

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS

Izabel da Silva Liberato Speckhahn

Ivana Maciel da Silva

Therezinha Maria Novais de Oliveira



APOSTILA PARA EDUCADORES
JOINVILLE, 2021

Apoio



Financiamento



Realização



EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS

**Izabel da Silva Liberato Speckhahn
Ivana Maciel da Silva
Therezinha Maria Novais de Oliveira**

**APOSTILA PARA EDUCADORES
JOINVILLE, 2021**



AUTORIA

Izabel da Silva Liberato Speckhahn

Responsável técnica do Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

Formação:

Licenciada em Ciências Biológicas;
Bacharela em Ciências Biológicas – Meio Ambiente e Biodiversidade;
Especialista em Gestão Escolar.

Ivana Maciel da Silva

Auxiliar Educacional do Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

Formação:

Graduanda em Ciências Biológicas – Meio Ambiente e Biodiversidade.

Therezinha Maria Novais de Oliveira

Coordenadora do Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente – Univille

Formação:

Engenheira Sanitarista e Ambiental;
Mestra em Engenharia de Produção;
Doutora na área de Gestão da Qualidade Ambiental;
Pós-doutora em Recursos Hídricos.

ISBN 978-65-87142-28-9

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

S741e Speckhahn, Izabel da Silva Liberato
Educação ambiental em recursos hídricos: apostila para educadores / Izabel da Silva Liberato Speckhahn, Ivana Maciel da Silva, Therezinha Maria Novais de Oliveira. – Joinville: UNIVILLE, 2021.

120 p. : il.

1. Educação ambiental. 2. Recursos hídricos. 3. Proteção ambiental. I. Silva, Ivana Maciel da. II. Oliveira, Therezinha Maria Novais de. III. Título.

CDD 363.70071

Elaborada por Ana Paula Blaskovski Kuchnir – CRB-14/1401

Apoio



Financiamento



Realização





APRESENTAÇÃO

A **Apostila de Educação Ambiental em Recursos Hídricos** nasceu da necessidade de dar continuidade às ações do **Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira**, em função da impossibilidade de implementá-lo nos anos de 2020 e 2021, por conta da pandemia do coronavírus.

O **Projeto Monitorando os Rios**, realizado pela **Universidade da Região de Joinville (Univille)**, que contempla práticas educacionais presenciais nas escolas inseridas na Bacia do Rio Cachoeira, elaborou com imenso carinho esta apostila, que servirá como instrumento de auxílio aos educadores para que possam neste momento da pandemia, por meio da sua grandiosa arte de ensinar, compartilhar com os estudantes a leitura e as vivências contidas neste material.

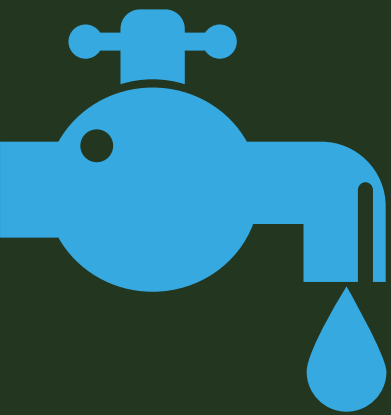
A construção deste trabalho conta com a parceria do **Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Complexo Hidrológico da Baía da Babitonga e Bacias Contíguas (Comitê Babitonga)**, do qual a **Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira** faz parte, com o aval da **Secretaria Municipal de Educação de Joinville** e com o financiamento da empresa **Döhler S/A**.

A Educação Ambiental é fundamental para que as pessoas se tornem mais conscientes sobre a sustentabilidade e a importância de garantir um futuro com mais qualidade de vida para as próximas gerações. É de extrema importância que todos saibam como contribuir, como fazer a sua parte.

Que esta apostila possa contribuir com a missão de levar a Educação Ambiental adiante de forma a sensibilizar cada vez mais pessoas!

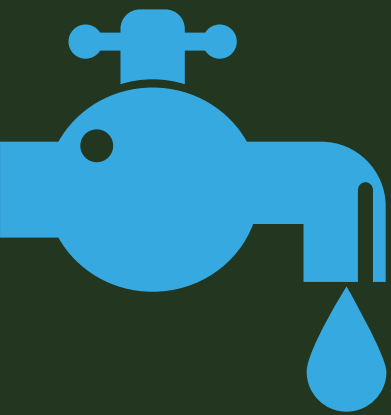
APROVEITE!

Therezinha Maria Novais de Oliveira



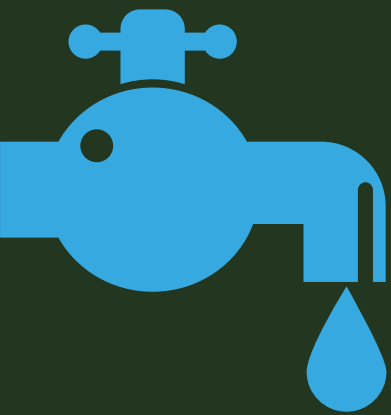
SUMÁRIO

PROJETO MONITORANDO OS RIOS PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA.....	7
UNIDADE 1: EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	9
Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).....	10
Objetivos da Educação Ambiental.....	13
Educação Ambiental na Escola.....	13
UNIDADE 2: RECURSOS HÍDRICOS E SUA GESTÃO.....	15
Água – Distribuição Mundial.....	16
Ciclo da Água.....	17
Água: Aquíferos – Águas Subterrâneas.....	19
Lei das Águas.....	20
Bacia Hidrográfica.....	21
Elementos de uma Bacia Hidrográfica.....	22
Regiões Hidrográficas Nacionais.....	23
Regiões Hidrográficas Estaduais.....	24
Regiões Hidrográficas Municipais.....	25
Comitê Babitonga.....	26
Trabalhos Desenvolvidos pelo Comitê Babitonga.....	28
Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão.....	30
Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.....	33



SUMÁRIO

Usos da Água.....	36
Classificação das Águas.....	37
Monitoramento de Qualidade da Água.....	38
Parâmetros Físico-Químicos.....	40
Índice de Qualidade da Água (IQA).....	41
Monitoramento da Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Cubatão e Cachoeira.....	42
Estação de Tratamento de Água (ETA).....	44
Consumo Consciente da Água.....	46
UNIDADE 3: FAUNA E FLORA.....	47
Mata Atlântica.....	48
Espécies Endêmicas.....	50
Mata Ciliar.....	51
Extinção de Espécies.....	52
Unidades de Conservação.....	53
UNIDADE 4: RESÍDUOS E EFLUENTES.....	55
Resíduos.....	56
Conheça os 3 Rs.....	57
Como funciona a reciclagem.....	59
Como funciona a segregação da reciclagem.....	60



SUMÁRIO

Compostagem.....	61
Problemas Ambientais.....	62
Efluentes.....	63
Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).....	64
Saneamento Básico.....	67
UNIDADE 5: SOLO.....	69
Solo – Tipos de Solo.....	70
Contaminação do Solo.....	71
Erosão do Solo.....	72
Assoreamento.....	73
UNIDADE 6: ATMOSFERA E AR.....	75
A Atmosfera e o Ar.....	76
Qualidade do Ar.....	76
A Poluição do Ar.....	77
UNIDADE 7: OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	79
UNIDADE 8: SUGESTÕES DE ATIVIDADES.....	83
CONTATO.....	111
FONTES DAS FIGURAS UTILIZADAS NA APOSTILA.....	112
REFERÊNCIAS.....	116



PROJETO MONITORANDO OS RIOS PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

O Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (Projeto Monitorando os Rios) é desenvolvido pela **Univille** em parceria com o **Comitê Babitonga**, conta com a empresa **Döhler S/A** como financiadora e possui o aval da **Secretaria Municipal de Educação de Joinville**.

O projeto tem duração de 6 semanas em cada escola e é realizado com turmas do 4.º ao 6.º ano. Em cada encontro são efetivadas diversas atividades relacionadas ao meio ambiente e recursos hídricos, com foco especial na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira. Entre as atividades realizadas, destacam-se: palestras, dinâmicas, jogos e monitoramentos de qualidade da água.

O projeto iniciou-se em agosto de 2018 e encontra-se em andamento. Já participaram 5 escolas, e busca-se uma mudança de comportamento, de senso crítico e de sensibilização dos estudantes em relação aos recursos naturais. Por conta da pandemia do coronavírus, as atividades precisaram ser pausadas, por isso focamos na produção deste material e no aprimoramento das atividades já desenvolvidas.

Nosso objetivo é atuar em 18 escolas municipais, atender uma média de 400 estudantes, 18 professores, 18 diretores e realizar 18 monitoramentos de qualidade da água em um período de 5 anos, capacitando os grupos como **MONITORES DE QUALIDADE DA ÁGUA**.

As figuras 1, 2, 3 e 4 apresentam algumas imagens de momentos da realização do projeto.



PROJETO MONITORANDO OS RIOS PELA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

FIGURA 1



Estudantes participantes do projeto
Escola Municipal Paul Harris

FIGURA 2



Estudante recebendo certificado de participação no projeto
Escola Municipal Deputado Lauro Carneiro de Loyola

FIGURA 3



Estudante elaborando seu folheto sobre recursos hídricos
Escola Municipal Professora Zulma do Rosário Miranda

FIGURA 4



Estudantes no monitoramento de qualidade da água
Escola Municipal Presidente Castello Branco

UNIDADE 1:

EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Apoio



Financiamento



Realização



POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PNEA)

A aprovação da Lei n.º 9.795, de 27/4/1999, e do seu regulamento, o Decreto n.º 4.281, de 25/6/2002, estabelecendo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), trouxe fortalecimento especialmente para os educadores, ambientalistas e professores, pois havia muito já se fazia Educação Ambiental, independentemente de haver ou não um marco legal.

A Educação Ambiental compreende os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal (BRASIL, 1999).

QUER SABER MAIS?

Neste *link* você consegue acessar a **Lei n.º 9.795**,
que institui a **Política Nacional de Educação
Ambiental**:



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm

POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PNEA)

São princípios básicos da Educação Ambiental (BRASIL, 1999):

I – O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II – A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III – O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV – A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V – A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI – A permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII – A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII – O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.



POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PNEA)

São objetivos fundamentais da Educação Ambiental (BRASIL, 1999):

I – O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II – A garantia de democratização das informações ambientais;

III – O estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV – O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V – O estímulo à cooperação entre as diversas regiões do país, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI – O fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII – O fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

OBJETIVOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental tem o objetivo ou compromisso de contribuir com a formação do sujeito, tanto no âmbito racional (incentivando ações sustentáveis, em prol por exemplo da água potável, cuja escassez compromete a nossa qualidade de vida) quanto no âmbito ético e moral (estimulando a superação da relação utilitarista que temos com os elementos da natureza) (NASCIMENTO; FERREIRA; CUNHA, 2016).

Os temas contemporâneos ligados à conservação ambiental para a atual e as futuras gerações requerem análise do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações, e envolvem aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos (BRASIL, 1999).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

Pensando na Educação Ambiental como um eixo temático transdisciplinar e integrador de diversas áreas, como cita a PNEA (BRASIL, 1999), é imprescindível que os educadores possuam um aprofundamento teórico e um aprendizado sobre modos de interagir com os educandos. Para que os estudantes sejam sensibilizados e provocados para o início de um processo de mudança de comportamento, é preciso que o aprendizado proporcione ligações entre o que aprendem e a sua realidade cotidiana, envolvendo aspectos da sua vida pessoal, da comunidade, do país e do planeta.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

Nesse sentido, o ensino tem de ser organizado de forma a proporcionar oportunidades para que os estudantes utilizem o conhecimento sobre o meio ambiente para compreender a sua realidade e atuar nela, por meio do exercício da participação em diferentes instâncias (BRASIL, 2001).

Assim, a Educação Ambiental deve reorientar e articular diversas disciplinas e experiências educativas que facilitem a visão integrada do meio ambiente, favorecendo uma vinculação mais estreita entre os processos educativos e a realidade (MARVILA; GUISSO, 2019).

Na educação infantil e no início do ensino fundamental, por exemplo, é importante enfatizar a sensibilização das crianças por meio da percepção, da interação, do cuidado e do respeito delas para com a natureza e a cultura, destacando a diversidade dessa relação (MELLO; TRAJBER, 2007).

Nos anos finais do ensino fundamental convém desenvolver o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais, bem como a cidadania ambiental (MELLO; TRAJBER, 2007).



QUER SABER MAIS?

Este vídeo aborda de forma objetiva o papel da
Educação Ambiental no ambiente escolar:

<https://www.youtube.com/watch?v=aMOXbPphIhE>

UNIDADE 2:

RECURSOS HÍDRICOS E

SUA GESTÃO



Apoio



Financiamento



Realização



ÁGUA

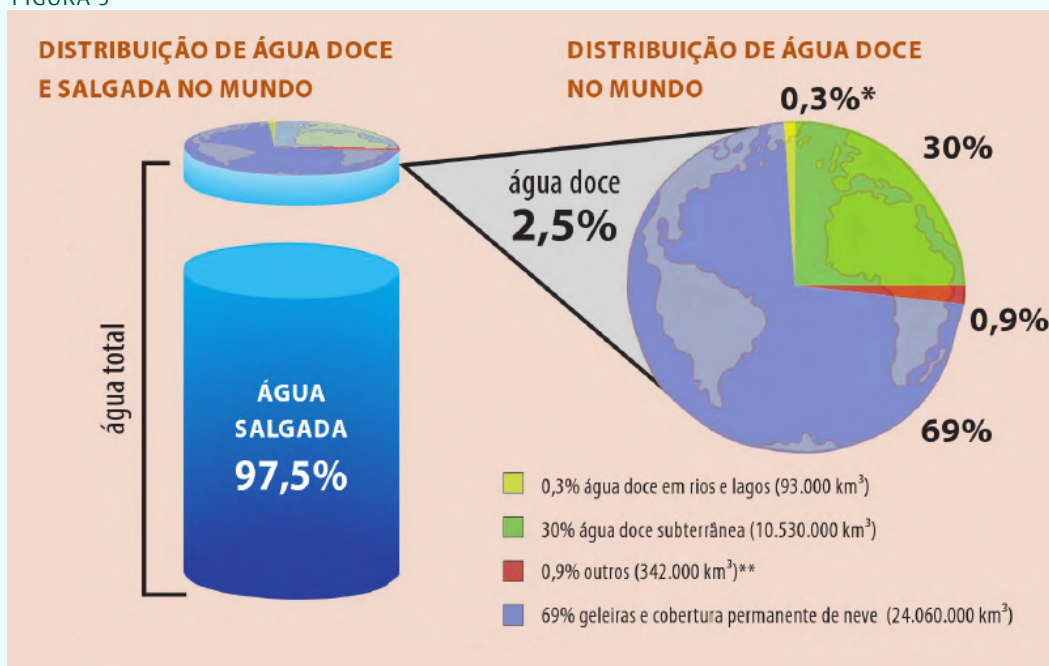
DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL



A água é um recurso natural essencial para a existência e sobrevivência de todas as espécies do planeta. Apesar de o nosso planeta se chamar Terra, aproximadamente 70% da sua superfície é coberta por águas de rios e oceanos.

O total de água que existe na Terra nunca muda: não aumenta nem diminui, sendo sempre o mesmo. De toda a água do nosso planeta, a quantia de 97,5% é salgada, e o que resta (2,5%) é doce. Porém, da parcela de água doce, 68,9% podem ser encontrados em geleiras, calotas polares ou regiões montanhosas, 29,9% são águas subterrâneas, 0,9% ajuda a compor a umidade do solo e apenas 0,3% é encontrado em rios e lagos. Toda essa água não está dividida igualmente sobre o globo, e tal distribuição depende dos ecossistemas que compõem o território de cada país (ANA, 2018).

FIGURA 5



Distribuição de água no mundo

CICLO DA ÁGUA

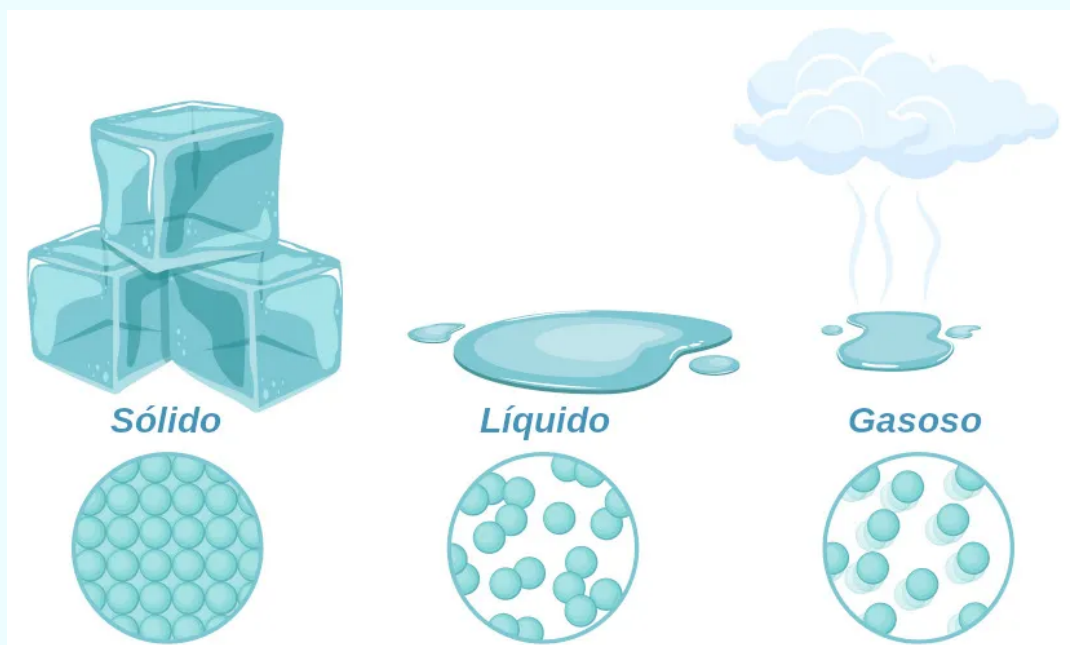
Na natureza, a água é encontrada em circulação contínua, e chamamos isso de **ciclo da água** ou **ciclo hidrológico**. Para que a água complete todo o seu ciclo, ela passa pelos seus três estados físicos: **SÓLIDO**, **LÍQUIDO** e **GASOSO**.

No estado **sólido**, as moléculas de água estão bem "presas" umas às outras e se movem muito pouco.

O estado **líquido** é intermediário entre o sólido e o gasoso. Nele, as moléculas estão mais soltas e se movimentam mais do que no estado sólido.

No estado **gasoso** a matéria está muito expandida e, muitas vezes, não podemos percebê-la visualmente.

FIGURA 6



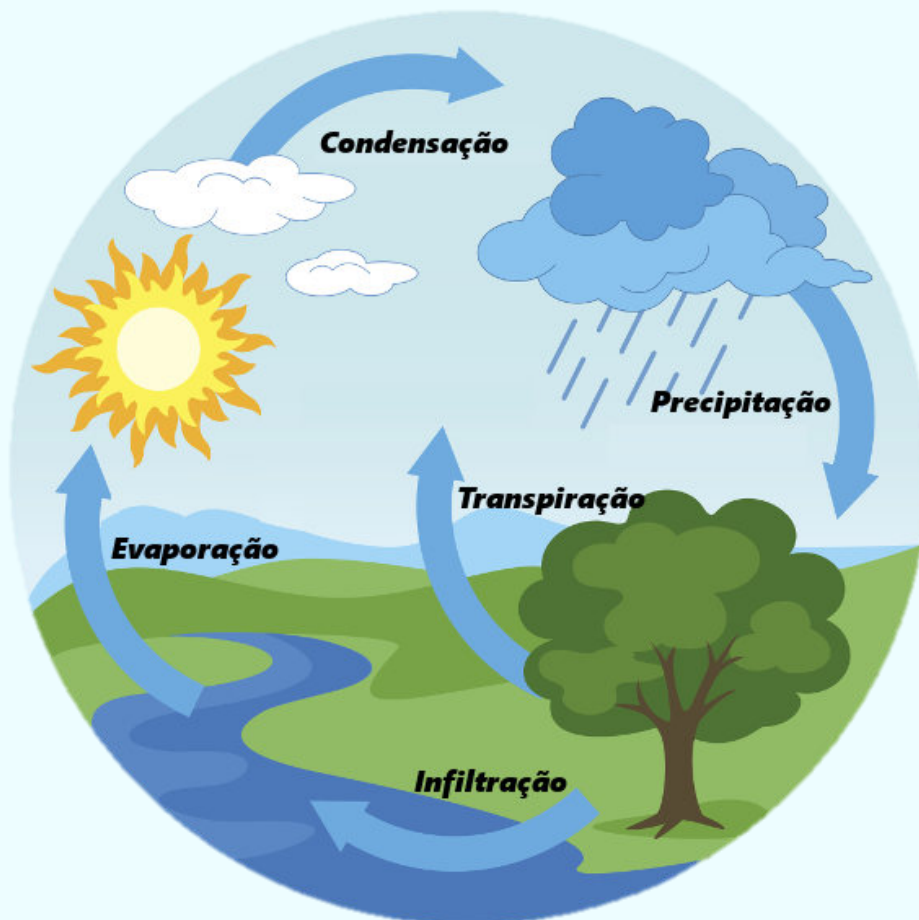
Estados físicos da água

CICLO DA ÁGUA

O ciclo da água começa com a energia do sol, que, ao aquecer as águas dos rios, lagos, oceanos e das folhas das plantas (**transpiração**), faz com que essa água evapore e suba para a atmosfera (**evaporação**). É esse vapor que vai formar as nuvens (**condensação**), que ao atingirem condições e temperaturas adequadas se condensam e caem no solo em forma de chuva, neve ou granizo (**precipitação**).

