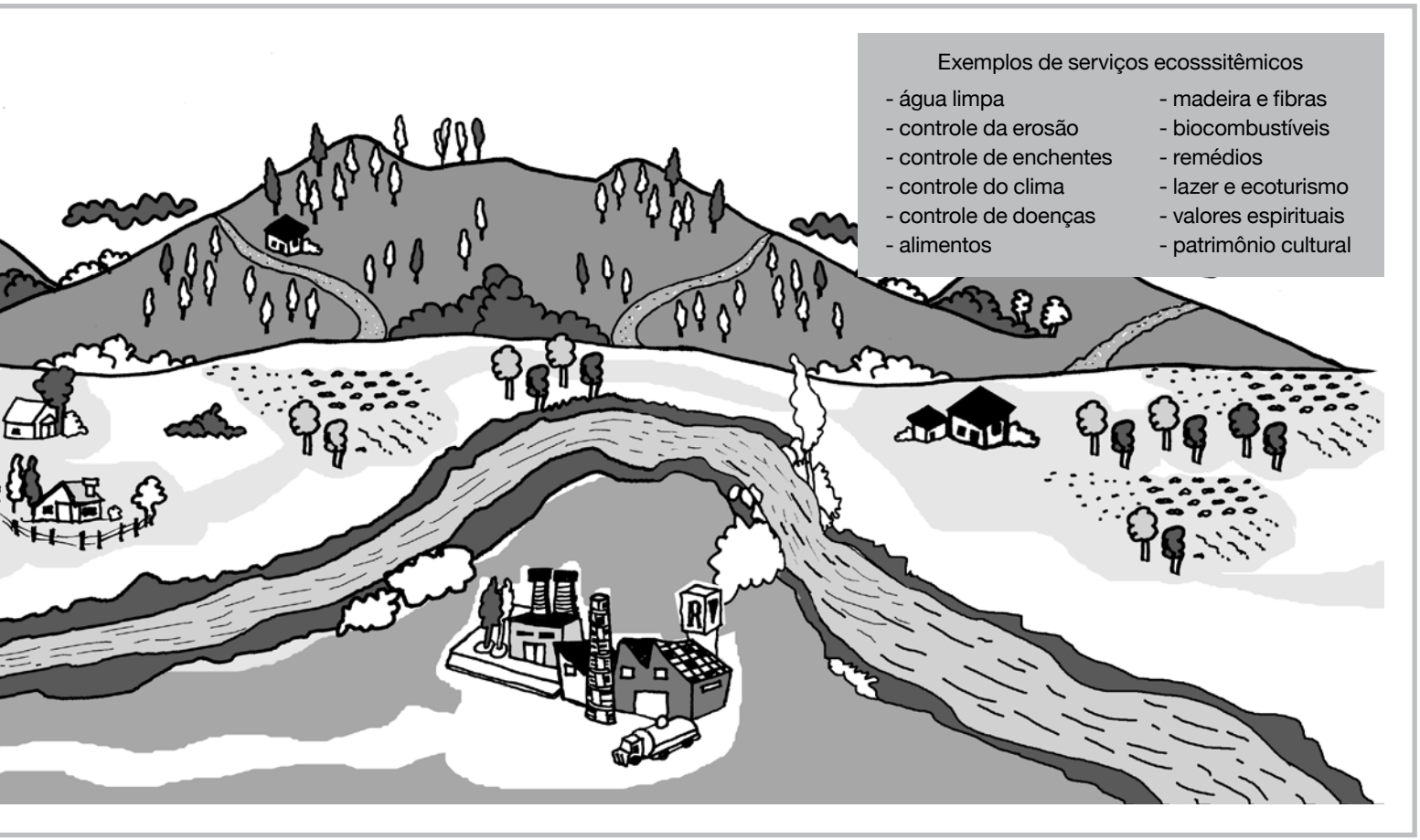
Figura 4 - As usinas hidrelétricas usam a força da água para movimentar suas turbinas e gerar energia elétrica. Esse é o tipo mais comum de produção de energia elétrica no Brasil.

Como a água influencia no meio ambiente?

Além de ser essencial para os organismos vivos, a água é um recurso fundamental também para o funcionamento do ambiente. Mas você sabe como isso é possível? Assim como o ser humano tem grande parte do corpo constituído por água e precisa ingeri-la para sobreviver, outros organismos, como plantas e animais, necessitam de água para continuarem

Figura 5 - Serviços ecossistêmicos são todas as funções naturais de um ecossistema que, por sua vez, nos oferece as condições necessárias para nossa sobrevivência, como os alimentos, água, madeira, purificação do ar, formação do solo etc.

vivos e contribuir para que as funções dos ecossistemas, tais como a transferência de nutrientes na cadeia trófica, polinização e dispersão de sementes de plantas, etc. aconteçam. Por meio dessas funções os seres humanos obtêm benefícios, que são conhecidos como serviços ecossistêmicos.



Qual a importância dos serviços ecossistêmicos para nossa vida?