A parte líquida dessa precipitação escorre pela superfície do solo ou é absorvida pela terra, dessa forma abastecendo os aquíferos e reservatórios subterrâneos (**infiltração**), que por sua vez formam os rios e os lagos.

FIGURA 7



Esquema do ciclo da água

ÁGUA

AQUÍFEROS – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

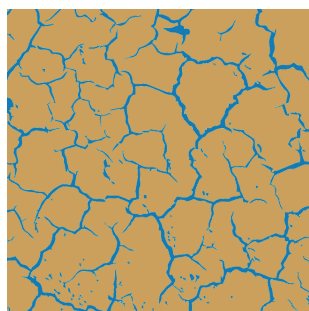
Os aquíferos são formados pelo excesso da água da chuva que percorre as camadas abaixo da superfície do solo e preenche os espaços vazios entre as rochas. Ou seja, são reservatórios de água que ficam embaixo da terra e são reabastecidos pela chuva (ANA, 2020a).

Essas formações podem ser classificadas em três tipos: **POROSO**, **FISSURAL** e **CÁRSTICO**.

FIGURA 8



POROSO



FISSURAL



CÁRSTICO

Classificação dos aquíferos

Aqui no Brasil os aquíferos possuem uma grande importância: eles contribuem para que os rios brasileiros não sequem durante os períodos de estiagem.

Pelo fato de as águas subterrâneas possuírem certa abundância, ajudando a compor uma parcela da água potável disponível para o consumo humano, agricultura e outros fins, é importante que haja o acompanhamento delas.

LEI DAS ÁGUAS



Por conta da importância vital da água e para que se fizesse uma gestão adequada de seus usos e cuidados, foi criada em 8 de janeiro de 1997 a Lei n.º 9.433, mais conhecida como **Lei das Águas**, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos** (SINGREH) (BRASIL, 1997).

Dentro do SINGREH, o poder público, a sociedade civil organizada e os usuários da água integram os Comitês de Bacias Hidrográficas e atuam, em conjunto, na definição e aprovação das políticas acerca dos recursos hídricos de cada bacia hidrográfica.

Os fundamentos dessa lei resultaram de décadas de discussões e basearam-se nas experiências adotadas pelas unidades federadas desde a década de 1970, além de estarem sintonizados com os discursos dos mais significativos fóruns internacionais. Esses fundamentos estabelecem que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (BRASIL, 1997).



QUER SABER MAIS?

Acesse e conheça a **LEI DAS ÁGUAS**.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm

BACIA HIDROGRÁFICA

Bacia hidrográfica é a área onde, por conta do relevo, a água da chuva escorre para um rio principal e seus afluentes. A forma das terras na região da bacia faz com que a água corra por riachos e rios menores para um mesmo rio principal, localizado num ponto mais baixo da paisagem.

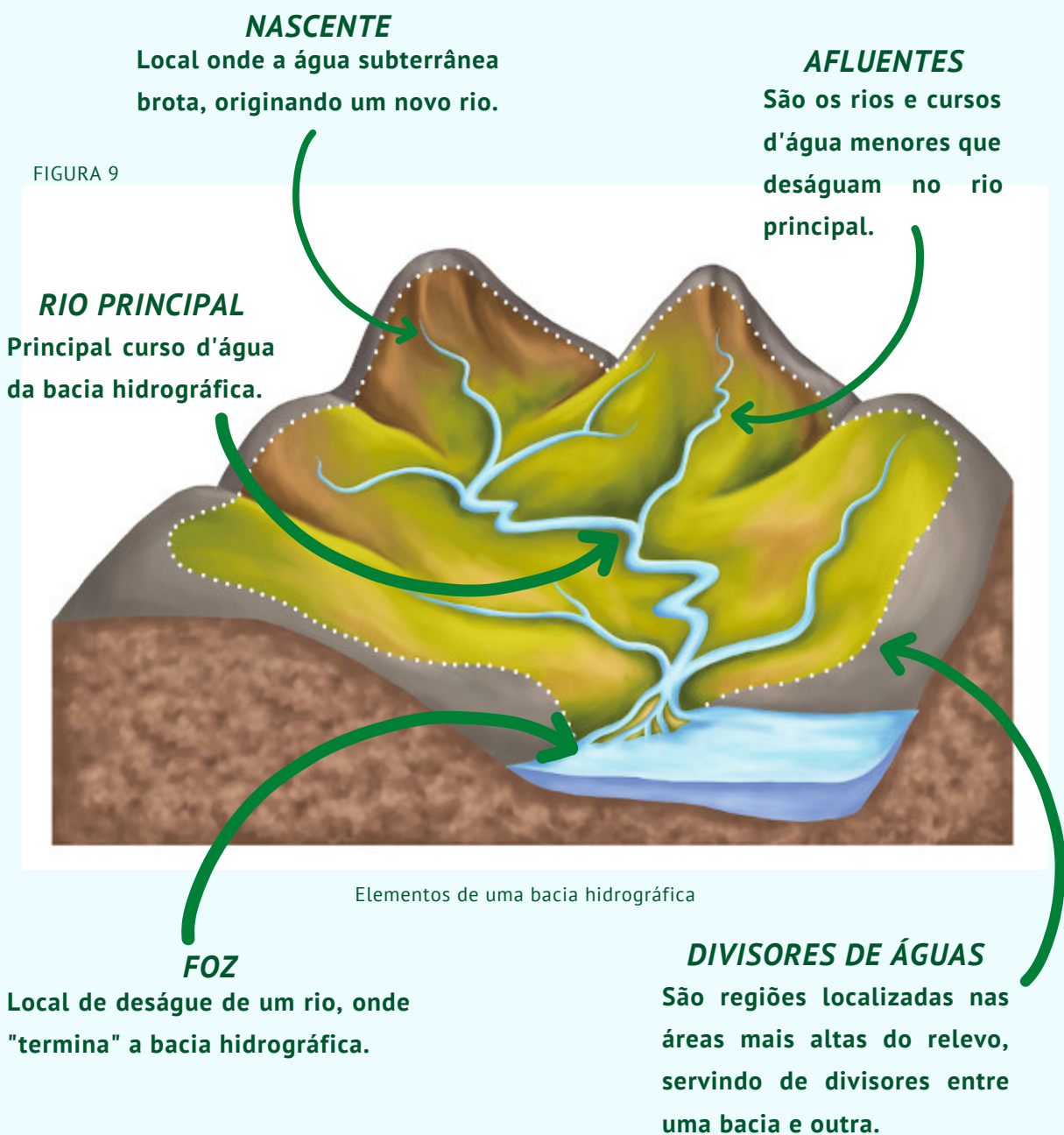
Desníveis dos terrenos orientam os cursos d'água e determinam a bacia hidrográfica, que se forma das áreas mais altas para as mais baixas. Ao longo do tempo, a passagem da água da chuva vinda das áreas altas desgasta e esculpe o relevo no seu caminho, compondo vales e planícies.

Na Geografia, existe uma classificação para o modo como as águas fluem dentro de uma bacia. As águas **exorreicas** correm para o mar; as **endorreicas** constituem-se quando as águas caem em um lago ou ambiente aquático fechado; as **criptorreicas**, quando as águas deságuam no interior de rochas calcárias (porosas) e geram lagos subterrâneos (grutas), além de formar lençóis freáticos; as **arreicas**, quando o curso d'água seca ao longo do seu percurso.

Em virtude das suas características e por serem fundamentais para os cursos d'água, as bacias hidrográficas possuem grande importância. Além de auxiliarem a abrigar a fauna e a flora locais, graças ao seu formato e relevo, são as bacias hidrográficas que drenam toda a água e então a escoam no oceano, ajudando a realizar o ciclo da água.

ELEMENTOS DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA

Uma bacia hidrográfica possui diversos elementos para a sua formação, conforme esquema a seguir:



REGIÕES HIDROGRÁFICAS NACIONAIS

O Brasil é conhecido por suas riquezas hídricas e conta com 12 regiões hidrográficas principais, embora não sejam distribuídas igualmente. Das 12 bacias que existem em território nacional, a maior é a Bacia do Rio Amazonas ou Bacia Hidrográfica Amazônica, que é considerada a maior do planeta e chega a drenar água de uma área de aproximadamente 7 milhões de km².

De acordo com a divisão hidrográfica do Brasil, os recursos hídricos que estão localizados no município de Joinville pertencem à **Região Hidrográfica do Atlântico Sul**.

FIGURA 10

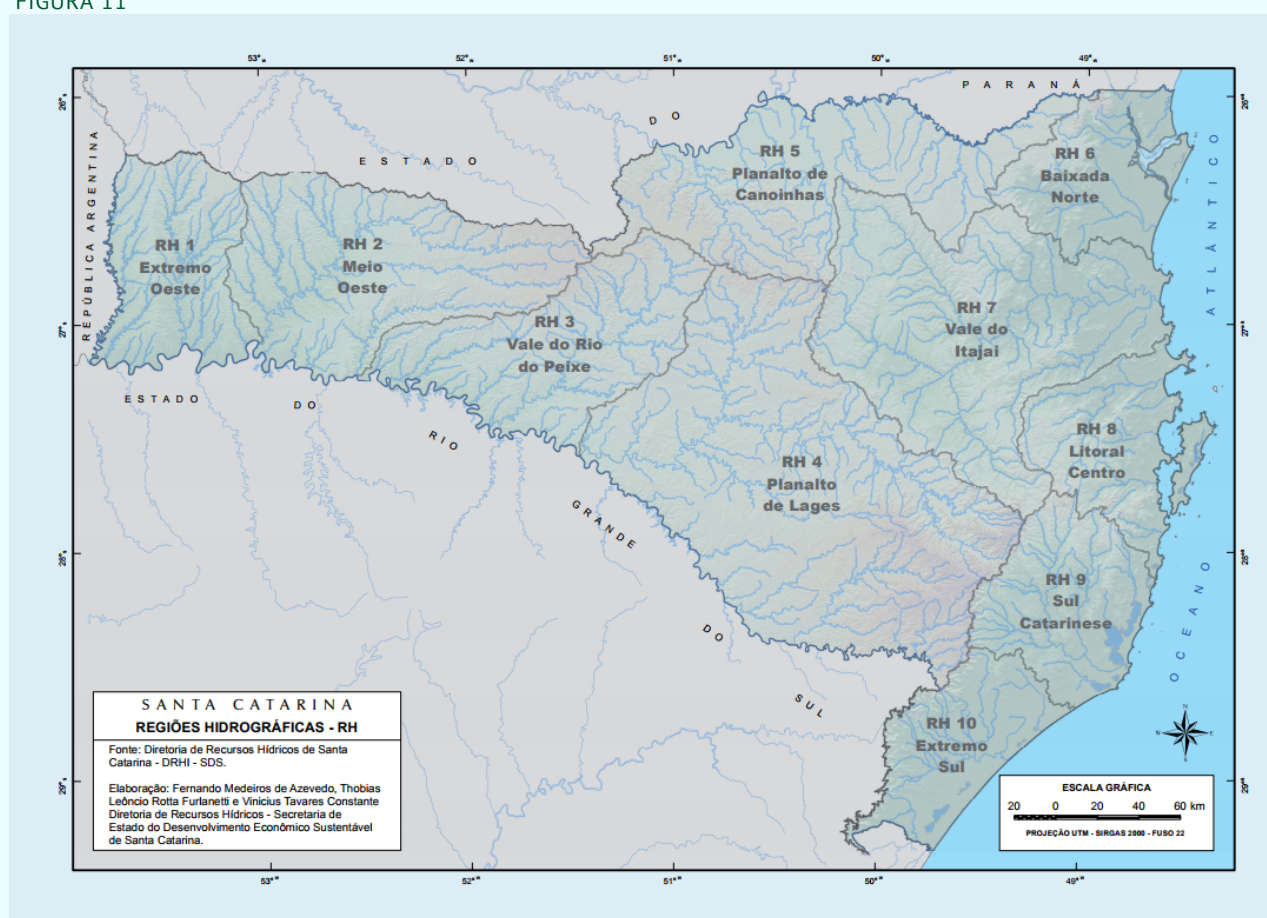


REGIÕES HIDROGRÁFICAS ESTADUAIS

A Bacia da Região Hidrográfica do Atlântico Sul inicia-se próximo da divisa dos estados de São Paulo e Paraná e estende-se até parte do Rio Grande do Sul. Essa região engloba 451 cidades como Paranaguá, Caxias do Sul, Porto Alegre, Florianópolis e **Joinville** (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Na divisão estadual, Joinville encontra-se na vertente atlântica da Serra do Mar, pertencendo à divisão hidrográfica estadual chamada de **Região Hidrográfica 6**. A condição do relevo, associada às condições climáticas e à cobertura vegetal, interfere positivamente no regime hídrico das bacias hidrográficas, proporcionando ao município de Joinville um grande potencial no que se refere à disponibilidade de recursos hídricos (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

FIGURA 11



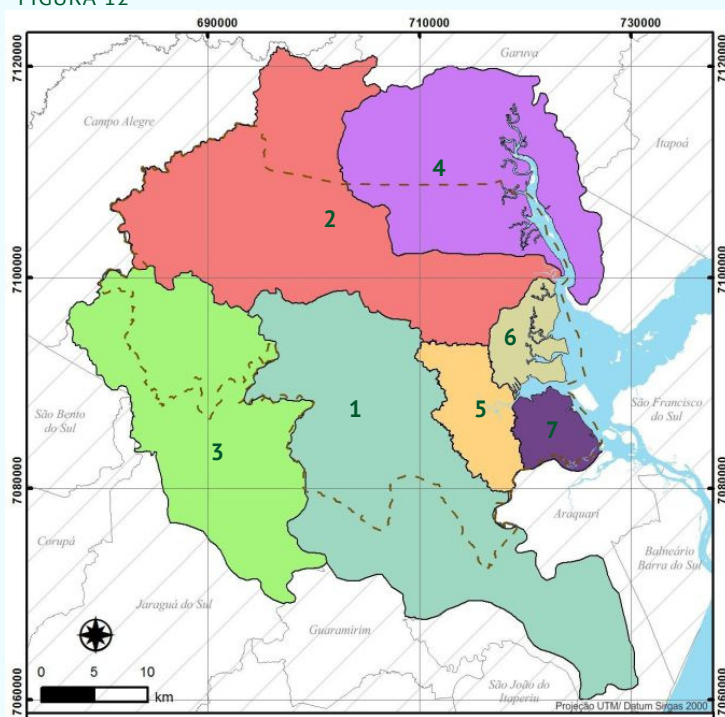
Regiões hidrográficas de Santa Catarina

REGIÕES HIDROGRÁFICAS MUNICIPAIS

Considerando os principais cursos d'água que percorrem a área do município de **Joinville**, foram estabelecidas sete bacias hidrográficas (OLIVEIRA *et al.*, 2017):

- Bacia Hidrográfica do Rio Palmital;
- Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão (Norte);
- Bacia Hidrográfica do Rio Piraí;
- Bacia Hidrográfica do Rio Itapocuzinho;
- Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira;
- Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste;
- Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul.

FIGURA 12



Bacias Hidrográficas de Joinville



COMITÊ BABITONGA

Os **Comitês de Bacia Hidrográfica** fazem parte do **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**, instituído pela Lei das Águas (Lei n.º 9.433/97) (BRASIL, 1997).

Esses comitês são órgãos colegiados de caráter consultivo e deliberativo. Possuem atribuições normativas e atuam nas bacias hidrográficas com a competência de coordenar a elaboração do plano de manejo das bacias, aprovar e acompanhar a execução dele, promover ações de controle, proteção, conservação, recuperação e educação ambiental, além de buscar o entendimento do tema, a cooperação de pessoas e instituições e a solução de conflitos no âmbito das bacias, ações essas voltadas para o interesse do uso múltiplo dos recursos hídricos.

O **Comitê Cubatão Cachoeira** foi criado em 1998 pelo Decreto n.º 3.391, de 23 de novembro de 1998. Conhecido como Comitê Cubatão Joinville (CCJ), foi efetivamente instalado no ano 2000. Incorporada ao CCJ em 2009, com o Decreto n.º 2.211, de 18 de março de 2009, a Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira alterou a denominação e a área de atuação do comitê.

Em 15 de setembro de 2020 foi publicado o Decreto n.º 834, que transformou o **Comitê Cubatão Cachoeira** em **Comitê Babitonga**, que hoje abrange a Baía da Babitonga e bacias contíguas.

Na próxima página você poderá observar um mapa com a nova área de abrangência do Comitê Babitonga, que contempla seis municípios.

COMITÊ BABITONGA

FIGURA 13



Área de abrangência do Comitê Babitonga

QUER SABER MAIS?

Acesse o *site* e as redes sociais do **Comitê Babitonga** e acompanhe:



www.cubataojoinville.org.br



[@comite_chbb](https://www.instagram.com/@comite_chbb)



[@comitechbb](https://www.facebook.com/@comitechbb)

TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELO COMITÊ BABITONGA

FIGURA 14



Monitoramento de qualidade da água

FIGURA 15



Monitoramento climatológico

FIGURA 16



Realização de eventos ambientais
Seminário de Educação Ambiental em Recursos
Hídricos

FIGURA 17



Participação em eventos ambientais
Conhecendo os Objetivos de Desenvolvimento
Sustentável

TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELO COMITÊ BABITONGA

FIGURA 18



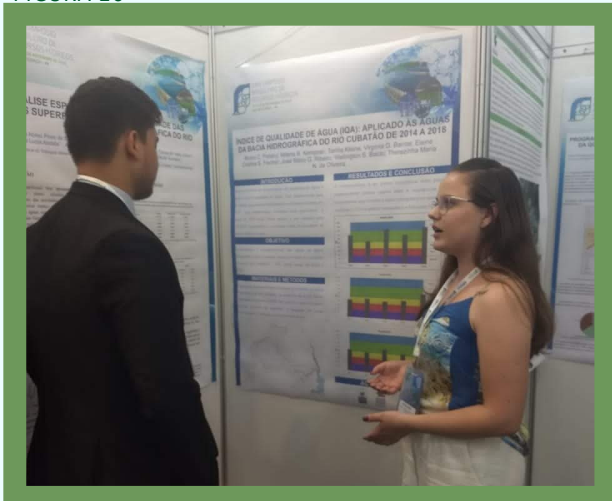
Realização de capacitações técnicas
Seminário de Educação Ambiental em Recursos
Hídricos

FIGURA 19



Educação Ambiental

FIGURA 20



Produção científica
Participação em eventos científicos

FIGURA 21



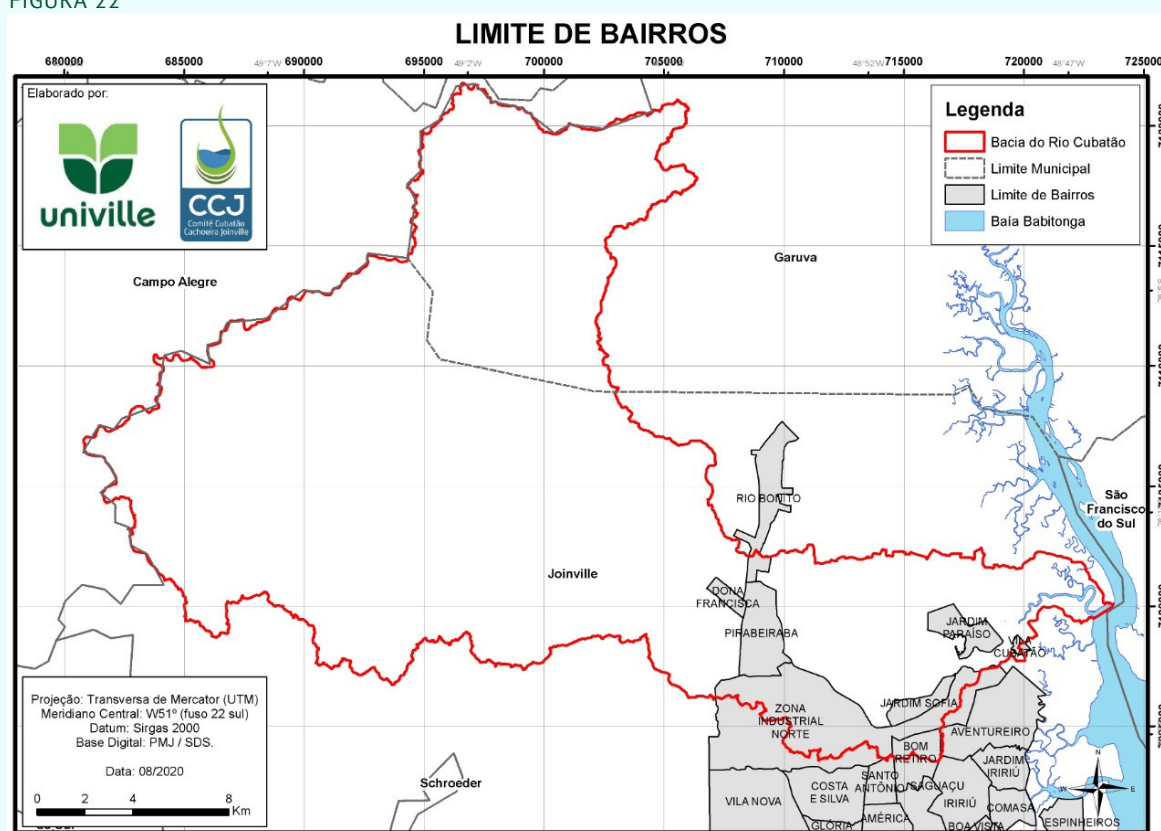
Reuniões técnicas e assembleias

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO

A **Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão** está inserida aproximadamente 80% no município de Joinville e 20% no município de Garuva. Ela é responsável por abastecer aproximadamente 80% da população de Joinville com água potável.