A formação do solo, a provisão de alimentos e a regulação do clima são exemplos de serviços ecossistêmicos utilizados pelo homem. A provisão de água limpa na natureza é mais um serviço ecossistêmico que, para ser mantido, depende da biodiversidade exercendo suas funções nos ecossistemas terrestres e aquáticos. Os rios, lagos e nascentes são reservatórios de água das chuvas, que se infiltrou no solo e também escorreu em direção aos leitos aquáticos. Enxurradas são evitadas quando o solo está coberto pela vegetação, pois,

Figura 6 - A floresta às margens de um rio.

dessa forma, a maior parte da água que cai penetra o solo e, assim, torna-se mais limpa ao ressurgir nos afloramentos de rocha. Entretanto, isso não significa que esteja potável, pois não se sabe exatamente qual parte dos mananciais está livre de contaminação. É importante lembrar que os serviços ecossistêmicos não existem em função dos seres humanos. Eles são gerados pelas funções naturais dos ecossistemas, que nós utilizamos para nossa sobrevivência e nos beneficiamos direta ou indiretamente. Logo, a água é um elemento importante, que se renova no conjunto de serviços ecossistêmicos que o ambiente possui e, assim, garante a manutenção da vida na Terra.

A polinização: um serviço ecossistêmico essencial para a vida no planeta

A polinização é o transporte de grãos de pólen do órgão reprodutor masculino da flor (produzido nas anteras) para o órgão reprodutor feminino da flor (estigma). Assim, muitas espécies de plantas só produzem sementes e frutos quando são polinizadas, ou seja, quando o pólen é depositado no estigma (Figura 7).

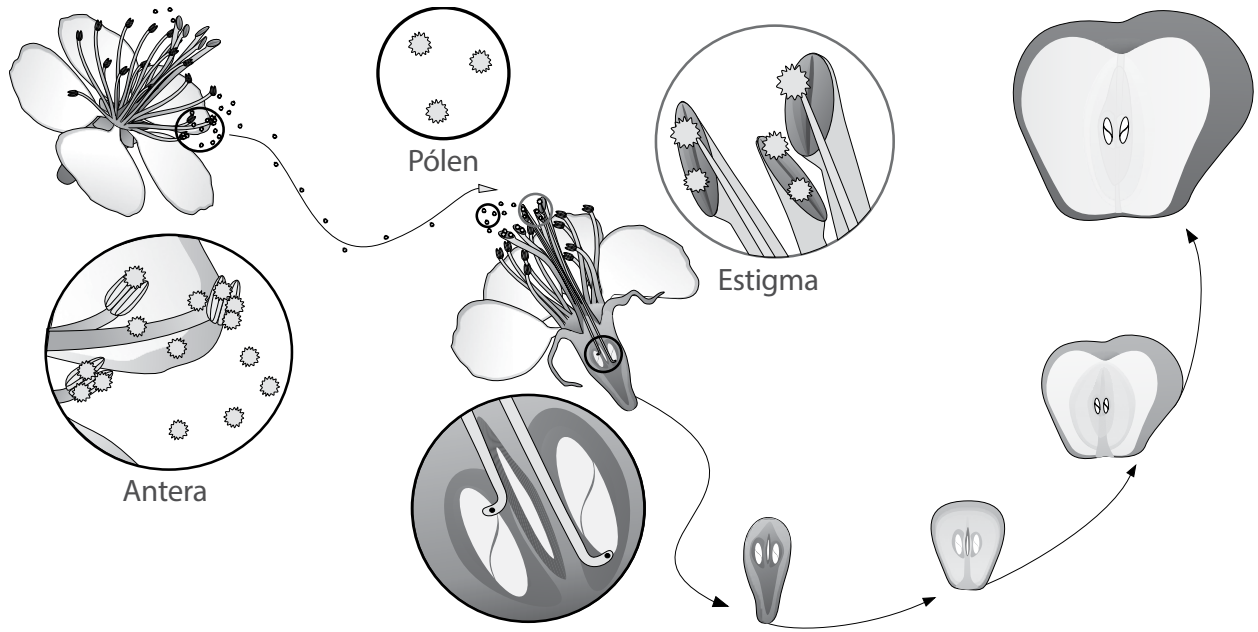


Figura 7 - Etapas do processo reprodutivo em flores de macieira, da polinização à formação de frutos (indicar os grãos de pólen com setas ou algo que os destaquem).

Qual a importância da polinização?

A polinização é o primeiro passo para a reprodução vegetal (transferência de grãos de pólen entre flores). Portanto, sem polinização muitos tipos de frutos e sementes não existiriam, o que comprometeria a alimentação dos organismos que dependem deles. Assim, a polinização é um serviço ecossistêmico essencial para a vida no Planeta, realizado gratuitamente pela biodiversidade.

Figura 8 - Muitos frutos essenciais para a alimentação de animais e do homem são produzidos a partir de flores polinizadas.

Tipos de Polinização

A água ajuda na polinização das plantas aquáticas, e quando isso acontece, é chamada de polinização hidrofílica. Esse tipo de polinização pode ocorrer de duas formas: tanto na superfície quanto sob a água. Quando ocorre na superfície, a tendência é que o grão de pólen flutue até chegar ao estigma, e quando acontece sob a água, o grão de pólen vai boiando até encontrar o estigma. Para exemplificar podemos citar a espécie *Utricularia foliosa* popularmente conhecida como utricularia (Figura 9) que ocorre em áreas alagadas na Chapada Diamantina.

Figura 9 - A água transporta os grãos de pólen de uma flor de *Utricularia* para outra.