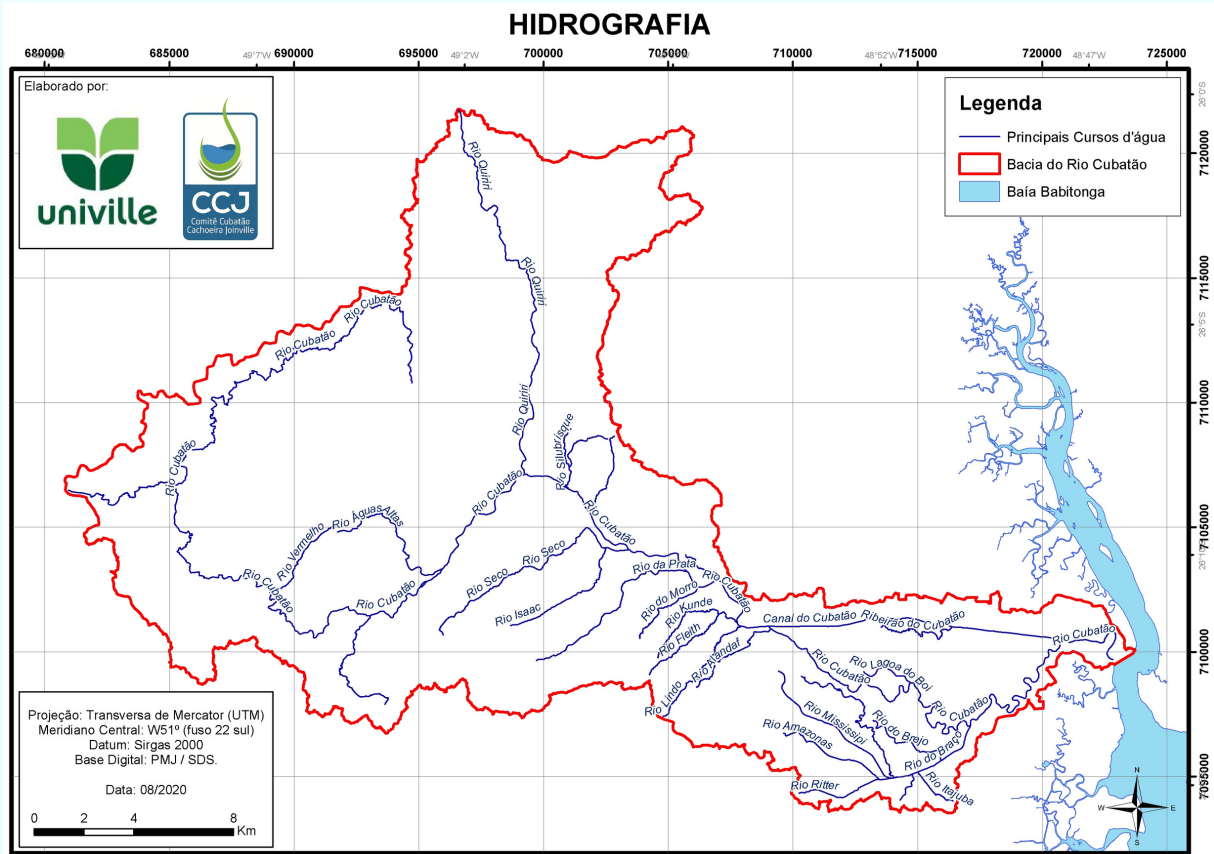
Essa bacia possui uma área total de 491,67 km² e um perímetro de 156,9 km. Sua nascente está situada na Serra Queimada, com altitude de 1.169 metros, e sua foz, no Canal do Palmital, no nível do mar, ambas no município de Joinville.

FIGURA 22



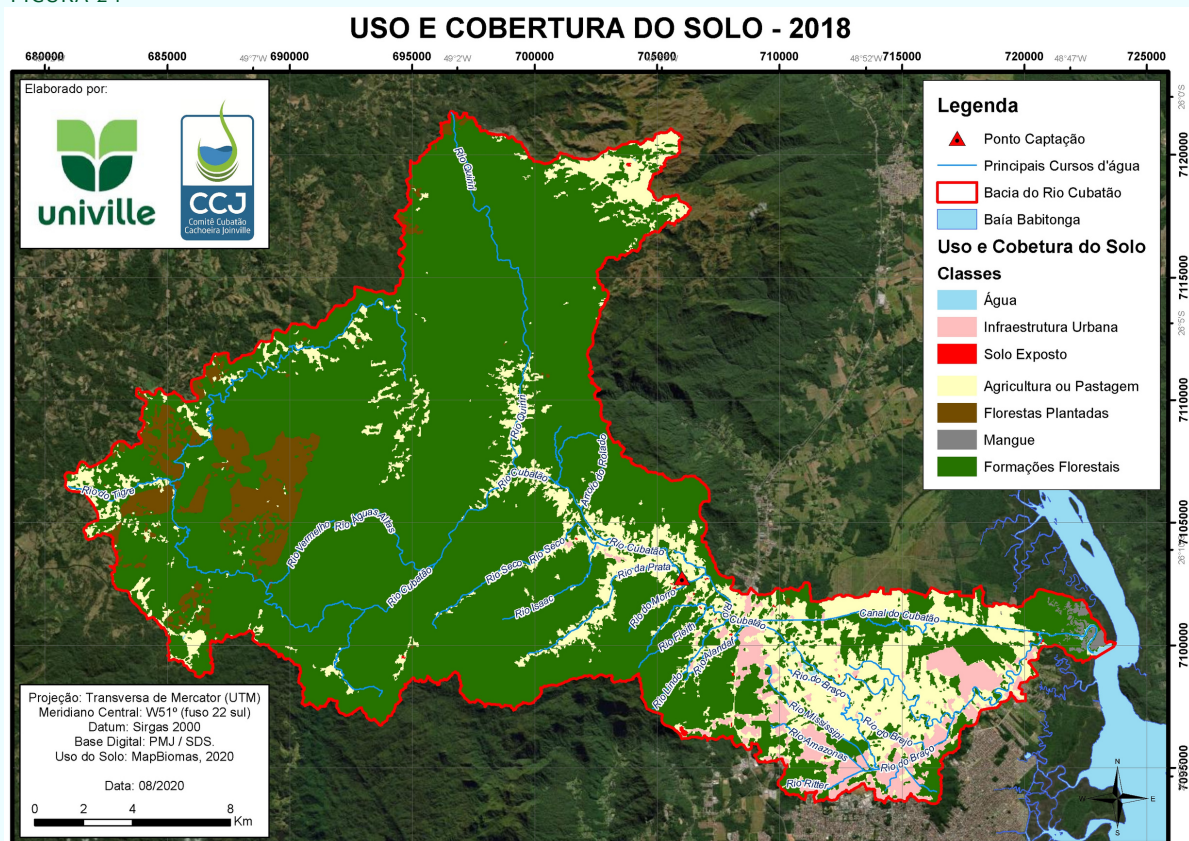
Limites da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão

FIGURA 23



Principais rios da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão

FIGURA 24



Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO

FIGURA 25



Trecho do Rio Cubatão

FIGURA 26



Trecho do Rio Cubatão

FIGURA 27



Trecho do Rio Cubatão

FIGURA 28



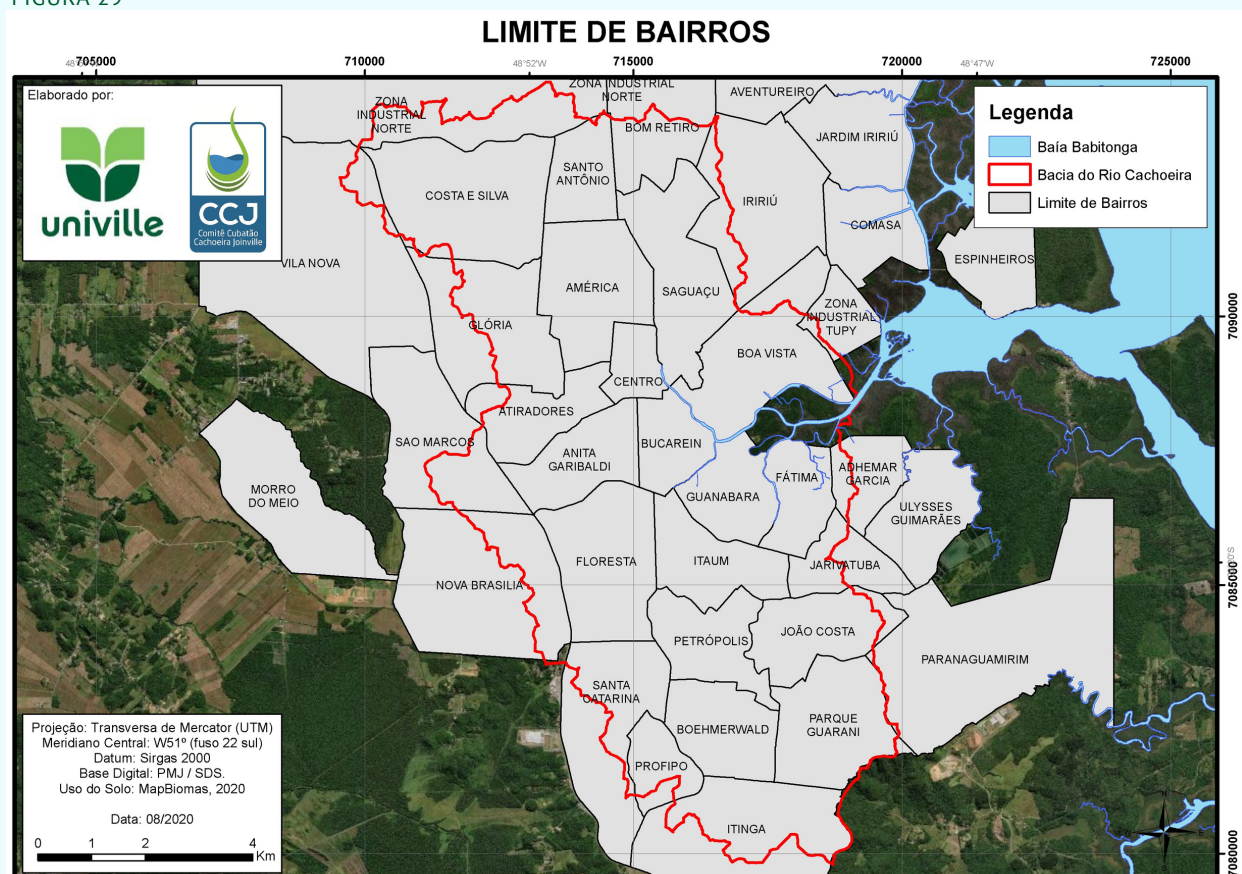
Trecho do Rio Cubatão

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

A **Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira** está totalmente inserida na área urbana do município de Joinville. Essa bacia possui uma área total de 81,4 km² e um perímetro de 59,2 km.

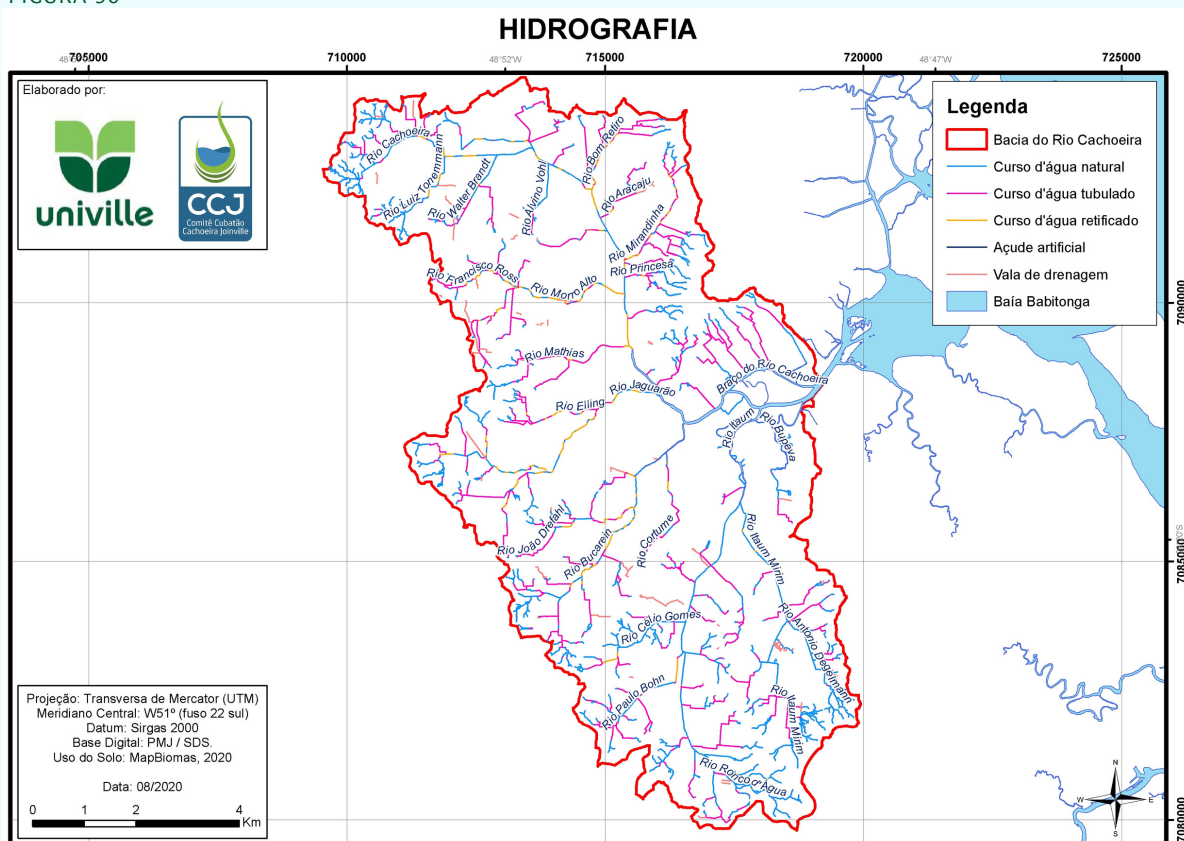
Suas nascentes estão situadas nos bairros Vila Nova e Costa e Silva, e sua foz, na Lagoa do Saguaçu. A foz localiza-se numa região estuarina sob a influência das marés, onde se encontram remanescentes de manguezais.

FIGURA 29



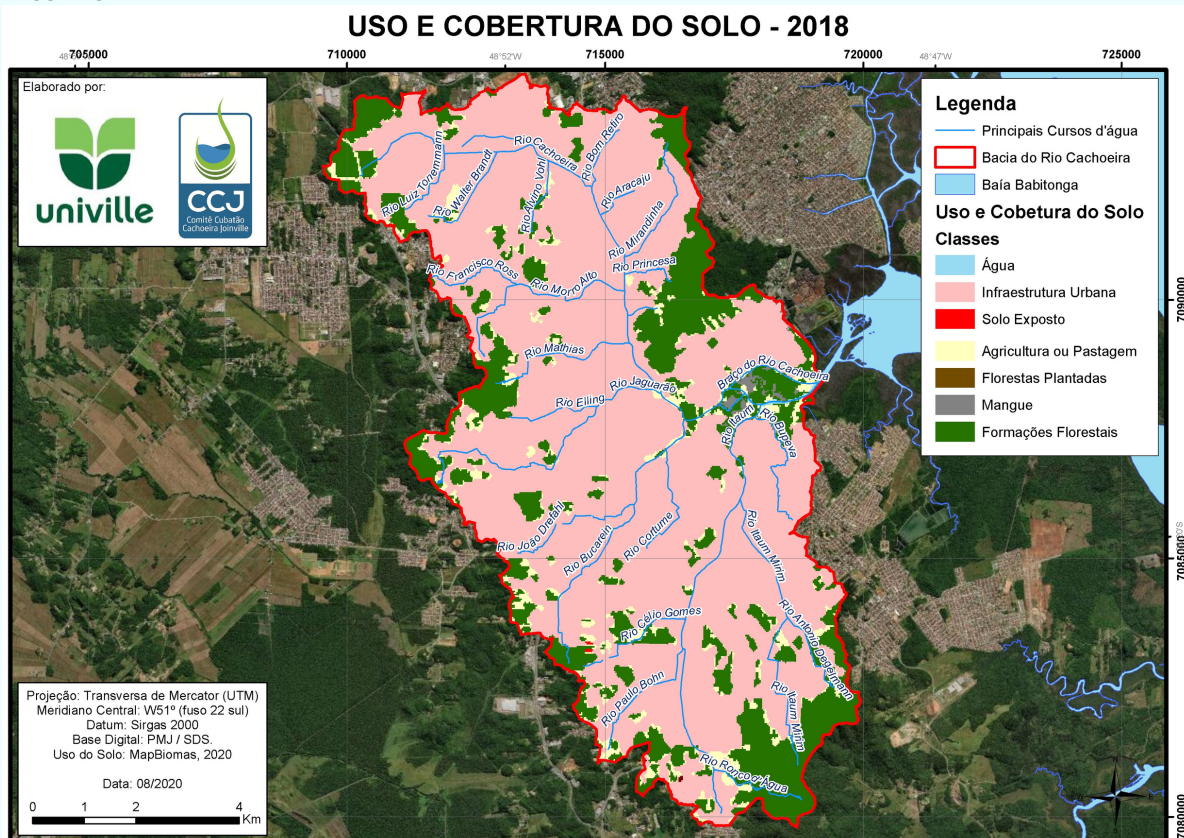
Limites da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

FIGURA 30



Principais rios da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

FIGURA 31



Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA

FIGURA 32



Trecho do Rio Cachoeira – Ponte do Trabalhador

FIGURA 33



Trecho do Rio Cachoeira – Mercado Público

FIGURA 34



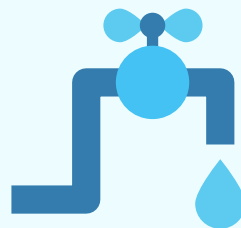
Trecho do Rio Cachoeira – Mercado Público

FIGURA 35



Trecho do Rio Cachoeira – Avenida Beira Rio

USOS DA ÁGUA



A água possui diversas funções. Além do **consumo humano** e **uso doméstico**, a água é utilizada nas **indústrias**.

A indústria é responsável por 22% do consumo total de água, que é empregada nos processos industriais para a fabricação de produtos, lavagem de materiais etc.

Além da indústria, a **agricultura** também é um dos setores responsáveis pelo uso da água. As chuvas nem sempre são suficientes para irrigar as plantações e, por conta disso, a irrigação consome mais de 2/3 da água doce utilizada no planeta.

Entretanto a indústria e a agricultura não são as únicas responsáveis pelo uso da água. Enquanto ainda está nos rios e oceanos, a água também tem seus usos. Ela pode ser aproveitada para **pesca, lazer e navegação**.

Aliás, foi por intermédio da navegação que muitas cidades foram colonizadas. E, graças à água, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de energia elétrica. É o movimento da água que gera a **energia hidráulica**.

Mas, para que isso aconteça, primeiro é realizado o enquadramento dos corpos hídricos. É o enquadramento que estabelece a classe e para que essa água pode ser utilizada.

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS

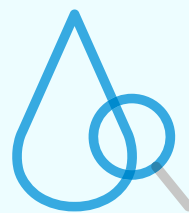
A água é utilizada de acordo com a sua qualidade. Para alguns usos (como consumo humano, por exemplo), é necessário que a água tenha alta qualidade.

FIGURA 36

Classificação de qualidade das águas e usos permitidos						
classes →	classe especial	classe 1	classe 2	classe 3	classe 4	
usos ↓						
preservação ecossistema	obrigatória em UC de proteção integral	✗	✗	✗	✗	
preservação vida do rio	✓	obrigatória em terras indígenas	✓	✗	✗	
nadar	✓	✓	✓	✗	✗	
criar peixes	✓	✓	✓	✗	✗	
consumo humano	desinfecção	tratamento simplificado	tratamento convencional	tratamento convencional ou avançado	✗	
remo, vela	✓	✓	✓	✓	✗	
pesca	✓	✓	✓	✓	✗	
irrigação	✓	hortaliças e frutas cruas rentes ao solo	hortaliças, frutas, parques	árvores, cereais, forragens	✗	
consumo animal	✓	✓	✓	✓	✗	
navegação	✓	✓	✓	✓	✓	
paisagem	✓	✓	✓	✓	✓	

Classificação de qualidade das águas e usos permitidos

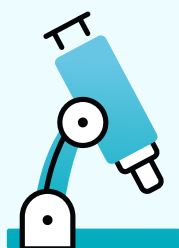
MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA



É o conjunto de práticas que visa ao acompanhamento de determinadas características de um sistema. No monitoramento da qualidade das águas naturais, são acompanhadas as alterações nas características físicas, químicas e biológicas da água, decorrentes de atividades antrópicas e de fenômenos naturais (ANA, 2020c).

As práticas relacionadas ao monitoramento incluem a coleta de dados e de amostras em locais específicos, feita em intervalos regulares de tempo, de modo a gerar informações que possam ser utilizadas para a definição das condições presentes de qualidade da água.

O MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA é a ferramenta aplicada na **OBTENÇÃO** de dados e na **GERAÇÃO** dessas informações, tanto no diagnóstico quanto no acompanhamento das medidas compensatórias previstas nos programas ambientais.



MONITORAMENTO DE QUALIDADE DA ÁGUA



É a qualidade da água que define o enquadramento do corpo hídrico nas classes de uso da Resolução Conama n.º 357/2005 (BRASIL, 2005). Dessa forma, o monitoramento da qualidade da água é uma ferramenta auxiliar na gestão dos recursos hídricos por agências reguladoras e comitês de bacia hidrográfica.

Por meio do monitoramento da qualidade da água podemos identificar diversos parâmetros para averiguar o estado de conservação e preservação dos cursos naturais de água.



QUER SABER MAIS?

Acesse e conheça a **Resolução Conama n.º 357/2005**, que dispõe sobre a classificação dos corpos d'água.

http://pnqa.ana.gov.br/publicacao/resolucao_conama_n_357.pdf

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS



É por intermédio do monitoramento das características físicas e químicas da água que obtemos informações cruciais para a identificação, a avaliação e o confronto dos problemas de qualidade da água.

Alguns parâmetros físico-químicos podem ser estimados em campo mediante o uso de aparelhos específicos, como o **multiparâmetro**.

As análises efetivadas em campo têm uma vantagem significativa, pois são realizadas com as amostras mais “frescas” possíveis, quando suas características ainda não foram “contaminadas” ou “alteradas” por conta do armazenamento e transporte. Para alguns parâmetros, como temperatura ou oxigênio dissolvido, é de grande importância que a análise seja feita *in situ* (no local) ou logo após a coleta.

Veja alguns dos parâmetros que são analisados pelo multiparâmetro:

Temperatura, pH, salinidade, condutividade, oxigênio dissolvido, pressão atmosférica da água e resistividade.

FIGURA 37



Multiparâmetro

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA)

O índice de qualidade da água (IQA) foi criado na década de 1970, nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation. A partir de 1975, começou a ser utilizado em São Paulo pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), e nas décadas seguintes outros estados brasileiros o adotaram, sendo hoje o principal índice de qualidade de água utilizado no país.

Esse índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água para o abastecimento público, após o tratamento convencional. A interpretação dos resultados da avaliação do IQA deve levar em consideração o uso que se dará a essa água.

Por exemplo, um valor baixo de IQA indica a má qualidade da água para abastecimento, mas essa mesma água pode ser utilizada em aplicações menos exigentes, como a navegação ou a geração de energia. Os parâmetros empregados para o cálculo do IQA são: coliformes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio, fósforo, turbidez, sólidos totais e oxigênio dissolvido (ANA, 2020b).

O **IQA** avalia a qualidade da água para abastecimento público. Quando o valor do índice é alto, indica boa qualidade da água para consumo humano. Quando é baixo, a água é de má ou péssima qualidade para consumo humano.

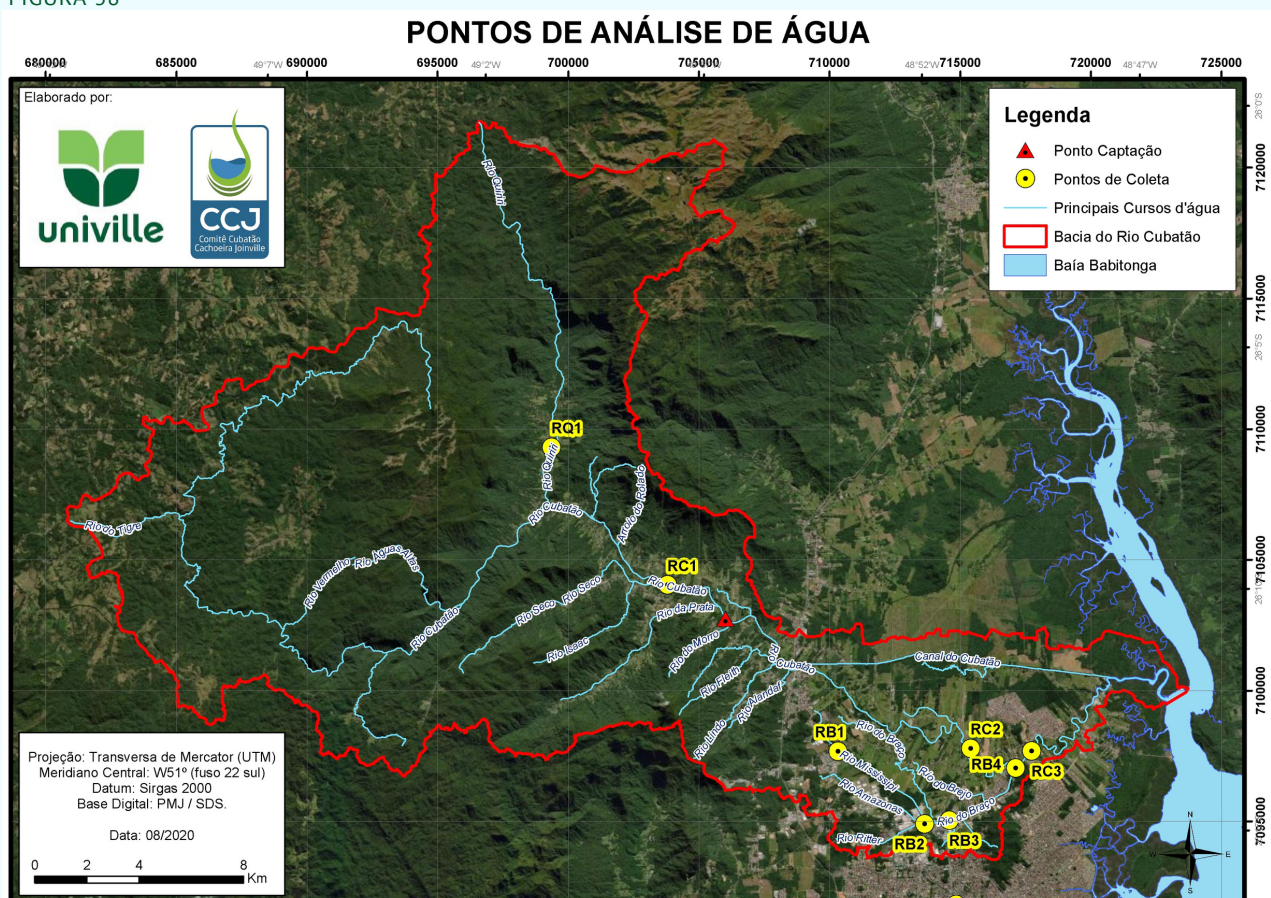


MONITORAMENTO DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS CUBATÃO E CACHOEIRA

O Comitê Babitonga realiza mensalmente o monitoramento da qualidade da água em duas das bacias que gerencia: Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão e Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.

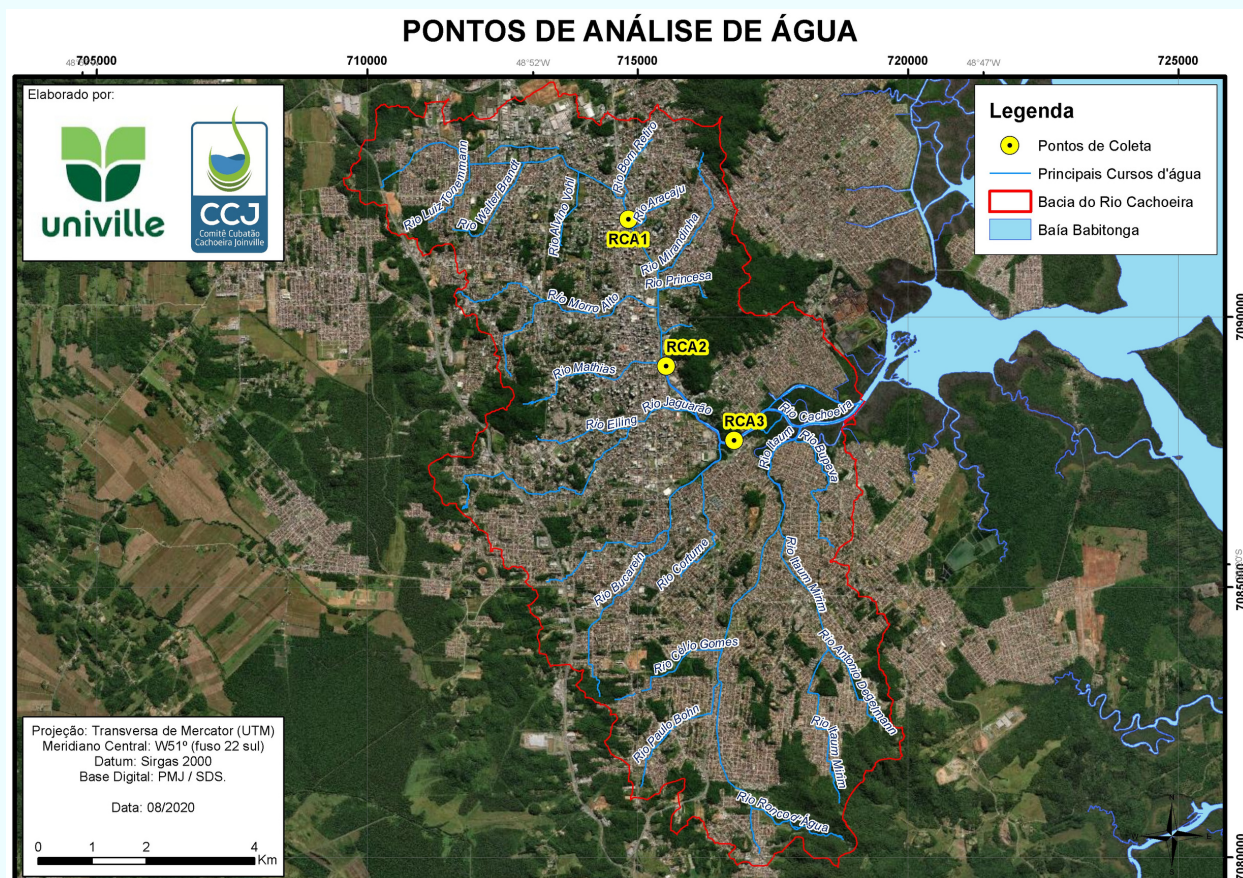
São monitorados oito pontos ao longo da bacia do Cubatão e três pontos ao longo da bacia do Cachoeira, conforme mapas a seguir:

FIGURA 38



Pontos de coleta na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão

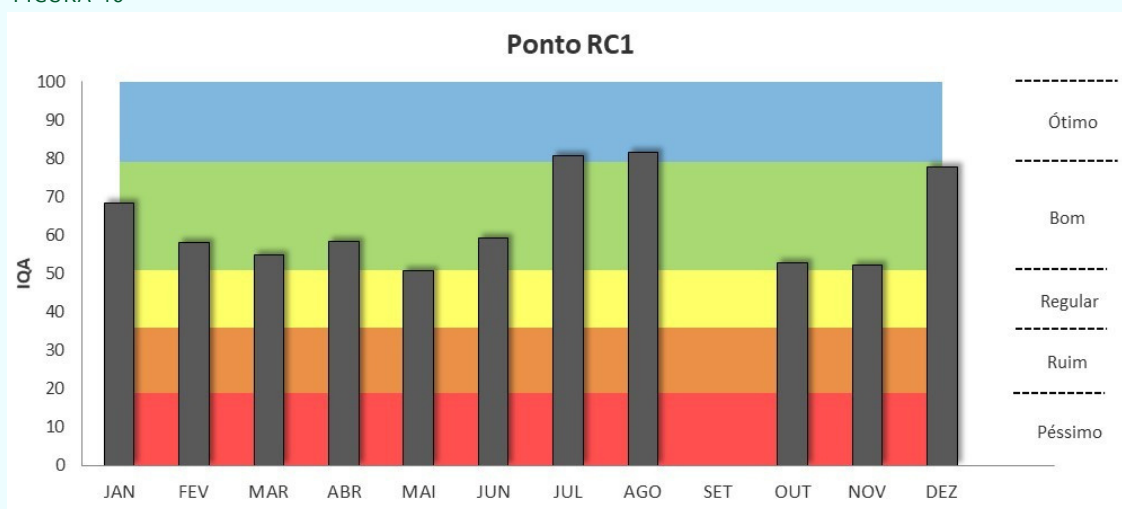
FIGURA 39



Pontos de coleta na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira

Após a coleta, os dados são analisados e computados e servem como auxílio para diversos estudos científicos e acadêmicos. O **IQA** também é calculado, para que se mensure como está a qualidade da água naquele determinado ponto da bacia hidrográfica.

FIGURA 40



Exemplo de gráfico elaborado com resultados do IQA – ano 2019

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

De acordo com o Ministério da Saúde, para que a água seja potável e adequada ao consumo humano, ela deve apresentar características **microbiológicas, físicas e químicas** que atendam ao padrão de potabilidade estabelecido (BRASIL, 2006).

Por conta disso, antes de chegar à torneira da nossa casa, a água passa por um longo percurso de captação e limpeza na **Estação de Tratamento de Água (ETA)**.

A água é captada nos mananciais e depois passa por uma série de procedimentos de filtragem e desinfecção para poder ir para a população.

O processo de tratamento desde a captação da água nos rios é fundamental para a saúde populacional, pois constantemente a água dos rios acaba sendo infectada por vírus e bactérias que podem causar diversas doenças.



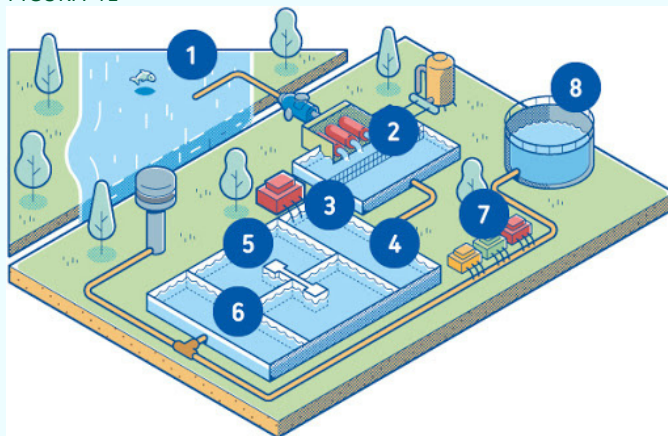
QUER SABER MAIS?

Este vídeo explica com detalhes o processo de **tratamento de água** em uma **ETA**:

<https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJBjdAc>

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)

FIGURA 41



Etapas na Estação de Tratamento de Água (ETA)

- 1. CAPTAÇÃO:** A água é captada em rios e mananciais. Essa água pode vir com resquícios de sujeiras e bactérias;
- 2. ADUÇÃO:** Por meio de bombas a água é levada até a ETA;
- 3. COAGULAÇÃO:** É adicionado sulfato de alumínio na água que foi captada. Esse produto é responsável por unir as partículas de impurezas da água, auxiliando na remoção durante a decantação;
- 4. FLOCULAÇÃO:** Nessa etapa, a água é submetida a agitação mecânica para que os flocos fiquem maiores e mais pesados;
- 5. DECANTAÇÃO:** Nessa etapa os flocos formados durante o processo anterior afundam e são separados do restante da água;
- 6. FILTRAGEM:** Aqui a água é filtrada por camadas de areia grossa, areia fina, cascalho, pedregulho e carvão, que vão efetuar a remoção completa dos últimos flocos, caso tenha ficado algum;
- 7. DESINFECÇÃO:** Nesse processo a água recebe cloro, flúor e é feito o controle do pH;
- 8. RESERVA:** Após tratada e filtrada, a água é armazenada em reservatórios para ser distribuída para a população.

CONSUMO CONSCIENTE DA ÁGUA

Como vimos anteriormente, apenas 2,5% de toda a água que temos no nosso planeta é doce, porém parte desses 2,5% se encontra nas geleiras e calotas polares. Logo, se não cuidarmos da água, ela se esgotará. Praticar o consumo consciente não quer dizer que deixaremos de usar a água, mas sim que é preciso repensar a forma como a utilizamos para ajudar a poupá-la (BRASIL, 2020a).