Além da água, a polinização pode ser realizada por outros vetores:

- Pelo vento (**polinização anemófila**);
- Por animais (**polinização zoófila**).

Figura 10 - O vento transporta os grãos de pólen de uma flor de arroz para outra.

Figura 11 - Beija-flor visitando uma flor em busca de alimento - polinização zoófila.

Quando a polinização ocorre por intermédio dos insetos, chamamos de **polinização entomófila** (Figura 12).

Figura 12 - Abelhas são insetos que visitam flores em busca de alimento e, muitas vezes, as polinizam (polinização entomófila).

As abelhas, os mais importantes agentes polinizadores

As abelhas são os insetos polinizadores mais importantes, pois a maioria das espécies de plantas é polinizada por esses animais. Tanto a fase jovem quanto adulta desses insetos depende de pólen e néctar como fonte de alimento, o que contribui para uma maior interdependência entre as plantas e abelhas (Figura 13).

A presença de pelos plumosos no corpo facilita a adesão dos grãos de pólen, os quais são transportados enquanto ela voa (Figura 14).

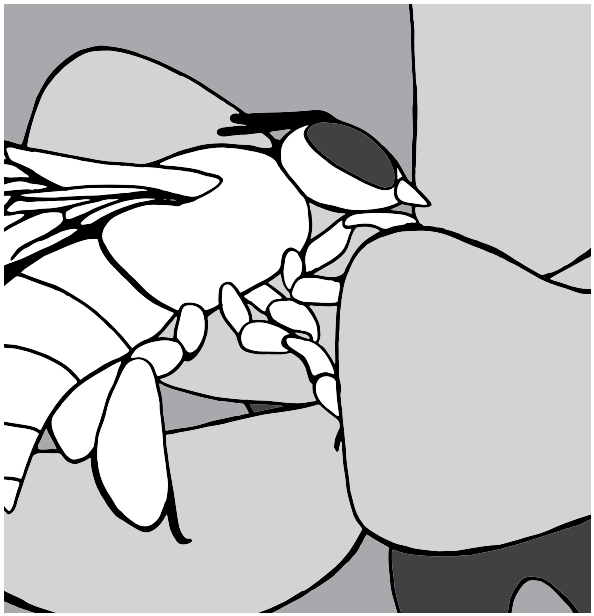


Figura 13 - Abelha coletando alimento em flor.

Figura 14 - Abelha com pólen aderido ao corpo.

A maioria das plantas com flores e, aproximadamente, um terço das plantas cultivadas pelo homem dependem de polinização por animais para se reproduzirem e produzirem frutos. Muitos frutos consumidos pelos seres humanos são polinizados por abelhas, a exemplo do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) (Figura 15).

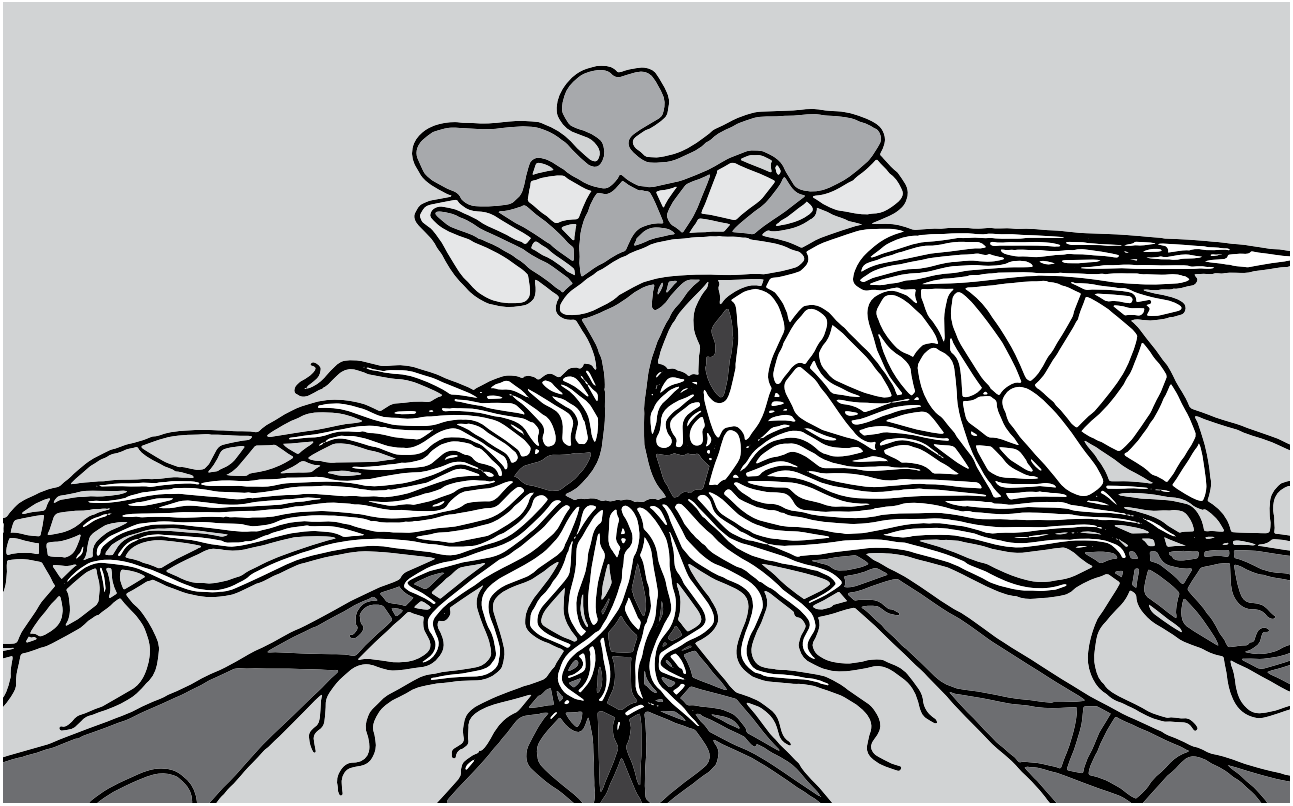


Figura 15 - Abelha mamangava visitando a flor do maracujá-amarelo.

A abelha como polinizador e seus serviços de polinização

Para manter as abelhas e, consequentemente, os serviços de polinização nos ambientes é preciso dar a elas condições de sobrevivência. Assim como os demais seres vivos, as abelhas precisam de água para beber (Figura 16), de fontes de alimento (pólen e néctar) e outros recursos para construção de ninhos (ver a Figura 15, pág. 16). É preciso, portanto, que haja água suficiente para permitir o crescimento das plantas, que serão utilizadas como fontes de recursos alimentares e para a construção de ninhos.

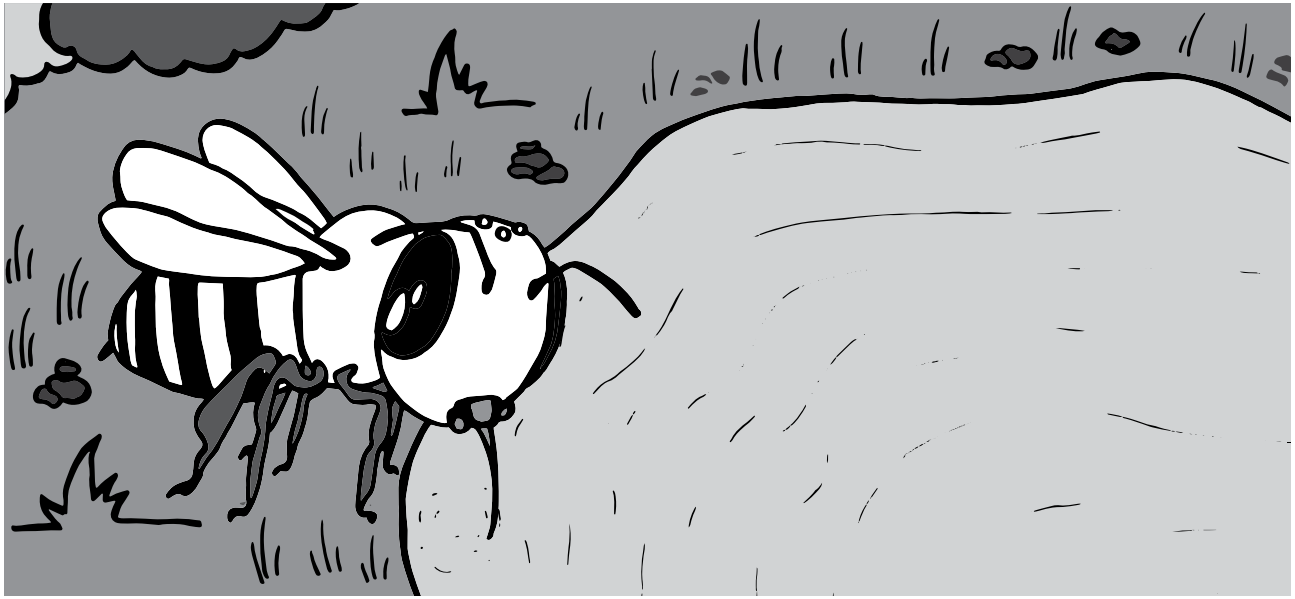


Figura 18 - Abelha bebendo água.

Muitas espécies de abelhas constroem ninhos em troncos de árvores mortas ou solos úmidos (Figuras 17 e 18). Desse modo, em locais onde a água é insuficiente, as abelhas não conseguem estabelecer ninhos e produzir cria.

LEMBRE-SE! A remoção da vegetação morta que cobre o solo em áreas de pousio, implica na perda também de alguns materiais utilizados pelas abelhas para a construção de seus ninhos. Além disso, deixa o solo descoberto e vulnerável a erosão e empobrecimento nutricional, o que pode prejudicar a produtividade agrícola no plantio seguinte.

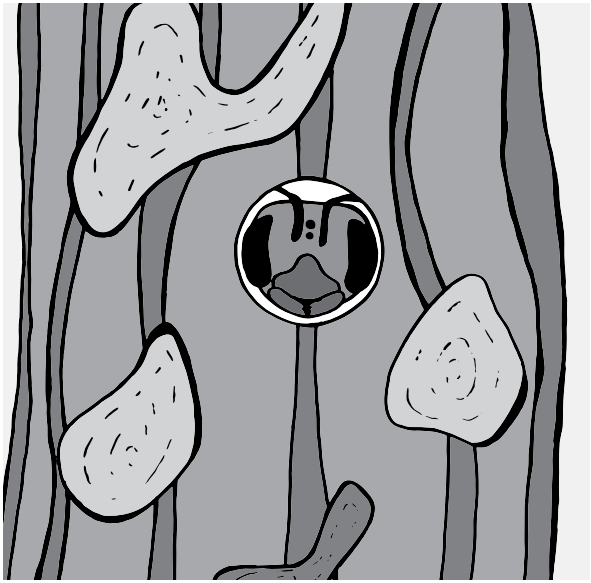


Figura 17 - Ninho escavado por abelhas em tronco de madeira.