VEJA ALGUMAS DICAS DE CONSUMO CONSCIENTE:

FIGURA 42



Tome banhos mais curtos

FIGURA 43



**Use a vassoura para
limpar a calçada**

FIGURA 44



**Utilize o balde para lavar o
carro**

FIGURA 45



**Feche a torneira ao escovar
os dentes**

UNIDADE 3:

FAUNA E FLORA



Apoio



Financiamento



Realização

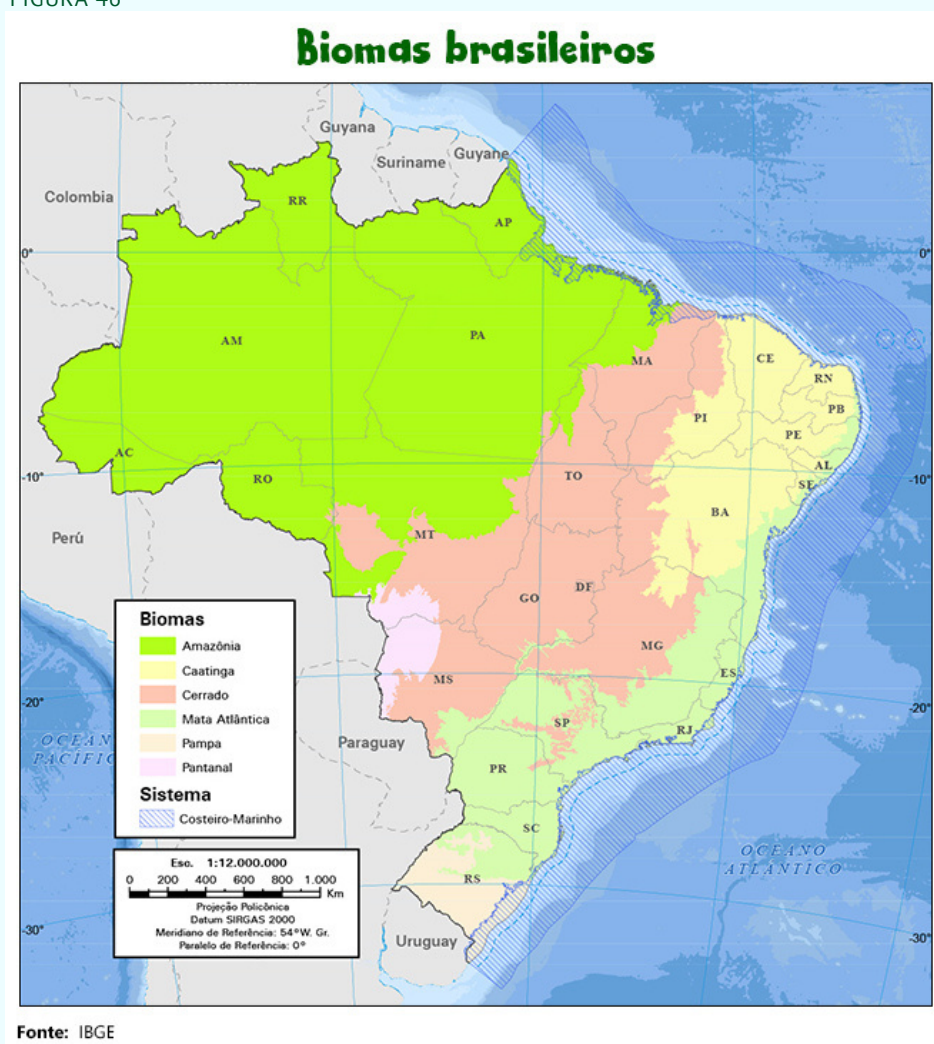


MATA ATLÂNTICA

O território brasileiro é composto por seis biomas que possuem características bem diferentes e que se espalham pelos estados. Por conta da mudança de clima em diversas partes do Brasil, esses ambientes vão diferir em vegetação (**flora**) e no grupo de animais presentes (**fauna**).

A **Mata Atlântica**, que recebe esse nome por se estender sobre a costa do Oceano Atlântico, é o bioma que está presente no nosso estado, Santa Catarina, conforme mapa a seguir:

FIGURA 46

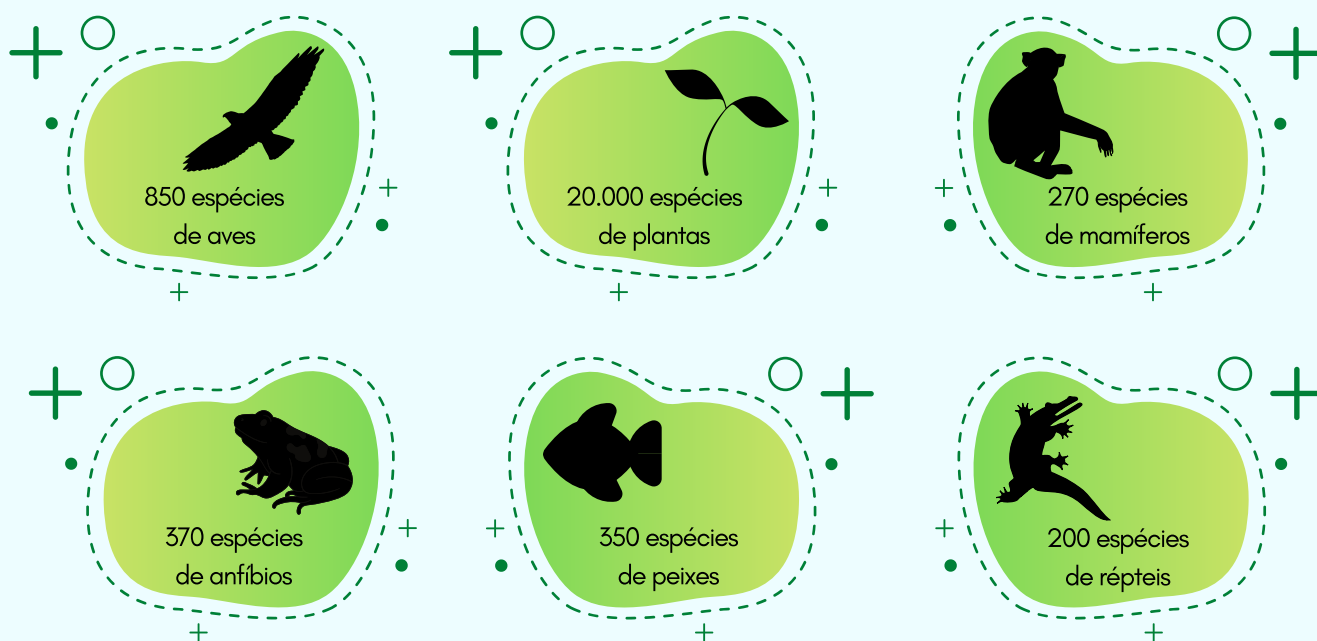


Biomas existentes no Brasil

MATA ATLÂNTICA

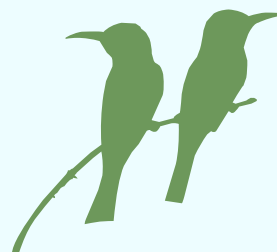
Em sua formação original, a **Mata Atlântica** ocupava mais de **1,3 milhão de km²** em 17 dos 27 estados brasileiros, estendendo-se por parte da costa do país. Porém, por causa de algumas ações como desmatamento, queimadas e urbanização, hoje restam apenas **12,4%** da floresta que existia originalmente (IBF, 2020).

Apesar de tudo, a Mata Atlântica é hoje uma das regiões mais ricas em **biodiversidade** (diferentes formas de vida) do mundo. É ela quem abriga mais de 20 mil diferentes espécies e está em cerca de 15% de todo o território brasileiro (BRASIL, 2020e).



Biodiversidade existente na Mata Atlântica

ESPÉCIES ENDÊMICAS



Espécies **endêmicas** são aquelas espécies de animais (fauna) ou plantas (flora) que ocorrem exclusivamente em determinada área ou região. O habitat isolado possui características de clima, solo e água diferentes dos outros habitats, selecionando assim a biodiversidade que ocupará aquele ambiente.

O nosso bioma **Mata Atlântica** abriga cerca de 8 mil espécies endêmicas, como o mico-leão-dourado (**mamífero**), o tucano-de-bico-verde (**ave**), a perereca-áspera (**anfíbio**) e a bromélia blumenau (**planta**). Isso significa que essas espécies são encontradas **somente** aqui nesse bioma; então, se o habitat (lugar onde vivem) for destruído, por exemplo, a espécie não consegue ir para outro lugar e acaba sendo extinta (APREMAVI, 2020).

FIGURA 47



Mico-leão-dourado

FIGURA 48



Tucano-de-bico-verde

FIGURA 49



Perereca-áspera

FIGURA 50



Bromélia blumenau



MATA CILIAR



Mata ciliar é a vegetação localizada nas margens de rios, lagos, nascentes e reservas hídricas em geral. O nome dá-se por conta da comparação que se faz entre a função das matas para os rios e a função dos cílios para nossos olhos: **PROTEÇÃO**. Sem a presença da mata ciliar, a água da chuva escorre rapidamente para os rios, provocando enchentes. Além disso, com a ausência dessa vegetação, a chuva carrega terra para os mananciais, causando o assoreamento e diminuindo a quantidade de água que passa pelo rio.

Além de ajudar na proteção dos rios contra o assoreamento, a mata ciliar também é importante para a preservação da biodiversidade local, auxiliando na melhoria da qualidade da água. Por conta disso, a mata ciliar é caracterizada como uma área de preservação permanente (APP) e é protegida pela legislação.

FIGURA 51



Importância das matas ciliares

FIGURA 52



Importância das matas ciliares

EXTINÇÃO DE ESPÉCIES

O processo de **extinção** está relacionado ao desaparecimento de uma espécie em um determinado ambiente ou ecossistema. A extinção normalmente ocorre por causas naturais, entretanto as ações **antrópicas** (humanas) vêm acelerando tal processo, tornando-se a principal causa da extinção (BRASIL, 2020b).

Entre todas as ações antrópicas, o **desmatamento** está no topo da causa da extinção de espécies. A perda de hábitat, que é provocada principalmente pelo avanço da agricultura e urbanização, é a maior ameaça que as espécies têm enfrentado. Mesmo que o hábitat não seja totalmente perdido, algumas espécies podem ter dificuldades de adaptação, desaparecendo do ambiente de origem.

QUER SABER MAIS?



No *link* abaixo você pode acessar todos os volumes do **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**, elaborados pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio). Os livros trazem a listagem de espécies ameaçadas de extinção ou já em extinção, além de várias informações sobre os biomas brasileiros.

<https://www.icmbio.gov.br/porta1/component/content/article/10187>

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



As Unidades de Conservação (UCs) são áreas de proteção ambiental que visam à preservação dos ecossistemas, de sua fauna e flora, águas, solo etc. As UCs são popularmente conhecidas como parques ou reservas e foram estabelecidas pela Lei n.º 9.985, de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) (BRASIL, 2000).

As UCs são divididas em dois grupos: **unidades de proteção integral** e **unidades de uso sustentável**. Dentro desses dois grupos existem 12 categorias:

USO SUSTENTÁVEL

Área de Proteção Ambiental (APA);
Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie);
Floresta Nacional (Flona);
Reserva Extrativista (Resex);
Reserva de Fauna (Refau);
Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS);
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

PROTEÇÃO INTEGRAL

Estação Ecológica (Esec);
Reserva Biológica (Rebio);
Parque Nacional (Parna);
Monumento Natural (MN);
Refúgio de Vida Silvestre (Revis).

QUER SABER MAIS?



Este vídeo descreve com detalhes as Unidades de Conservação:

<https://www.youtube.com/watch?v=ezN09VK73W0&t=23s>

UNIDADE 4:

RESÍDUOS E EFLUENTES



Apoio



Financiamento



Realização



RESÍDUOS



O **resíduo** é caracterizado pela parte que sobra de um determinado produto. Pode ser uma embalagem, uma casca de fruta, uma folha de papel, um pedaço de tecido ou qualquer outro material que possa ser **reutilizado** ou **reciclado**.

O **rejeito**, por sua vez, é um tipo de resíduo que não possui mais nenhuma possibilidade de recuperação ou reutilização, e, por isso, a única alternativa é a disposição final em **aterros sanitários** (BRASIL, 2020d).

De acordo com a **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (Lei n.º 12.305/2010) (BRASIL, 2010), os resíduos são classificados por sua origem:

- a) **resíduos domiciliares**: originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **resíduos de limpeza urbana**: originários de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **resíduos sólidos urbanos**: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) **resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços**: os gerados nessas atividades, exceto os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) **resíduos dos serviços públicos de saneamento básico**: os gerados nessas atividades, exceto os referidos na alínea “c”;
- f) **resíduos industriais**: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) **resíduos de serviços de saúde**: gerados nos serviços de saúde;
- h) **resíduos da construção civil**: gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) **resíduos agrossilvopastoris**: gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) **resíduos de serviços de transporte**: originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) **resíduos de mineração**: gerados em atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

CONHEÇA OS 3 Rs



Um caminho para a solução dos problemas relacionados com a alta geração de resíduos é apontado pelo princípio dos **3 Rs** – **reduzir, reutilizar e reciclar**. Fatores associados a esses princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício (BRASIL, 2020f).

REDUZIR

Consumir menos produtos e preferir aqueles que ofereçam menor potencial de geração de resíduos e tenham maior durabilidade.



REUTILIZAR

Dar nova utilidade a um determinado resíduo que normalmente iria para a lixeira.



RECICLAR

Transformar materiais a fim de produzir matéria-prima para outros produtos por meio de processos industriais ou artesanais. Ou seja, fabricar um produto com um resíduo já existente.



CONHEÇA OS 3 RS



Exemplos de como *REDUZIR*:

1.º – Evitar a utilização de sacolas plásticas. Opte por usar sacolas retornáveis.

2.º – Evitar a utilização de utensílios descartáveis (canudo, copo, prato).

3.º – Consumir alimentos naturais, evitando os industrializados, que geram mais resíduos.

Exemplos de como *REUTILIZAR*:

1.º – Utilize os dois lados do papel: em vez de jogar uma folha fora, guarde-a e use o verso como rascunho.

2.º – A água da lavagem de roupas pode ser reutilizada para lavar o quintal ou até para limpar a casa.

3.º – Quando um objeto estiver com problemas, opte por consertá-lo ao invés de jogá-lo fora e comprar um novo.

COMO FUNCIONA A RECICLAGEM

A **reciclagem** é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo. É uma das alternativas de tratamento de resíduos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social: ela reduz o consumo de recursos naturais, poupa energia e água, diminui o volume de resíduos no meio ambiente e dá emprego a milhares de pessoas (BRASIL, 2020c).

O processo de reciclagem começa em casa. A correta separação do material reciclável e o encaminhamento para catadores ou empresas recicladoras permitem que ele retorne para o processo produtivo, além de diminuir o volume de resíduos acumulados em aterros.

É uma questão de hábito e de percepção: precisamos modificar nosso olhar sobre o que chamamos de "lixo". Cerca de 30% de todo o "lixo" é composto de materiais recicláveis, como papel, vidro, plástico e metal, e todos esses materiais têm valor de mercado, pois são reaproveitados como matéria-prima no processo de fabricação de novos produtos.

FIGURA 53



Lixeiras empregadas para separar os materiais recicláveis

COMO FUNCIONA A SEGREGAÇÃO DA RECICLAGEM

Papel: As lixeiras recicláveis **azuis** têm a função de arrecadar todo o material de papel. Nelas podem ser descartados papéis de impressão, papéis de presente, livros e listas telefônicas, folhas de caderno, caixas de papelão, cartolina, papel-cartão, jornais etc.

Plástico: Para materiais de plástico, a lixeira **vermelha** é a correta para o descarte. Nela você poderá descartar sacos plásticos, embalagens de plástico, garrafas PET, canos e tubos plásticos, baldes quebrados, potes, canetas, escovas de dente e até CDs.

Vidro: No caso de precisar jogar garrafas e copos de vidro, a lixeira **verde** é a correta. Nela você poderá colocar garrafas de bebidas, potes, travessas, copos, frascos de vidro de alimentos, remédios e perfumes (preste atenção aos vidros quebrados: coloque em uma embalagem que os proteja, para que ninguém se machuque).

Metal: Os metais também são recicláveis. São inúmeros os objetos de metal que podem ser despejados nas lixeiras de cor **amarela**, tais como latas de refrigerante, de cerveja e de suco, embalagens de produtos enlatados, como as de milho, molho de tomate, sardinha etc., tampas de metal de garrafas de vidro e outros tipos de produtos metálicos.

Orgânico: Os resíduos orgânicos são descartados na lixeira de cor **marrom**. São exemplos de resíduos orgânicos: restos de alimentos (vegetais, frutas, ossos etc.), filtros de café e chá, cascas de ovos e sementes, folhas, caule e madeira de árvores.

Rejeitos: Os rejeitos são descartados na lixeira de "lixo comum". São exemplos de rejeitos: os resíduos de banheiro, como papel higiênico usado, absorventes íntimos, preservativos e fraldas descartáveis, bitucas de cigarro, guardanapos usados etc.

QUER SABER MAIS?



Este vídeo explica sobre a **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS** do Brasil:

<https://www.youtube.com/watch?v=yh2itUQ4K0A>

COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo natural de decomposição da matéria orgânica. Tal processo envolve transformações biológicas e químicas, promovidas por uma grande variedade de microrganismos como fungos e bactérias que vivem no solo (EMBRAPA, 2009).

A compostagem resultará em um composto orgânico que pode ser aplicado no solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

FIGURA 54



PROBLEMAS AMBIENTAIS

O descarte e despejo incorretos de resíduos e efluentes em cursos d'água causam sério desequilíbrio ao ecossistema aquático. Como exemplo, temos o esgoto doméstico, que durante o seu processo de decomposição consome o oxigênio da água, ocasionando a mortalidade dos peixes. Já os nutrientes fósforo e nitrogênio, quando estão em altas concentrações, provocam a proliferação excessiva de algas, o que também gera o desequilíbrio do ecossistema local, podendo levar à **eutrofização** do corpo d'água em questão.

FIGURA 55



Exemplificação do processo de eutrofização

EFLUENTES

Efluente é todo resíduo líquido ou gasoso que, proveniente das diversas atividades humanas, é lançado no meio ambiente. Resulta de atividades industriais, agrícolas ou dos esgotos domésticos urbanos. Portanto, os efluentes podem ser definidos como as substâncias resultantes do contato e/ou utilização humana para os diversos fins (VON SPERLING, 1996).

Cada efluente possui uma característica inerente à sua procedência, podendo conter as mais variadas substâncias de origem química ou orgânica. Entre os maiores geradores de efluentes, destacam-se:

EFLUENTES DOMÉSTICOS

São originados em casas, edifícios, comércios etc. e normalmente são produzidos em cozinhas e banheiros.

EFLUENTES INDUSTRIAIS

São originados nas indústrias, e a sua composição pode variar de acordo com a atividade exercida.

É necessário destacar que os efluentes, quando descartados na natureza sem o tratamento adequado, provocam sérios desequilíbrios ao ecossistema e conseqüentemente à vida existente no planeta.



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

Antes de falarmos sobre a **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**, precisamos entender o que é esgoto. O **esgoto** é, de modo geral, caracterizado pela água que teve suas características naturais alteradas após a sua utilização, tornando essa água imprópria para uso.

O tipo de esgoto pode variar em **ESGOTO DOMÉSTICO**, que é produzido pelas atividades do dia a dia, como lavagem de roupas e louças, água de banho e descarga, limpezas etc., ou **EFLUENTE INDUSTRIAL**, que é proveniente de empresas e indústrias.

O objetivo de uma ETE é remover os poluentes da água que foi previamente utilizada, a fim de devolvê-la aos corpos hídricos em condições saudáveis e de acordo com os parâmetros exigidos pelos órgãos ambientais.