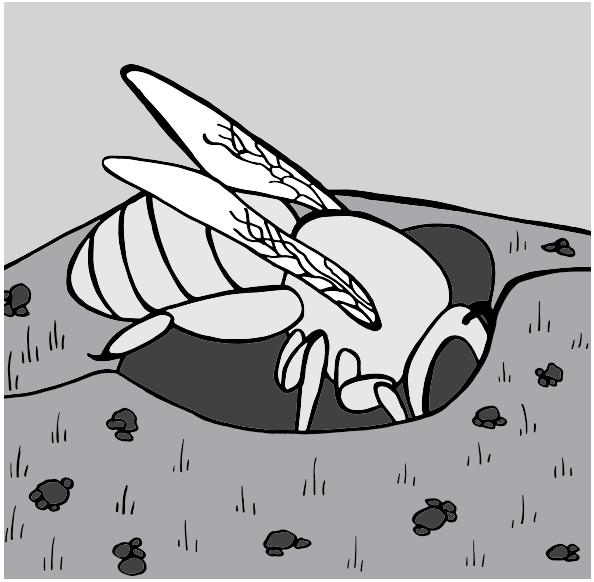


Figura 18 - Ninho construído em solo úmido.

Falamos anteriormente que os polinizadores protegem as fontes de água quando ajudam as plantas a se reproduzirem (ver a página 8). A vegetação das margens dos rios, nascentes, lagos, córregos conservam a água desses mananciais (Figura 19). Às margens dos rios, a vegetação protege o leito, evitando que o mesmo fique raso devido ao processo de assoreamento, e assim reduz o risco de alagamento em épocas de chuva.

Assoreamento – processo de degradação das margens ribeirinhas, que resulta na redução da profundidade dos rios e deixa os mesmos mais expostos a agressões ambientais.

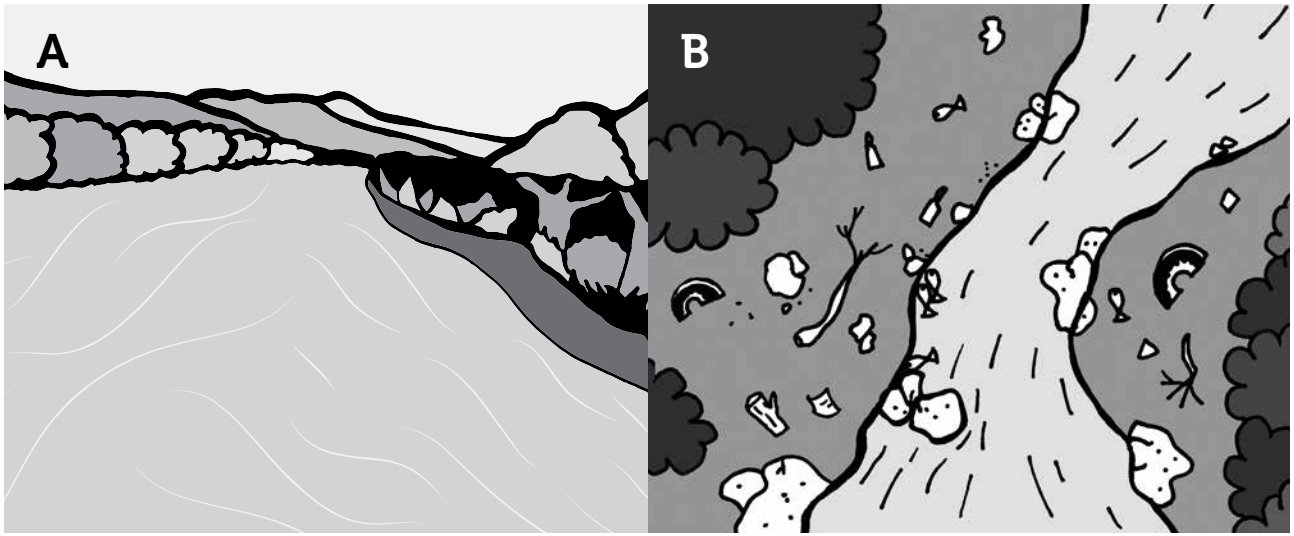


Figura 19 - A: Mata ciliar ao redor de um rio. B: Rio assoreado sem mata ciliar.

O que são as matas ciliares?

Para a "**lei sobre a proteção da vegetação nativa**" - Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, uma mata ciliar é uma "área de preservação permanente (APP)", com a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As APPs podem ter tamanhos diferentes dependendo da largura do manancial de água (veja Figura 20 - artigo 4º da Lei). Mas existem casos em que as APPs necessitam de recomposição da vegetação e, por isso, as faixas a serem recompostas possuem tamanhos variados de acordo com os tamanhos das propriedades rurais (artigos 61-A e 61-B da Lei).