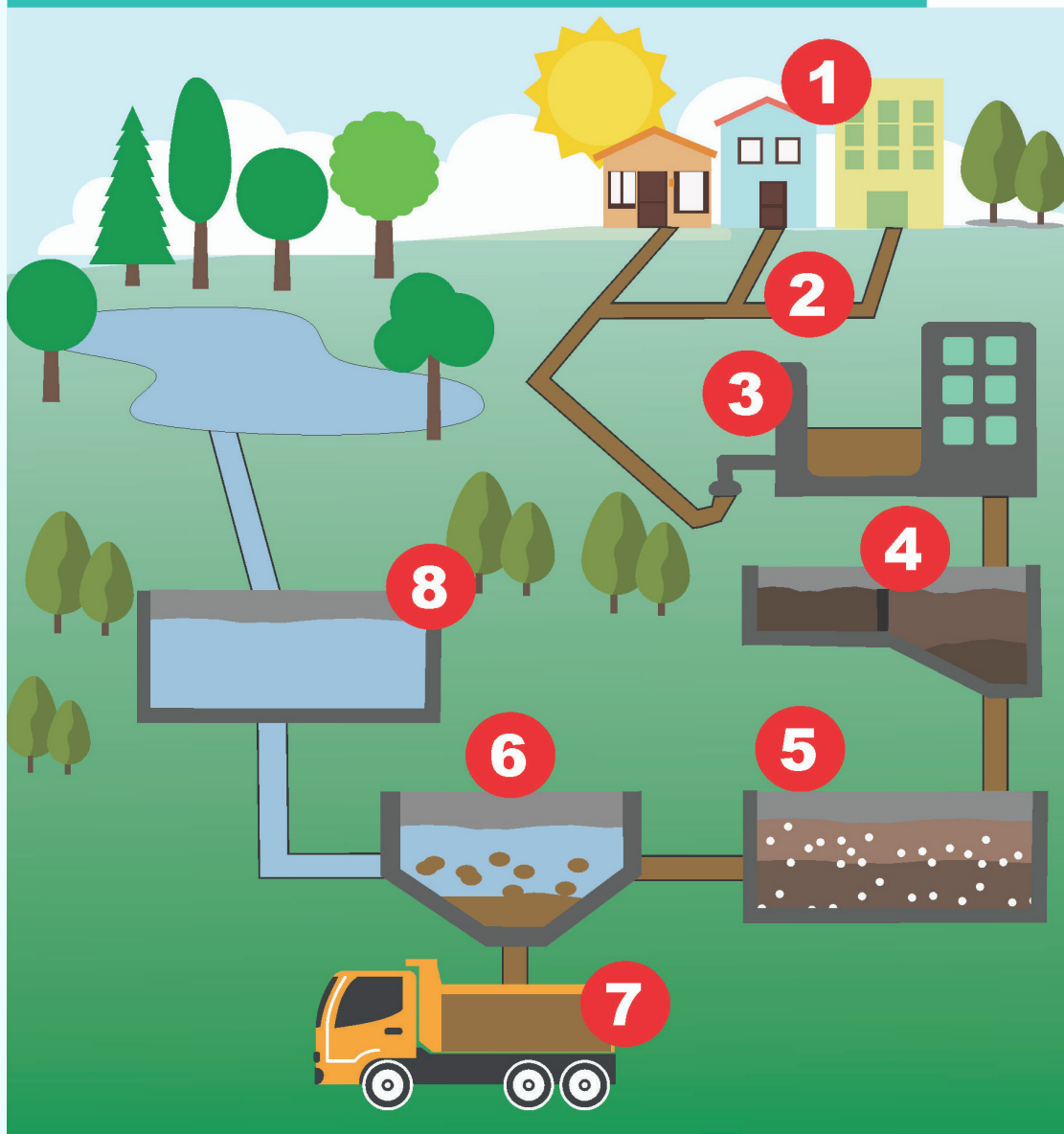
Dentro da ETE, o esgoto passa por uma série de processos químicos, físicos e biológicos que atuam na retirada dos poluentes existentes na água.

Assim como a Estação de Tratamento de Água (ETA) foca no tratamento da água para o consumo, é a ETE quem se responsabiliza pelo tratamento do esgoto para garantir a qualidade da água que será devolvida à natureza.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

FIGURA 56

ENTENDA COMO FUNCIONA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



1 - Cidade

O esgoto, ao deixar as casas, vai para as redes coletoras até chegar à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

2 - Rede coletora

3 - Rede Elevatória

Os esgotos chegam primeiro a Rede Elevatória, que bombeia para a Estação

de Tratamento.

Na estação, o esgoto é separado em partes sólidas e líquidas:

4 - Pré-tratamento

5 - Tratamento Biológico

6 - Decantador

7 - Lodo

A parte sólida é separada e se transforma

em lodo. O lodo tem outros destinos: pode ser usado como fertilizante ou é enviado para um aterro sanitário.

8 - Desinfecção

A parte líquida é tratada.

9 - Rio

A parte líquida é devolvida à natureza.

Exemplificação do processo de tratamento do esgoto em uma ETE

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE)

COMPREENDA MELHOR O PASSO A PASSO DA IMAGEM ANTERIOR:

- 1 – CIDADE/MUNICÍPIO:** Ao deixar a cidade, o esgoto segue para as redes coletoras até chegar à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE);
- 2 – REDE COLETORA:** Trata-se da tubulação responsável por servir de passagem para o esgoto;
- 3 – REDE ELEVATÓRIA:** Ao chegar à rede elevatória, todo o esgoto é bombeado até a ETE, onde ocorrerá a separação de partes sólidas e líquidas. Para seguir para a próxima etapa, o esgoto precisa ter 1% de sólidos e 99% de parte líquida. Por conta disso, o primeiro processo ocorre com grades para realizar a filtragem;
- 4 – PRÉ-TRATAMENTO:** Após a separação, a parte líquida do esgoto segue para a caixa de areia para que haja a sedimentação, onde acontece a remoção de todos os resíduos sólidos que possam ter escapado no processo anterior. Os pedriscos, areias, cascalhos e outros tipos de elementos vão para o fundo do tanque, e o líquido que permanece é direcionado à próxima etapa;
- 5 – TRATAMENTO BIOLÓGICO:** Nessa etapa já não vemos mais os sólidos, e todo o esgoto é encaminhado para o tanque de aeração. Lá ele é exposto a seres microscópicos (normalmente bactérias) que promoverão reações bioquímicas e transformarão em flocos de lodo toda a matéria orgânica que estava dissolvida;
- 6 – DECANTAÇÃO:** Após o tratamento biológico, todo o líquido é submetido a um processo de decantação. O lodo que se formou vai para o fundo do tanque, separando-se então da parte líquida;
- 7 – LODO:** A matéria sólida formada após a decantação torna-se um subproduto chamado biossólido, que pode ser utilizado na agricultura como fertilizante ou enviado para um aterro sanitário;
- 8 – DESINFECÇÃO:** A parte líquida recebe um último tratamento para clarificação e desinfecção de microrganismos e então é encaminhada ao rio;
- 9 – RIO/NATUREZA:** Por fim, com o tratamento adequado a água pode retornar ao rio sem contaminá-lo.

SANEAMENTO BÁSICO



Saneamento básico é o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (TRATA BRASIL, 2020).

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei n.º 11.445/2007 como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais (BRASIL, 2007).

QUER SABER MAIS?



Acesse e conheça a **LEI N.º 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**, que estabelece as diretrizes nacionais para o **saneamento básico**.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm

QUER SABER MAIS?



Este documentário aborda o **saneamento básico** no Brasil:

<https://www.youtube.com/watch?v=6J9g0SLYUQM>

UNIDADE 5:

SOLO



Apoio



Financiamento



Realização



SOLO

TIPOS DE SOLO



O **solo** é composto basicamente por material orgânico e inorgânico que cobre a superfície rochosa da Terra. O que compõe a parte **orgânica** dessa mistura se forma da decomposição de folhas, madeira, animais, partes de plantas etc. A porção **inorgânica** é proveniente de fragmentos de rochas que sofreram **intemperismo** (decomposição das rochas).

Nessa mistura de matérias, o solo é dividido em **três** tipos básicos: **ARENOSO**, **ARGILOSO** e **HUMÍFERO**. Em cada um desses tipos básicos, existem outras subdivisões e subgrupos que classificam os solos de acordo com a região, o clima, a altitude, o tamanho dos grãos etc.

O **solo arenoso** é caracterizado pela pobreza em nutrientes e pelo tamanho dos seus grãos. Por possuir grãos de areia maiores, esse tipo de solo é muito permeável (não retém água), ou seja, a água passa entre os grãos com muita facilidade e acaba levando consigo os nutrientes. Dessa forma, o solo não possui uma grande diversidade de vegetação.

O **solo argiloso** é o oposto do arenoso; por possuir grãos menores, ele consegue reter mais água e conseqüentemente possui mais nutrientes, o que favorece o aparecimento de algumas vegetações.

O **solo humífero** é uma mistura dos solos arenoso e argiloso. É rico em nutrientes, por possuir muita matéria orgânica em decomposição. Esse tipo de solo é ideal para plantações, pois favorece o crescimento das plantas.

CONTAMINAÇÃO DO SOLO



A **contaminação** ou **poluição** do solo é provocada pelo uso de produtos químicos ou por alterações no solo decorrentes de ações humanas.

As principais causas de contaminação são: o uso de **químicos agrícolas**, a **atividade industrial** e o **descarte incorreto de resíduos**.

Os químicos poluentes mais comuns são os solventes, pesticidas, chumbo, agrotóxicos, fertilizantes, entre outros.

Quando aplicadas, essas substâncias químicas, além de liberar toxinas, infiltram-se no solo e chegam até os lençóis freáticos, poluindo também a água.

O desmatamento é igualmente responsável pela contaminação do solo. A retirada da vegetação de determinada área e a exposição do solo, além de reduzirem a capacidade de gerar uma nova vegetação naquele local, também podem resultar na erosão do solo (processo explicado na próxima página).

QUER SABER MAIS?



Este vídeo versa sobre o **solo** e a **poluição do solo**, além de mostrar dados de **pesquisa** para o tema no Brasil:

<https://www.youtube.com/watch?v=sBkXaR8BP40>

EROSÃO DO SOLO



A **erosão do solo** é um processo que ocorre naturalmente. Esse fenômeno acontece por meio do desgaste físico ou químico do solo e das rochas de áreas mais altas para áreas mais baixas. Com o passar do tempo, esse desgaste vai alterando paisagens, o curso de rios, relevos, entre outros.

Os processos erosivos, em algumas regiões da natureza, são importantes para a dinâmica ambiental e a renovação do solo, pois permitem a movimentação de sedimentos para outras áreas, o que pode transportar sedimentos férteis e contribuir para o progresso natural da localidade. Entretanto algumas erosões prejudicam o ritmo da natureza, pois não podem ser contidas em curto espaço de tempo. A erosão pode ter diferentes causas. Veja só:

FIGURA 57



Exemplo de erosão fluvial

FIGURA 58



Exemplo de erosão oceânica

Erosão	Causa
Pluvial	Chuva
Fluvial	Rio
Oceânica	Mar
Glacial	Gelo
Eólica	Vento
Antrópica	Homem

Diferentes formas de erosão do solo e suas respectivas causas

ASSOREAMENTO



Assoreamento é o acúmulo de sedimentos, resíduos e outros materiais que foram levados até o leito de um rio pela ação da chuva, do vento ou até mesmo do ser humano. Esse fenômeno geralmente ocorre em leitos de rios que não possuem matas ciliares, as quais são as formações vegetais que ficam nas margens dos rios.

Além de causar enchentes, o assoreamento também eleva a temperatura da água e interfere na biodiversidade local. A melhor forma de prevenir o assoreamento é garantir que os cursos d'água tenham a sua vegetação ciliar protegida.

FIGURA 59



Exemplo de assoreamento

FIGURA 60



Exemplo de assoreamento

VAMOS DISCUTIR?

O solo é um recurso finito, e não podemos recuperá-lo em poucos anos. São necessários muitos anos para recuperar um solo poluído. O solo, no entanto, é um componente **essencial** dos recursos naturais da Terra, contribuindo para o desenvolvimento agrícola e a sustentabilidade ecológica. É por intermédio do solo que plantamos e obtemos alimentos e recursos para a nossa sobrevivência. O solo saudável e fértil é tão importante quanto a água potável e de qualidade, certo?

Que tal discutir com os estudantes as formas de recuperação e conservação do solo? Observe alguns exemplos de processos que auxiliam na recuperação do solo:

Reflorestamento: Vimos que o solo, quando fica exposto, pode causar problemas. Uma das formas de evitar que isso aconteça é o reflorestamento. Alguns países exigem que o dobro de árvores sejam replantadas a cada árvore retirada;

Controle das práticas agrícolas: O uso de agrotóxicos e fertilizantes é comum nas práticas agrícolas. Esses químicos podem ser substituídos por biopesticidas e fertilizantes orgânicos;

Biorremediação: É o processo que se utiliza de microrganismos vivos, como fungos ou plantas, para recuperar alguma área que foi contaminada ou reduzir a sua contaminação.

UNIDADE 6:

ATMOSFERA E AR



Apoio



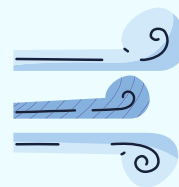
Financiamento



Realização



A ATMOSFERA E O AR



O ar atmosférico é envolto de uma variedade de substâncias gasosas que contribuem para a garantia da vida. Entre essas partículas estão o **oxigênio** (O₂), com cerca de 20%, essencial para que a maioria dos seres vivos sobreviva, e também o **nitrogênio** (N), com cerca de 78%, pois por meio dele as plantas produzem nutrientes.

No ar ainda há a presença de **dióxido de carbono** (CO₂). Apesar de ser prejudicial quando ocorre a emissão desenfreada desse composto na atmosfera, ele é também a substância absorvida pelas plantas para a produção de oxigênio, portanto é necessário que esteja presente no ar.

Além desses, há uma infinidade de gases na atmosfera, importantes para o equilíbrio do ecossistema.

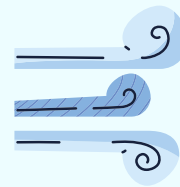
O ar é fundamental para a manutenção da vida, mas também é diluidor de tudo o que nele é lançado.

QUALIDADE DO AR

Assim como a água e o solo, o ar é um dos principais componentes da biosfera. A sua qualidade e o equilíbrio com os outros elementos determinam a vida no planeta Terra. Nós podemos encontrar o ar em toda parte: na água, no solo, nas plantas, nos animais e em nós mesmos.

A quantidade e a intensidade das emissões de poluentes atmosféricos influenciam diretamente na qualidade do ar. O aumento da queima de combustível fóssil tem sido um dos maiores agravantes da poluição atmosférica dos últimos anos.

A ATMOSFERA E O AR



A POLUIÇÃO DO AR

Apesar de todos os benefícios e dada a importância vital do ar em diversos aspectos da vida, ele também pode ser um propagador de enfermidades (doenças).

Sabe-se que o ar é um condutor de partículas de poeira, cinza e fuligem, entre outros componentes que são espalhados com o vento e podem causar irritações, inflamações e até casos mais graves de doenças respiratórias.

Nos últimos anos, destacam-se nos meios de comunicação notícias relacionadas ao clima, tais como a poluição do ar que é gerada pela queima de combustíveis fósseis, a emissão de gases industriais, as queimadas, entre outros, que contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas.

Diante da situação, é preciso que a sociedade atual tome atitudes rigorosas no que se refere à poluição do ar. Existem diversas dicas corretivas e preventivas para tentar amenizar o problema de poluição do ar, entre elas:

- Estipular limites dos níveis de poluição nos ambientes urbanos e rurais;
- Estabelecer critérios rigorosos quanto às normas de emissão de gases;

FIGURA 61



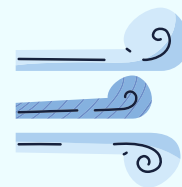
Exemplo de poluição do ar por indústrias

FIGURA 62



Exemplo de poluição do ar por automóveis

A ATMOSFERA E O AR



A POLUIÇÃO DO AR

- Monitorar periodicamente as fontes poluidoras;
- Incentivar o uso de tecnologias menos poluentes;
- Monitorar constantemente lugares onde são depositados resíduos sólidos, para que não haja incêndios;
- Realizar um controle diário da qualidade do ar;
- Promover o reflorestamento de áreas degradadas;
- Elaborar projetos de caráter preventivo contra possíveis poluições atmosféricas de grande proporção;
- Controlar as queimadas (lavouras, pastagens e florestas);
- Evitar o uso de agrotóxicos, dando preferência para o controle biológico;
- Preservar as florestas naturais;
- Implantar um sistema de transporte coletivo de qualidade;
- Criar e expandir áreas verdes nas áreas urbanas, como praças arborizadas, parques ecológicos, jardins etc.

QUER SABER MAIS?



Este vídeo trata sobre a **atmosfera e o ar**, assim como sobre as consequências da **poluição do ar**:

https://www.youtube.com/watch?v=Mpu0_QifoHo

UNIDADE 7:

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Apoio



Financiamento



Realização



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável em setembro de 2015. Ela é composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030.

Nessa agenda estão previstas ações mundiais nas áreas de erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização etc.

Os ODS foram construídos em um processo de negociação mundial, que teve início em 2013 e contou com a participação do Brasil em suas discussões e definições a respeito dessa agenda. O país posicionou-se de forma firme em favor de contemplar a erradicação da pobreza como prioridade entre as iniciativas voltadas ao desenvolvimento sustentável.

FIGURA 63



Logotipo da iniciativa ODS

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os temas são divididos em quatro dimensões principais:

Social: relacionada às necessidades humanas, de saúde, educação, melhoria da qualidade de vida e justiça;

Ambiental: trata da preservação e conservação do meio ambiente, com ações que vão da reversão do desmatamento, proteção das florestas e da biodiversidade, combate à desertificação, uso sustentável dos oceanos e recursos marinhos até a adoção de medidas efetivas contra mudanças climáticas;

Econômica: aborda o uso e o esgotamento dos recursos naturais, a produção de resíduos, o consumo de energia, entre outros;

Institucional: diz respeito às capacidades de colocar em prática os ODS.

FIGURA 64



Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

UNIDADE 8:

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



Apoio



Financiamento



Realização



SUGESTÕES DE ATIVIDADES



As ferramentas didático-pedagógicas vêm ganhando cada vez mais espaço no universo escolar, visto que estimulam os estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem.

Incluir novas atividades no cotidiano escolar vem se tornando uma ótima opção para favorecer a atividade em grupo, estimular a criatividade e promover ensinamentos importantes para a construção ou o fortalecimento de valores sobre a conservação da natureza.

Oportunizar tais atividades aos estudantes proporcionará a criação de um espaço que pode resgatar o gosto pela descoberta, por meio da experimentação, da observação e do questionamento.

Diante disso, reunimos um compilado de atividades relacionadas à Educação Ambiental que poderão ser utilizadas por você, educador, de forma a enriquecer as suas aulas.

As atividades foram desenvolvidas por diferentes autores, os quais constam das referências bibliográficas desta apostila.



SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 1: RESÍDUOS (LIXO) – UM PROBLEMA DE TODOS

Objetivo: Despertar os participantes para a necessidade da ação coletiva em relação à separação e destinação adequadas do resíduo doméstico.

Materiais:

- Resíduos (lixo) de diferentes materiais (plástico, papel, vidro, metal, orgânico);
- Caixas/lixo com as indicações dos diferentes materiais (vermelho para plástico, azul para papel, verde para vidro, amarelo para metal e marrom para orgânico).

Procedimento:

- O monitor solicita ao grupo que faça uma roda, com os participantes de mãos dadas;
- Em seguida coloca no centro da roda todo o lixo misturado e distribui as lixeiras nas extremidades do círculo;
- O monitor explica ao grupo que todos deverão ficar de frente para o círculo, sem soltar nem cruzar as mãos. Faz o paralelo com o fato de encararmos o problema do lixo e buscarmos uma “saída para o desafio”;
- Com os participantes virados para o centro, o monitor pede-lhes que, sem soltar as mãos, separem o lixo, destinando-o às lixeiras corretas;
- Em grupo, realizam-se os comentários, e o monitor contextualiza a atividade (separação, reciclagem, reutilização e redução do lixo) por meio de uma reflexão sobre o tema, destacando a necessidade de todos fazerem a sua parte para um mundo mais sustentável.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 2: QUAL É O BICHO?

Objetivos: Despertar nos participantes o trabalho em grupo e estimular a aprendizagem e o reconhecimento dos grupos de animais da fauna nativa.

Materiais:

- Duas caixas;
- Dois pedaços de corda;
- Vários pregadores de roupa;
- Fichas variadas com dicas sobre os animais;
- Alfabeto completo em cada caixa (verificar se há necessidade de incluir mais letras, conforme os bichos escolhidos).

Procedimento:

- Separa-se o grupo em dois subgrupos;
- Cada grupo receberá uma caixa com o material;
- Após isso, o educador sorteará uma ficha contendo dicas sobre determinado animal;
- Em seguida os participantes deverão adivinhar qual é o bicho e escrever o nome dele em um papel (com a respectiva letra do alfabeto) e colocar na corda com o pregador.

Ao final da brincadeira o educador terá uma conversa com os participantes a respeito da importância da fauna para o meio ambiente. Ele também poderá falar sobre o processo de extinção de espécies.

É fundamental mencionar o fato de que os animais precisam ser respeitados para que continuem vivendo em seus habitats, por isso é sempre importante chamar uma autoridade responsável (como a Polícia Militar Ambiental, por exemplo), quando avistar algum animal perdido, para que ele retorne em segurança para o seu ambiente.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 3: USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS

Objetivo: Permitir aos participantes a vivência da problemática relativa ao uso sustentável dos recursos naturais, oportunizando a discussão dos conteúdos relativos ao aumento da demanda por esses recursos, a escassez deles e a necessidade da conservação da biodiversidade para a manutenção da vida.

Materiais:

- 6 pratos de papelão ou 6 bambolês.