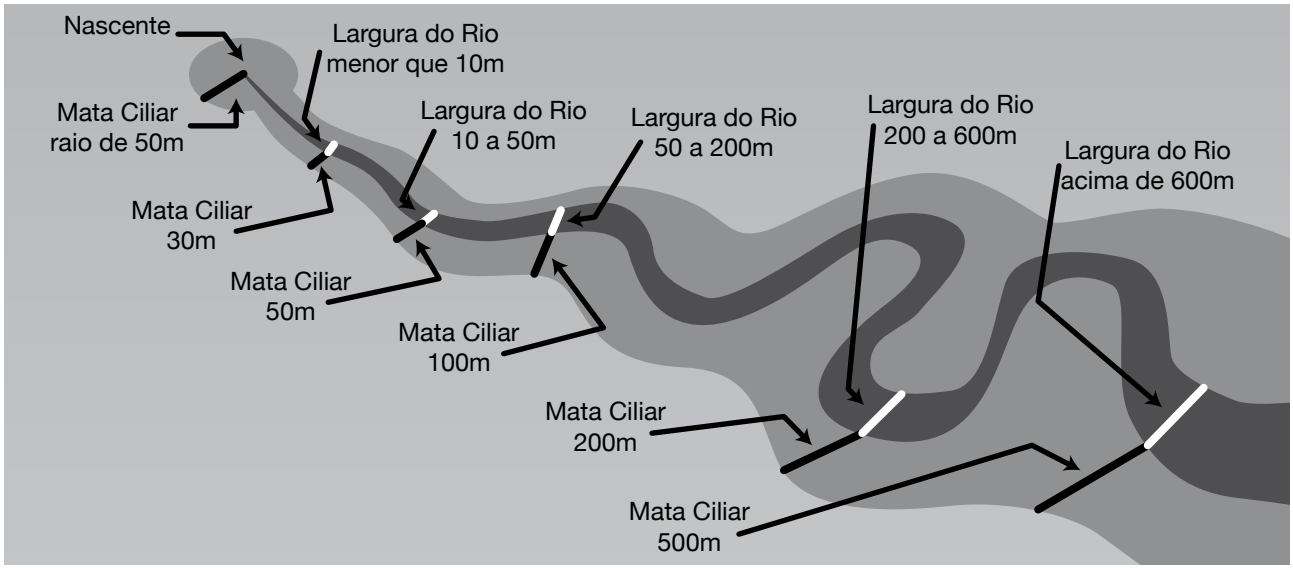


Figura 20 - Limites para preservação de matas ciliares de acordo com a lei sobre a proteção da vegetação nativa.

Por que as matas ciliares são tão importantes?

As matas ciliares (Figura 21) são áreas de extrema importância para a manutenção do ecossistema. Elas evitam o assoreamento dos rios, ou seja, evitam que a terra que está em volta caia dentro da água, e deixe esse rio cada vez mais raso. Elas também melhoram a qualidade da água e do solo, ajudam no controle de doenças nas lavouras, no controle da temperatura e no equilíbrio do clima etc.

As matas ciliares atuam como um filtro que distribui e equilibra a quantidade necessária de nutrientes no ambiente; mantém a temperatura do ar em níveis ideais devido às áreas sombreadas pelas árvores que não deixam os raios solares incidirem diretamente no solo. Além disso, controlam as populações de potenciais vetores de doenças e reduzem a sua ocorrência em áreas urbanas, diminuindo o risco de contaminação da população humana.

Figura 21 - Mata ciliar margeando um rio.

Precisamos conservar as matas ciliares, evitando as queimadas e o desmatamento (Figura 22), o plantio dentro e próximo da APP, o uso descontrolado de agrotóxicos nos plantios próximos a APP etc. Isso deve ser considerado principalmente porque essas áreas são importantíssimas quando pensamos na manutenção da boa qualidade das águas e também das populações de polinizadores.

Figura 22 - Desmatamento e incêndio em locais de matas ciliares.

Preservação e Restauração do Rio Paraguaçu

O rio Paraguaçu (Figura 23) tem cerca de 600km de extensão e é responsável pelo abastecimento de vários municípios, como Barra da Estiva, na Chapada Diamantina. Nessa cidade existe uma organização não governamental (ONG) chamada **Movimento SOS Rio Paraguaçu – MSRP**, cujo objetivo principal é promover projetos e ações que deem prioridade à preservação e restauração do ecossistema da região. Essa ONG possui temáticas como recursos hídricos, agricultura e desenvolvimento rural, clima, lixo etc. Dentre seus projetos, destacam-se a recuperação e preservação da nascente do rio Paraguaçu, a conscientização da comunidade local e a produção de viveiros com plantas para reflorestamento das matas ciliares do rio.

N. PECANHUK – www.trekearth.com

Figura 23 - O Rio Paraguassu na Chapada Dimantina, BA.

A Preservação da Água

A escassez da água é um problema mundial. Atualmente, cerca da metade da população mundial (aproximadamente 3 bilhões de pessoas) enfrenta problemas de abastecimento de água (Figura 24).

Figura 24 - A falta d'água causa sofrimento às pessoas.