Procedimento:

- Os participantes deverão ficar posicionados em linha, lado a lado, e representarão uma espécie de animal em extinção (exemplo: mico-leão-dourado);
- Na frente da linha de micos-leões-dourados, o monitor coloca 6 pratos de papelão que representarão as árvores onde o animal se alimenta e se abriga;
- O monitor estabelece o número de micos-leões-dourados que cada árvore suporta abastecer (em função do número de participantes);
- Ao sinal do monitor, os micos-leões-dourados devem correr até uma das árvores, ficando todos protegidos;
- Na próxima rodada, o monitor diz que uma árvore foi cortada para a construção de uma casa, retirando um prato, e dá o sinal novamente (o uso do recurso poderá variar dependendo do seu potencial de utilização, como construção de barco, de móveis etc.). Os últimos micos-leões-dourados a chegar nas árvores restantes, excedendo sua capacidade de suporte, serão excluídos do jogo;

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 3: USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS

- Isso poderá ser repetido até que reste apenas uma árvore, ou até que não sobre nenhuma;
- Em seguida, o monitor pede ao grupo que sugira medidas para o uso sustentável do recurso (ex.: plantio de árvores específicas que a espécie utiliza etc.);
- O monitor recoloca todos os pratos, à proporção que o grupo sugere as medidas de conservação das espécies animal e vegetal, até se atingir o equilíbrio do ecossistema ameaçado;
- Em grupo se discute a vivência, e o monitor contextualiza os conteúdos relativos a desenvolvimento sustentável, ecossistemas e espécies, conservação ambiental.

Esta atividade propõe uma excelente dinâmica de reflexão a respeito dos recursos naturais, de extinção de espécies e da importância da utilização sustentável dos recursos, de forma que nenhuma espécie seja ameaçada.

Cabe ressaltar que não existe problema em consumirmos os recursos naturais para sobreviver, para construirmos nossas casas, por exemplo, mas é essencial que esses usos sejam controlados e que os recursos sejam repostos de maneira que não acabem.

Há alguns recursos que não temos como "repor" na natureza, como a água, por exemplo. Nesse caso devemos tratá-la para que a sua utilização seja cíclica e também não acabe, além, é claro, de fazermos uso consciente dela, conforme já abordamos aqui na apostila.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 4: ECOSSISTEMA

Objetivo: Explorar o fato de que no mundo inteiro as pessoas se beneficiam e dependem da natureza de inúmeras formas. O acesso à água doce, a alimentos e a solos férteis ou ainda o bem-estar proporcionado pelo contato de lazer com áreas naturais são apenas alguns exemplos de uma infinidade de benefícios, chamados de serviços ecossistêmicos.

Materiais:

- Um rolo de barbante;
- Pedacos de papel;
- Uma caneta “hidrocor”.

Procedimento:

Os participantes formam um círculo. O líder coloca-se dentro do círculo, próximo da margem, segurando um rolo de barbante, e então pergunta: “Quem pode me dizer o nome de uma planta que cresce nessa área?... Cenoura... Ótimo! Venha aqui, Srta. Cenoura, e segure a ponta do barbante. Há um animal por aqui que gosta de comer cenouras?... Coelho!... Ah, uma bela refeição! Sr. Coelho, segure aqui neste barbante; você está ligado à Srta. Cenoura porque depende dela para se alimentar. Agora, quem se alimenta de coelho?”.

Continue ligando os participantes por meio do barbante à medida que vão surgindo relacionamentos com o restante do grupo. Introduza novos elementos e considerações, tais como outros animais, solo, água, ar e assim por diante, até que todos os participantes do círculo estejam interligados, formando uma teia, como um símbolo do entrelaçamento da vida. Vocês acabaram de criar seu próprio ecossistema.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 4: ECOSSISTEMA

Para demonstrar como cada elemento é importante para uma comunidade, imagine um motivo plausível para retirar um deles do conjunto. Pode-se citar, por exemplo, o fogo ou alguém que destrói uma árvore. Quando uma árvore cai, arrasta consigo o barbante que está segurando; qualquer um que sinta um puxão em seu barbante foi, de alguma forma, afetado pela morte da árvore. Agora todos os que sentiram um puxão por causa da árvore também devem fazer o mesmo. O processo continua até que cada elemento demonstre ter sido afetado pela destruição da árvore.

Considerações e sugestões:

- Esta é uma brincadeira que torna bastante evidente os inter-relacionamentos essenciais entre todos os membros de uma comunidade natural;
- O encadeamento retrata com clareza como o ar, as pedras, as plantas e os animais trabalham juntos na equilibrada teia da vida;
- Pode-se escrever o nome dos animais, das plantas e outros (ou desenhar) em um pedaço de papel e colar na camisa de cada um dos participantes, para que não esqueçam, dependendo da faixa etária do grupo;
- Em vez de puxar o barbante para o colega sentir, pode-se soltá-lo e assim afrouxar a teia, de modo que com alguns elementos fora do “ecossistema” a teia fique sem sustentação.

Esta atividade propõe perceber que o desenvolvimento e o bem-estar das sociedades humanas estão invariavelmente ligados aos ecossistemas. O reconhecimento dessa correlação constitui um fator importante para o planejamento de um desenvolvimento que incorpore os três pilares da sustentabilidade: **crescimento econômico, equidade social e conservação ambiental.**

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 5: DINÂMICA DE APRESENTAÇÃO

Objetivos: Revelar características dos participantes e facilitar o engajamento e a comunicação entre eles.

Materiais:

- Esta dinâmica não necessita de materiais físicos, apenas dos participantes.

Procedimento:

- Cada participante escolhe um companheiro e inicia uma conversa de apresentação com referências de, por exemplo: nome, idade, *hobby*, cor preferida etc.;
- Após o término da conversa, um participante assume a identidade do outro e se apresenta para o grupo como se fosse o colega.

Esta atividade propõe uma descontração e permite a apresentação ou aproximação dos participantes.

Pode ser aplicada até mesmo a grupos que já se conheçam (como estudantes de uma mesma classe), pois ainda assim a dinâmica serve como uma ferramenta de interação e aproxima mais os participantes, de forma que consigam realizar outras atividades com mais envolvimento e troca de ideias.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 6: CICLO DA ÁGUA

Objetivos: Compreender o ciclo da água; problematizar as influências do homem no ciclo da água; reutilizar materiais; discutir sobre os resíduos encontrados nos ambientes em que vivemos.

Materiais:

- Papel;
- Fita adesiva;
- Revistas;
- Canetas;
- Resíduos secos presentes no ambiente escolhido para a atividade.

Procedimento:

- Inicie propondo uma conversa com o grupo sobre o ciclo da água, realizando uma breve revisão. Pergunte se a ação humana exerce algum tipo de influência direta ou indireta nesse processo;
- Após a revisão do ciclo da água com o grupo, dirija-se ao local em que será realizada a atividade (um ambiente aberto, como o pátio escolar, por exemplo);
- Apresente aos estudantes a proposta de trabalho, que é reproduzir no papel o ciclo da água, utilizando os resíduos que encontrarem no local da atividade. Estimule os participantes a refletir sobre qual desenho farão, de modo que possam selecionar os materiais mais adequados para a reutilização e a realização da tarefa;
- Questione sobre os materiais encontrados: se são resíduos da própria natureza ou são resíduos produzidos pelas pessoas. Fale sobre a importância de jogar o lixo na lixeira e de manter um ambiente limpo para o bom convívio de todos;

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 6: CICLO DA ÁGUA

- Procure um local agradável para que os estudantes possam criar seus desenhos, auxiliando nos recortes e na colagem dos materiais;
- Após, retorne à sala de aula para socializar as ideias apresentadas nos trabalhos. Recolha todos os desenhos elaborados e cole-os nas paredes dos corredores da escola, como forma de divulgar os trabalhos da turma e de abordar a problematização sobre o ciclo da água e sobre os resíduos presentes no pátio escolar.

Considerações e sugestões:

Esta atividade tem como foco principal a utilização de resíduos para a produção de trabalhos que demonstrem como ocorre o ciclo da água e como este pode ser influenciado pela ação do homem. É importante trabalhar a temática do consumo desenfreado, da produção de resíduos e do desperdício de recursos naturais no ambiente escolar, tendo em vista que este é um local para reflexão, transformação e socialização. Dessa forma, estimula-se a preocupação com a produção de resíduos e com o destino que lhes é dado, incitando a consciência ambiental e o cuidado com o ambiente.

As técnicas de recorte e colagem empregadas nesta atividade estimulam a criação individual e realçam a singularidade de cada estudante. Enfatizam a aprendizagem psicomotora e as habilidades perceptivas. Exercícios de manuseio de materiais, recorte e colagem despertam o interesse do estudante por diferentes materiais, de modo que ele os utiliza como elementos visuais para dar forma física a um pensamento próprio.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 7: POLUIÇÃO DA ÁGUA

Objetivo: Estimular os estudantes a pensar sobre a poluição das águas por meio de experimentos.

Materiais:

- Frascos grandes transparentes;
- Amostras de água de diferentes locais;
- Fita adesiva branca;
- Filtros de café;
- Lupas.

Procedimento:

- Usando quatro frascos grandes, colete amostras de água de quatro fontes diferentes (por exemplo: água da torneira, água mineral, água da chuva, água de algum rio, água de bebedouros, entre outras fontes);
- Use uma fita adesiva para rotular cada frasco, de modo que as amostras sejam identificadas. Coloque filtros de café dentro de outros frascos;
- Derrame lentamente a água de uma das amostras através do filtro no frasco. Repita esse passo para cada amostra de água. Não se esqueça de rotular os filtros e potes novamente, para que eles não se misturem;
- Abra cada filtro e examine-o com a lupa. Discuta o aspecto dos filtros com a turma. Qual é o mais limpo? Qual é o filtro com mais partículas? Será que nenhuma das amostras deixa um resíduo de cor no filtro?

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 7: POLUIÇÃO DA ÁGUA

- Converse com a turma sobre a origem da poluição das águas em rios, riachos e lagoas. Destaque que não apenas as indústrias poluem, mas também o esgoto doméstico, quando não tratado, os resíduos descartados nas margens dos rios, os agrotóxicos utilizados nas lavouras, entre outras tantas fontes de poluição. É importante ainda falar que a água às vezes parece estar limpa, transparente e sem cheiro, mas pode estar contaminada.

Esta experiência, além de divertida, traz um procedimento de fácil compreensão e que com certeza fará os participantes refletir sobre como os recursos hídricos são tratados atualmente. Educador, não se esqueça de mencionar que cada um pode fazer a sua parte para mudar a realidade das águas.

DICA:

KIT DIDÁTICO DE ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA DOCE



Este é um material superinteressante para ter na escola e realizar várias experiências com os estudantes. Com ele é possível analisar diversos parâmetros de qualidade da água (nitrogênio, pH, oxigênio dissolvido etc.).

Este *kit* contém material suficiente para realizar aproximadamente 100 análises.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 8: QUANTA ÁGUA EXISTE NO MUNDO?

Objetivos: Refletir a respeito da quantidade de água potável (água utilizada para o consumo humano) disponível no planeta; conscientizar os estudantes sobre como nossas ações interferem no desenvolvimento sustentável do planeta.

Materiais:

- Uma garrafa PET transparente;
- Um copo transparente de 200 ml;
- Um copo transparente de 50 ml (copo de café);
- A tampinha da garrafa PET;
- Um corante alimentício azul (para facilitar a observação).

Procedimento:

- A dinâmica começará com o educador perguntando aos participantes se eles sabem o quanto de água existe no mundo. Provavelmente a resposta que se ouvirá é que temos bastante água, afinal quando observamos uma imagem de satélite conseguimos perceber que o planeta possui muito mais água do que terra. Mas será que toda essa água é para o nosso consumo? Não! E essa dinâmica mostrará visualmente que infelizmente a quantidade de água que temos para o nosso consumo não é muita;
- O monitor mostrará a garrafa PET cheia de água (pingue duas gotinhas do corante e misture, para facilitar a observação). Revele aos estudantes que usaremos a imaginação para supor que toda a água do planeta está dentro dessa garrafa. Então, a PET contém TODA A ÁGUA DO PLANETA;

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 8: QUANTA ÁGUA EXISTE NO MUNDO?

- Com a garrafa cheia e sabendo que ali consta toda a água do planeta, o educador comentará com os estudantes que dentro da PET estão a ÁGUA SALGADA e a ÁGUA DOCE do planeta, porém os seres humanos só podem consumir ÁGUA DOCE;
- Diante disso, o próximo passo é encher o copo de 200 ml com a água que está na garrafa, demonstrando então que nesse copo se encontra toda a ÁGUA DOCE do planeta, e o que sobrou na garrafa PET é a ÁGUA SALGADA;
- Agora o educador comentará que dentro desse copo de 200 ml em que se acha a água doce estão também as águas das geleiras e as águas subterrâneas (lençol freático). Então, apesar de serem constituídas por água doce, não são de fácil acesso para a coleta e o consumo. Assim, o educador colocará no copo pequeno (50 ml) a ÁGUA DOCE do planeta de FÁCIL ACESSO (pegará o copo de 200 ml e transferirá parte da água para o copo de 50 ml);
- Eis o momento que choca e nos faz refletir. Dentro do copo de 50 ml temos toda a ÁGUA DOCE DE FÁCIL ACESSO do planeta, certo? Mas toda a água doce de fácil acesso pode ser consumida? Não! Existem rios poluídos cuja água não podemos ingerir; apesar de ser água doce e de fácil acesso, não temos como consumir uma água poluída. Então, para finalizar, o educador transferirá do copo de 50 ml para a tampinha da garrafa PET toda a água doce, de fácil acesso e POTÁVEL do planeta. Sobrou pouquíssimo, não é? Isso é o que temos de água para o nosso consumo;
- Para finalizar, é fundamental ressaltar a importância de economizar água. Discuta com os estudantes quais estratégias podem ser empregadas para economizar água. Realize uma atividade com eles sobre o assunto – talvez a elaboração de um pôster informativo.

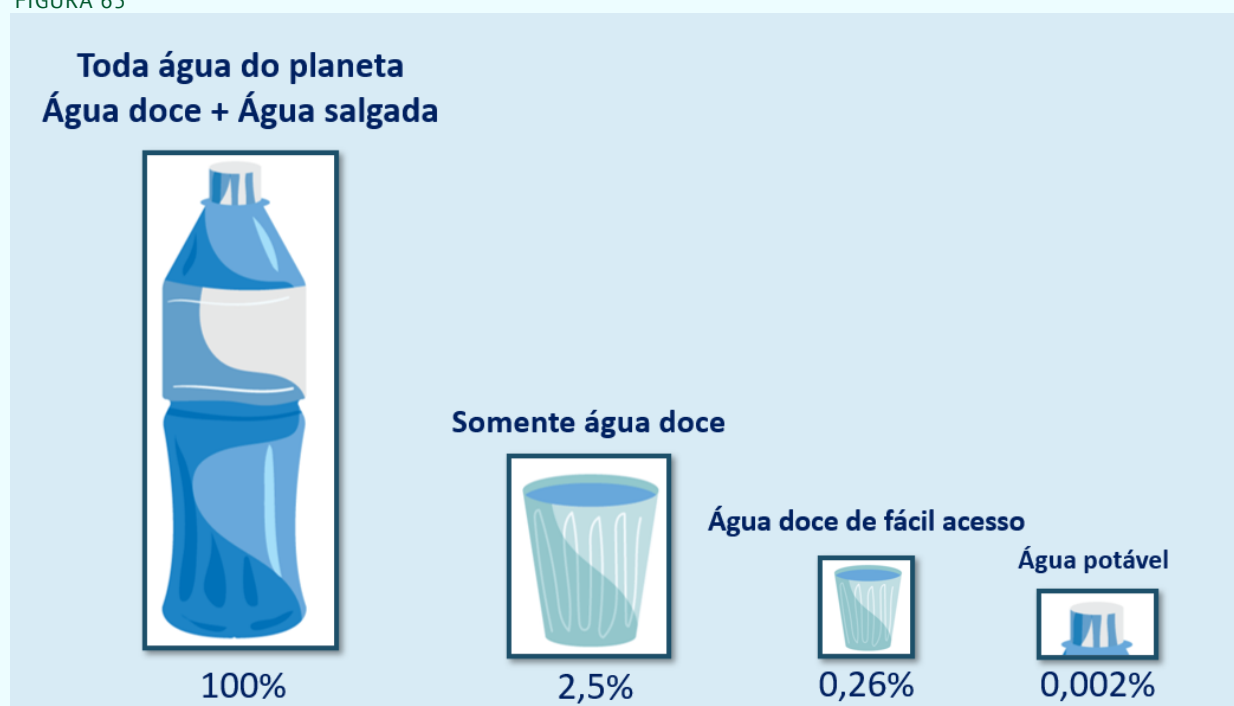
SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 8: QUANTA ÁGUA EXISTE NO MUNDO?

Na imagem a seguir temos a quantidade de água do planeta em porcentagem, para compreender melhor:

FIGURA 65



Quantidade de água disponível no planeta Terra

Esta dinâmica traz uma excelente reflexão a respeito da quantidade de água que temos disponível para o consumo humano. Educador, aproveite a oportunidade para discutir as maneiras de fazer a nossa parte para que a água potável não acabe. Mencione o consumo consciente e a importância dos 3 Rs para não haver poluição.

Proponha alguma atividade de conscientização na escola, espalhe todo o conhecimento adquirido!

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 9: SIMULADOR DE EROÇÃO DO SOLO

Objetivo: Estimular os estudantes a pensar sobre a importância da cobertura do solo.

Materiais:

- Três caixas de sapato;
- Três garrafas PET de 2 litros;
- Uma garrafa PET de 1 litro;
- Seis pratos fundos;
- Terra;
- Galhos e folhas secas para a cobertura do solo;
- Tesoura;
- Estilete;
- Semente de alpiste.

Procedimento:

- Com o auxílio de uma tesoura, faça um pequeno recorte na parte superior das caixas, formando duas cunhas nas laterais menores delas. Corte também uma das laterais das caixas em forma de retângulo, para facilitar a visualização;

FIGURA 66



Exemplificação do corte na caixa de sapato

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 9: SIMULADOR DE EROÇÃO DO SOLO

- Com o estilete, faça um corte retangular nas garrafas PET de 2 litros;
- Na garrafa menor, faça alguns pequenos buracos na tampa, para a passagem de água. A água dessa garrafa representará a precipitação;
- Acrescente a terra nas três garrafas já recortadas, de modo que preencha todo o fundo delas;
- Insira galhos secos apenas na segunda garrafa PET;
- A terceira garrafa deve ser previamente preparada com as sementes de alpiste e regada até que estas germinem;
- Assim que as três garrafas estiverem prontas para o uso, ajeite cada uma sobre as caixas de sapato já recortadas, que servirão como suporte para as garrafas. Posicione os pratos de plástico abaixo do bocal das garrafas, para receberem a água;

FIGURA 67



Exemplificação da atividade

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 9: SIMULADOR DE EROÇÃO DO SOLO

- Encha com água a garrafa PET de 1 litro e despeje em ordem em cada uma das garrafas de 2 litros. Observe o processo que ocorre em cada uma das garrafas.

FIGURA 68



Exemplificação da atividade

Com essa atividade será possível observar a importância da vegetação no solo. Educador, debata com seus alunos a importância da proteção do solo pelas vegetações e também da mata ciliar presente nos rios e de que forma elas podem ajudar a evitar enchentes e erosão. A ideia é auxiliar na criação de uma visão mais consciente sobre o assunto.

FIGURA 69



Exemplificação do processo de assoreamento

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 10: CONHECENDO A MATA ATLÂNTICA DA MINHA REGIÃO

Objetivos: Conhecer a Mata Atlântica presente na sua região; refletir sobre a preservação das florestas.

Materiais:

- Utilizar a sala de informática da escola ou *notebook*/lousa digital em sala, com projeção na parede, para que todos os estudantes observem.

Procedimento:

Educador, que tal mostrar para seus estudantes o quanto de Mata Atlântica existe aqui no nosso município? Por meio do *link* a seguir você pode descobrir a situação da floresta nos locais onde ela ocorre.

É necessário apenas digitar o nome da cidade ou o CEP desejado, e a ferramenta traz dados e infográficos sobre florestas, mangues e restingas que estão associados à Mata Atlântica, entre outras informações.

Os dados são acessíveis para qualquer usuário e podem ser utilizados para pesquisas.

Link: www.aquitemmata.org.br

Discuta com seus estudantes a importância da Mata Atlântica para o meio ambiente e por que ela vem sofrendo alterações e diminuindo cada vez mais o seu espaço.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 11: EXISTE FAUNA URBANA?

Objetivos: Conhecer a fauna local; conscientizar a respeito da preservação dessa fauna.

Contextualização:

Ao contrário do que possa parecer, nas cidades existem muitos animais. Eles convivem conosco em nossas casas, na escola, nas ruas e jardins. Alguns são grandes, como os cavalos e os cachorros, outros são pequenos, como as formigas e as moscas.