Isso acontece porque muitas fontes de água doce estão contaminadas ou simplesmente secaram e não houve uma gestão adequada dos recursos hídricos visando seu uso sustentável (Figura 25).

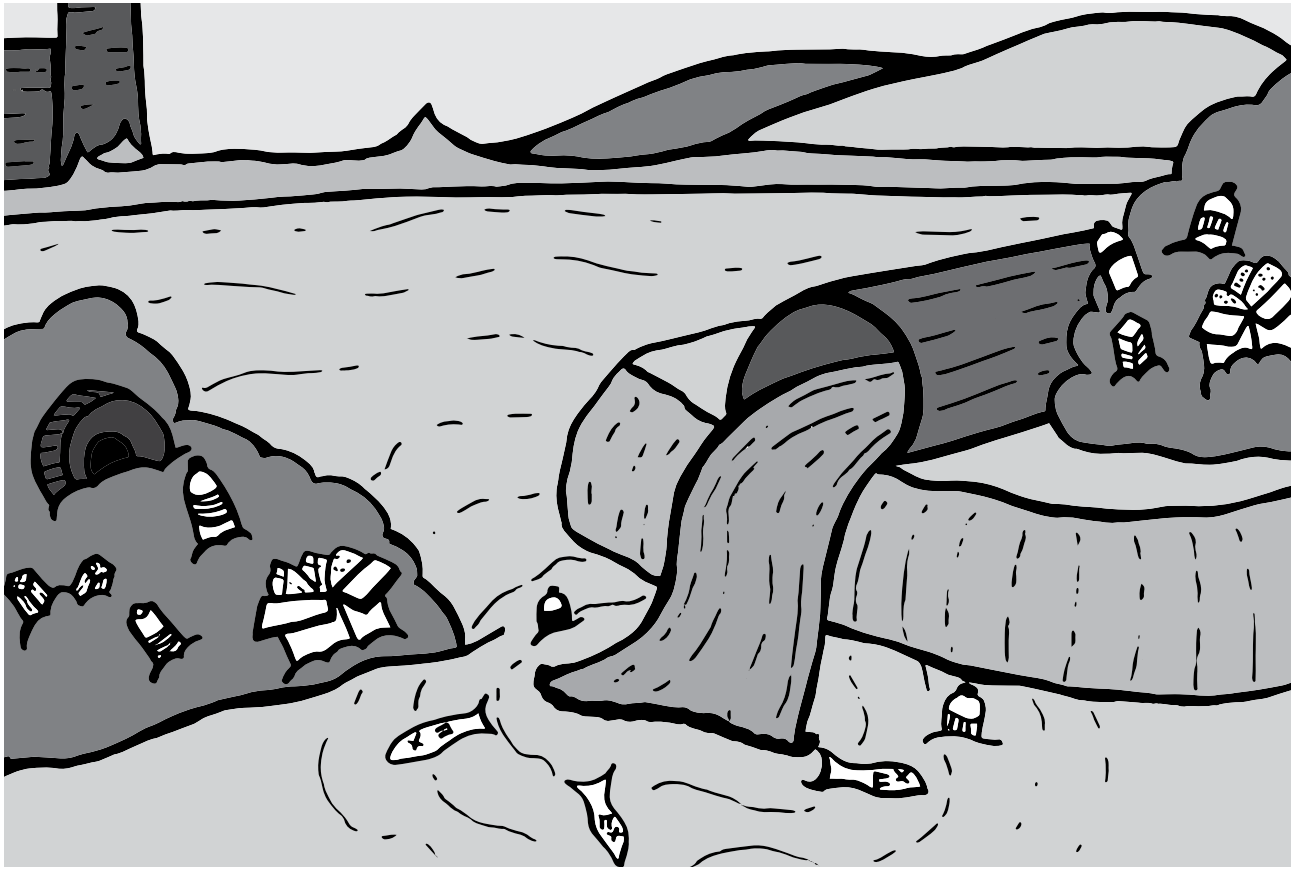


Figura 25 - Manancial contaminado com lixo e vazamento de esgoto da zona urbana.

Atualmente, grande parte da poluição das águas é resultado das atividades industriais e agrícolas realizadas pelo homem sem o cuidado de realizar o tratamento adequado dos resíduos gerados no processo produtivo. Estudos afirmam que o agronegócio consome cerca de 70% da água do planeta. Além disso, o uso de fertilizantes e agrotóxicos em grande quantidade pode contaminar a água dos rios próximos às plantações. Estes poluentes podem alterar a qualidade da água, do solo, do ar, etc.

Figura 26 - Sistema de irrigação por Pivô em plantações na região do Agropólo Mucugê – Ibicoara, na Chapada Diamantina, BA.

No entanto, existem outras formas de mau uso e contaminação da água. Um exemplo prático é quando despejamos direto na pia o óleo utilizado para fritar alimentos. Quando o óleo é jogado na pia vai direto para o esgoto, que, sem tratamento, chega aos mananciais comprometendo a qualidade das águas. Para evitar isso, uma alternativa bastante útil é acumular em recipientes o óleo que não será mais utilizado para frituras e, posteriormente, fazer sabão com esse óleo (Figura 27).

Você pode obter mais informações no seguinte endereço: http://new.d24am.com/amazonia/meio-ambiente/alunos-reciclam-oleo-cozinha-para-producao-sabao-ecologico/105333

Figura 27 - Óleo vegetal transformado em sabão.

Mesmo existindo muitas informações sobre a importância da água e os problemas de sua escassez, a humanidade ainda não se conscientizou plenamente e continua causando prejuízos a esse recurso natural, seja pela contaminação de nascentes ou pelo desperdício durante o uso (Figura 29)

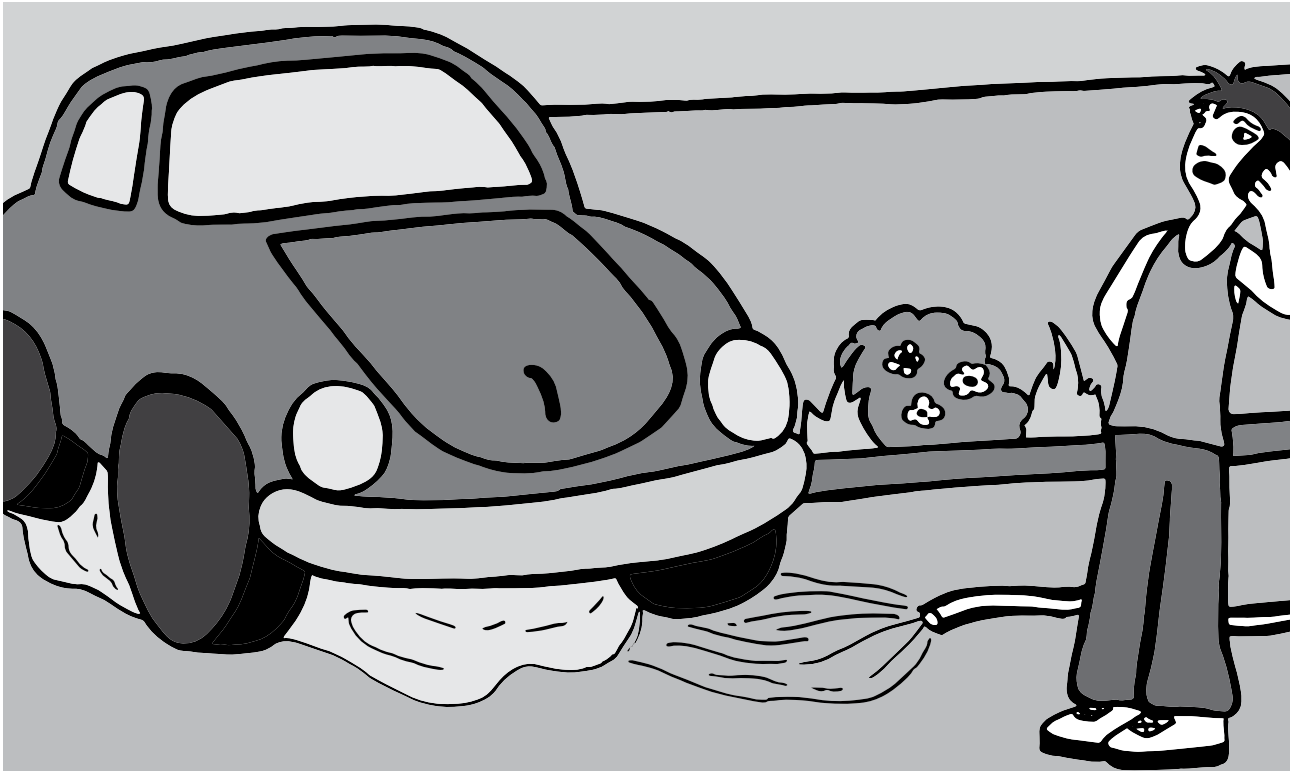


Figura 28 - Homem desperdiçando água ao lavar o carro com uma mangueira, enquanto poderia fazê-lo com um balde.

Todos são responsáveis pela preservação e conservação da água. Assim, cada um de nós deve, individualmente, fazer a sua parte, usando-a racionalmente.

Pequenas atitudes farão a diferença, como não deixar o chuveiro ligado enquanto se ensaboa no banho e não deixar a torneira aberta enquanto estiver escovando os dentes ou lavando o carro, moto ou bicicleta (Figura 30).

Figura 29 - Pessoas desperdiçando água, exemplos que não devem ser seguidos.

Sem água não haverá polinizadores, nem seres humanos...
Como não há vida sem água, a solução é preservá-la e usá-la com responsabilidade e, acima de tudo, com consciência, evitando que esse bem tão precioso se esgote.

Agradecimentos

Os autores agradecem às Prefeituras Municipais de Mucugê e Ibicoara, e à comunidade local pela participação na elaboração da cartilha a fim de adequá-la a realidade local; À Fazenda Bagisa pela acolhida durante a realização dos trabalhos. Às equipes do LABEA e do BIOSIS pelo apoio em campo. Ao Programa PROEXT/MEC/SESu pelas bolsas de extensão universitária dos estudantes de Graduação Walter Costa Neto e Helione Cristina Silva Barreiras. À Capes pelas bolsas de Mestrado de Renata Brito Araújo e de pós doutorado de Fabiana Oliveira da Silva. Blandina Felipe Viana agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em Pesquisa.

Realização

A reprodução total ou parcial desta obra é permitida desde que citada a fonte. VENDA PROIBIDA.