Na verdade, além de pombos, pardais, cupins, lagartixas, sapos e aranhas, convive-se com uma infinidade de outros seres nas cidades. Cada um deles tem uma história evolutiva e uma forma de vida particular. Muitos estão na Terra há milhões de anos, antes da presença dos animais humanos.

Note bem:

- O ser humano é um animal (mamífero);
- O que nos diferencia dos demais animais é a nossa capacidade intelectual. Por meio da inteligência desenvolvemos a cultura, ou seja, as artes, as ciências e a tecnologia, a ética, a política, as religiões etc.;
- As nossas necessidades biológicas, porém, são as mesmas dos demais animais, ou seja, alimento, abrigo, reprodução e repouso. Precisamos de água potável, ar puro, alimentos saudáveis e segurança.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 11: EXISTE FAUNA URBANA?

Procedimento:

- Utilizar o quadro de giz ou uma folha grande de papel cartaz;
- Pedir que se faça uma lista dos nomes dos bichos que existem na cidade. Os nomes devem ser escritos em letras grandes. Por exemplo: pulga, gato, cachorro, cavalo, passarinho, formiga, pernilongo, sapo, aranha etc.

Discussão:

Observe que os estudantes levam um certo tempo para incluir o animal HUMANO na listagem. Em alguns casos, nem mesmo o incluem. A educação tende a considerar o ser humano como algo superior aos outros animais, a “cópia de Deus”; o resto é “figuração”.

Há uma necessidade imperiosa de rever esses conceitos, de estabelecer relações mais harmônicas entre as pessoas e as demais espécies que compõem o elenco dos seres vivos que executam o teatro evolucionário da vida sobre a Terra.

Atividade complementar:

Peça aos estudantes que pesquisem sobre alguns animais e tentem encontrar a resposta para as seguintes questões:

- Onde vivem na cidade?
- O que comem?
- Quais são os seus inimigos naturais?
- Qual a sua função?
- Qual é o seu tempo médio de vida? (Comparar com o tempo de vida das pessoas.)

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 12: MEDINDO PARÂMETROS AMBIENTAIS

Objetivos: Conhecer um pluviômetro; mensurar a quantidade de chuva que cai em determinado lugar.

Contextualização:

A velocidade dos ventos, a umidade relativa do ar, as temperaturas (máxima e mínima) e o volume de chuvas são alguns dos parâmetros que permitem examinar as variações ambientais locais, auxiliando-nos a compreender as causas dessas variações.

É importante estimular a medição dos parâmetros ambientais e promover o tratamento dos dados, por meio de tabelas e/ou gráficos.

Materiais:

- Uma garrafa transparente (vidro ou plástico) de 1 litro;
- Um funil (o raio da boca do funil tem de ser maior que o do fundo da garrafa).

Procedimentos:

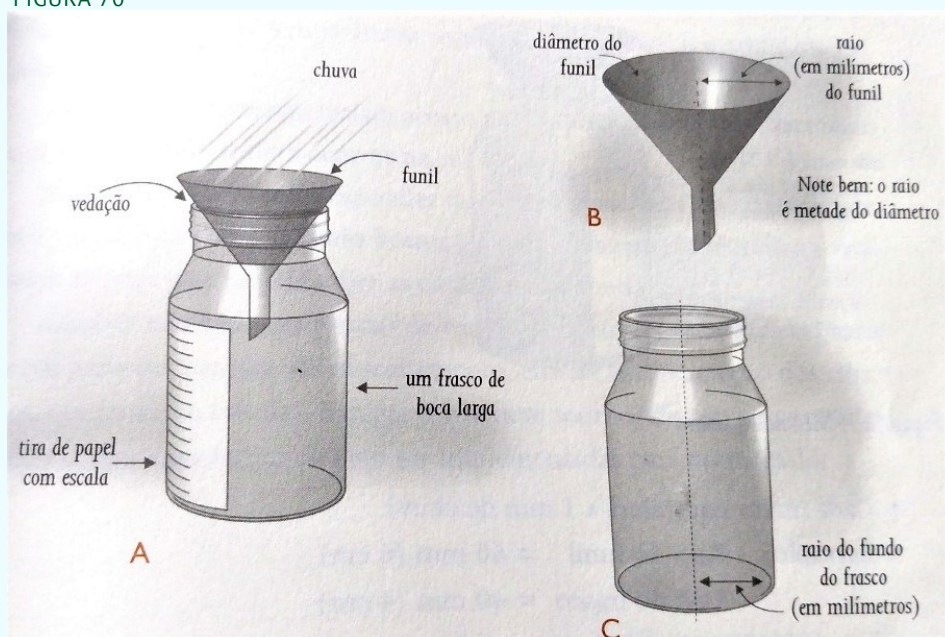
- Construir um pluviômetro para medir o volume das chuvas locais. O pluviômetro mede a quantidade de chuva, em milímetros;
- As medidas devem ser tomadas diariamente, durante o ano letivo, e organizadas em tabelas. Esses dados serão posteriormente representados em gráficos mensais ou anuais;
- É imprescindível que as medidas sejam anotadas durante vários anos seguidos. Essa atividade deve se tornar contínua, prevista e incorporada ao cotidiano escolar.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 12: MEDINDO PARÂMETROS AMBIENTAIS

FIGURA 70



Exemplificação do processo de confecção do pluviômetro

Como fazer:

- Medir o raio da boca do funil;
- Medir o raio do fundo do frasco;
- Em seguida, utilizar a fórmula:

$$h = \text{raio do funil}^2 / \text{raio do fundo do frasco}^2$$

- O valor h encontrado indicará a escala utilizada na tira do papel a ser colada do lado de fora do frasco;

- Cada marca equivalerá a 1 mm de chuva. Exemplo:

$$\text{Raio do funil} = 60 \text{ mm (6 cm)} / \text{Raio do frasco} = 40 \text{ mm (4 cm)}$$

$$h = 60^2 / 40^2 = 3.600 / 1.600 = 2,25 \text{ mm};$$

- Logo, cada marca na tira de papel deverá ser espaçada por 2,25 mm, assim cada marca representará 1 mm de chuva. Desse modo é possível anotar os dados e mensurar a chuva daquele local.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 13: EXPOSIÇÃO PARA O DIA MUNDIAL DA ÁGUA

Contextualização:

Todo dia é dia da água, pois todo dia é dia da vida, porém em 22 de março os meios de comunicação de todo o mundo apresentam materiais referentes ao tema. Há um envolvimento global sobre o assunto.

Esse momento deve ser aproveitado para a realização das mais diversas manifestações – passeatas, protestos, discursos, poesias, peças teatrais, exposições etc.

Procedimentos:

- A atividade deve reunir várias turmas, pois será necessário o envolvimento de muitas pessoas para realizar as mais variadas tarefas;
- O objetivo é promover uma exposição sobre o tema "Água", enfatizando os seus múltiplos usos e sua importância;
- Deve-se representar o ciclo da água em cartazes ou por meio de uma maquete;
- Mostra-se, em uma tabela e/ou gráfico, a disponibilidade de água no Brasil e no mundo;
- Indica-se, em uma tabela e/ou gráfico, a disponibilidade de água local;
- Apresenta-se o resultado do cálculo de disponibilidade de água doce por habitante (buscar os dados com a companhia de água da sua região);
- Para evidenciar a presença de água nos alimentos, reúnem-se frutos e vegetais em uma mesa, e grãos (milho, soja, amendoim e outros) e raízes comestíveis (inhame, aipim, mandioca, batata etc.) em outra mesa.

A questão básica: se a água é realmente tão importante, se está presente em quase tudo em nossas vidas, se dependemos tanto dela, por que a poluímos? Por que a desperdiçamos? Por que destruímos as nascentes? Proponha tais reflexões e faça com que esse dia provoque uma mudança de pensamento nas pessoas!

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 14: A LUZ DA VIDA

Contextualização:

Estamos tão acostumados com o Sol presente durante todo o ano que raramente paramos para apreciar a beleza de um amanhecer ou de um entardecer. Muitas vezes só lembramos do Sol quando estamos irritados com o excesso de calor em pleno verão escaldante.

Na escola, raramente a importância do Sol é mencionada em nossas reflexões sobre a vida, contudo sabemos que a vida na Terra depende dele. A sua energia viaja 350 milhões de quilômetros e chega à Terra, aquecendo-a e proporcionando um clima em que a vida se desenvolve.

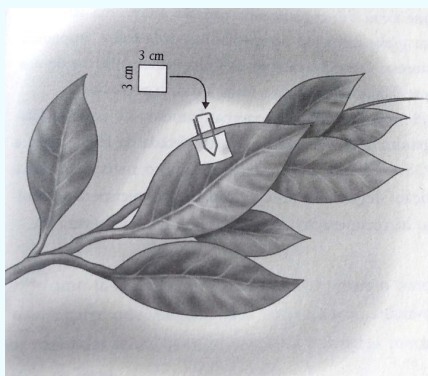
Essa energia é captada pela vegetação, que a utiliza para a obtenção de nutriente por meio da FOTOSSÍNTESE.

Procedimento:

Neste experimento vamos demonstrar a importância da luz solar para a vida das plantas (e dos demais seres vivos):

- Deve-se localizar nas proximidades da escola uma planta que tenha folhas largas;
- Recortam-se pedaços de papelão escuro (3 cm/3 cm);
- Alguns deles devem ser afixados sobre as folhas com um clipe, conforme a figura a seguir:

FIGURA 71



Exemplificação do posicionamento do papelão para a atividade

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



CONTINUAÇÃO DA ATIVIDADE 14: A LUZ DA VIDA

- Deixar por quatro dias;
- Remover o papelão cuidadosamente, após o quarto dia;
- Observar o que ocorreu com a parte da folha que ficou coberta pelo papelão;
- Discutir em sala os efeitos da falta de luz para as plantas e para os seres que dependem das plantas;
- Discutir a influência da poluição atmosférica na presença de luz sobre a vegetação e sobre a saúde das pessoas.

Atenção: Este experimento apresenta melhores resultados se for conduzido em dias claros, com pouca nebulosidade.

Discussão:

O ar puro de uma região permite que a radiação solar chegue diretamente à vegetação, aquecendo a Terra e favorecendo a fotossíntese, bem como inúmeros processos bioquímicos que sustentam a vida. Por outro lado, em lugares onde a poluição atmosférica é muito intensa, parte da luz solar fica retida nas partículas em suspensão, ou no excesso de gases, e é impedida de chegar às plantas, o que prejudica o desenvolvimento delas.

No experimento conduzido, o pedaço de papelão representa a poluição. A parte da folha que ficou sob o pedaço de papelão sofre uma alteração na cor, indicando um grave distúrbio no metabolismo da folha, impedida de processar a fotossíntese. O escurecimento da folha assinala o início de um colapso energético, que fatalmente a levaria à morte prematura.

Recomenda-se que se faça o acompanhamento do processo inverso, ou seja, observar a recuperação da parte afetada da folha, após a retirada do papelão, e perceber que a recuperação é muito mais demorada. Isso deixa a seguinte lição: degrada-se muito rapidamente, recupera-se muito lentamente (quando há recuperação). A melhor solução é a prevenção.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES



ATIVIDADE 15: AS ARTES NATURAIS

Contextualização:

A natureza é a maior fonte de inspiração para a expressão artística. Suas simetrias e infinitas combinações de cores e formas, aromas e sons são fontes contínuas de estímulos para a criação de obras de arte – pinturas, esculturas, composições musicais e outras.

Vários artistas utilizam materiais da natureza em seus trabalhos. Muitos desses materiais são troncos de árvores, galhos retorcidos, frutos secos caídos, rochas, palhas e outros que a sensibilidade artística transforma em peças de arte.

Procedimento:

- Sugerimos que seja feita uma caminhada pelos arredores da escola, procurando materiais naturais (sementes, frutos secos, galhos secos caídos, troncos e outros) que possam ser transformados em objetos de arte;
- Cada estudante possui uma tendência artística e científica própria. Oriente-os a fazer, então, o que acharem mais de acordo com a sua vontade, habilidade e competência;
- Prepare uma exposição dos trabalhos realizados.

Discussão:

Esta atividade, além de trabalhar a cultura artística, pode ser apresentada como uma maneira de pensar em um mundo mais sustentável. Educador, aproveite para mencionar a importância da reutilização de materiais e da disseminação de conhecimento, que resultarão numa sensibilização ambiental.



CONTATO

TEM ALGUMA DÚVIDA OU QUER SABER MAIS? CONTATE-NOS!

Universidade da Região de Joinville – Univille

Projeto Monitorando os Rios pela Educação Ambiental na Bacia

Hidrográfica do Rio Cachoeira

Coordenação do Projeto Monitorando os Rios:

Profa. Dra. Therezinha Maria Novais de Oliveira

E-mail: therezinha.novais@univille.br

Responsável Técnica do Projeto Monitorando os Rios:

Izabel da Silva Liberato Speckhahn

E-mail: izabel.speckhahn@univille.br

Telefone: (47) 3461-9035

FONTES DAS FIGURAS UTILIZADAS NA APOSTILA

Figura 1: Acervo Univille (2019).

Figura 2: Acervo Univille (2019).

Figura 3: Acervo Univille (2018).

Figura 4: Acervo Univille (2019).

Figura 5: Acervo Almanaque Socioambiental. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/publicacoes/10297.pdf>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 6: Acervo Escola Kids. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/estados-fisicos-da-agua-e-suas-mudancas.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 7: Acervo Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/ciclo-agua.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 8: Acervo plataforma Canva (2021).

Figura 9: Acervo Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/bacias-hidrograficas.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 10: Acervo Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/bacia-hidrografica.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 11: Acervo Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/base-documental-rio-cubatao-sul/noticias-rio-cubatao-sul/item/5334-planos-de-recursos-hidricos-da-regiao-hidrografica-8-estao-em-andamento>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 12: Acervo Comitê Babitonga (2017).

Figura 13: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 14: Acervo Univille (2017).

Figura 15: Acervo Univille (2017).

Figura 16: Acervo Univille (2019).

Figura 17: Acervo Univille (2019).

Figura 18: Acervo Univille (2019).

Figura 19: Acervo Univille (2019).

Figura 20: Acervo Univille (2019).

Figura 21: Acervo Univille (2019).

Figura 22: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 23: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 24: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 25: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 26: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 27: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 28: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 29: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 30: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 31: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 32: Imagem gentilmente cedida por Yara Mello, parceira do Comitê Babitonga (2020).

Figura 33: Imagem gentilmente cedida por Yara Mello, parceira do Comitê Babitonga (2020).

Figura 34: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 35: Acervo Comitê Babitonga (2018).

Figura 36: Acervo Água, sua Linda. Disponível em: <https://m.facebook.com/photo.php?fbid=1235495116619574&id=393341070834987&set=a.393790754123352>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 37: Acervo Hanna Instruments. Disponível em: <https://hannainst.com.br/produto/hi9829-ph-orp-ec-od-115v/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 38: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 39: Acervo Comitê Babitonga (2020).

Figura 40: Acervo Comitê Babitonga (2019).

Figura 41: Acervo BRK Ambiental. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/etapas-tratamento-de-agua/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 42: Acervo plataforma Canva (2021).

Figura 43: Acervo plataforma Canva (2021).

Figura 44: Acervo plataforma Canva (2021).

Figura 45: Acervo plataforma Canva (2021).

Figura 46: Acervo IBGE Educa. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 47: Acervo ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/5076-icmbio-recupera-habitat-do-mico-leao-dourado-no-rj>. Acesso em: 30 set. 2021.

Figura 48: Acervo Projeto Aves. Disponível em: https://www.pick-upau.org.br/ong/noticias/noticias_2018/2018.10.31_ong-materia-especie-vocalizacao-tucano-de-bico-verde/materia-projeto-aves-tucano-de-bico-verde-pick-upau.htm. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 49: Acervo CalPhotos. Disponível em: https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0418+2033. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 50: Acervo Monaco Nature Encyclopedia. Disponível em: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/aechmea-blumenavii/?lang=en>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 51: Acervo Água, sua Linda. Disponível em: <https://www.facebook.com/aguasualinda/photos/1126410147528072>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 52: Acervo Árvore, Ser Tecnológico. Disponível em: <https://www.facebook.com/arvoresertecnologico/photos/508352075974070>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 53: Acervo plataforma Canva.

Figura 54: Acervo Pinterest. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/507006870547579958/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 55: Acervo Água, sua Linda. Disponível em: <https://www.facebook.com/aguasualinda/photos/a.393790754123352.1073741828.393341070834987/748351645333926/?type=3&theater>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 56: Acervo Correio do Norte. Disponível em: <https://www.jornalcorreiodonorte.com.br/editorias/local/saiba-como-vai-funcionar-o-saneamento-b%C3%A1sico-em-canoinhas-1.1895071>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 57: Acervo Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-erosao.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 58: Acervo Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-erosao.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 59: Acervo Info Enem. Disponível em: <https://infoenem.com.br/processo-de-assoreamento/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 60: Acervo Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/assoreamento-rios.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 61: Acervo Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/agentes-poluidores-ar.htm>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 62: Acervo Estudo Prático. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/qual-quantidade-de-poluicao-que-os-carros-jogam-na-atmosfera/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 63: Acervo Plataforma Agenda 2030. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 64: Acervo Plan International. Disponível em: <https://plan.org.br/conheca-os-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 65: Adaptado de Acervo Nova Escola. Disponível em: <https://planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/3ano/ciencias/a-agua-no-planeta-terra/2758>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 66: Recorte do vídeo "Como fazer um simulador de erosão". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgkQg4Hm0JA>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 67: Recorte do vídeo "Como fazer um simulador de erosão". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgkQg4Hm0JA>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 68: Recorte do vídeo "Como fazer um simulador de erosão". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=fgkQg4Hm0JA>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 69: Acervo Árvore, Ser Tecnológico. Disponível em: <https://m.facebook.com/arvoresertecnologico/photos/a.501991869943424/650449181764358/?type=3>. Acesso em: 1 set. 2021.

Figura 70: Genebaldo Freire Dias. Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental. Prática: Medindo parâmetros ambientais, p. 39. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2006.

Figura 71: Genebaldo Freire Dias. Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental. Prática: Luz da Vida, p. 157. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2006.

REFERÊNCIAS

FONTES CONSULTADAS PARA A ELABORAÇÃO DA APOSTILA

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Ar, água e solo.** Disponível em: <http://www.abc.org.br/atuacao/nacional/projeto-de-ciencia-para-o-brasil/ar-agua-e-solo/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Água no mundo.** Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo>. Acesso em: 13 ago. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Água subterrânea.** Brasília. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/monitoramento/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua/agua-subterranea>. Acesso em: 13 ago. 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Indicadores de Qualidade – Índice de Qualidade das Águas (IQA).** Portal da Qualidade das Águas. Brasília. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 18 ago. 2020b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Redes de monitoramento.** Portal da Qualidade das Águas. Brasília. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/rede-nacional-de-monitoramento-de-qualidade-da-agua>. Acesso em: 17 ago. 2020c.

AMBSCEINCE ENGENHARIA. **Principais causas de solo contaminado.** Disponível em: <https://ambscience.com/solos-contaminados/>. Acesso em: 16 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E DA VIDA – APREMAVI. **Fauna.** Disponível em: <https://apremavi.org.br/mata-atlantica/fauna/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO O ECO. **O que é uma espécie endêmica?** Organização Brasileira. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28867-o-que-e-uma-especie-endemica/>. Acesso em: 19 ago. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 17 ago. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília, 1999. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9795.htm. Acesso em: 12 ago. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1.º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 16 set. 2021.

BRASIL. **Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Casa Civil. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 12 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): Meio Ambiente e Saúde.** 3. ed. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano.** Brasília, 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf. Acesso em: 14 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Água – Um recurso cada vez mais ameaçado.** Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/40026946/agua-um-recurso-cada-vez-mais-ameacado-ministerio-do-meio>. Acesso em: 14 ago. 2020a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/conservacao-de-especies/fauna-ameacada.html>. Acesso em: 13 ago. 2020b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta seletiva.** Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento.html>. Acesso em: 20 ago. 2020c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lixo: um grave problema no mundo moderno.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/lixo/>. Acesso em: 19 ago. 2020d.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html. Acesso em: 17 ago. 2020e.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Princípio dos 3 R's**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs.html>. Acesso em: 19 ago. 2020f.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010)**. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 set. 2021.

CONEXÃO ÁGUA. Ministério Público Federal. **Atuação estratégica por bacia hidrográfica**. 2017. Disponível em: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/atuacao-estrategica/por-bacia-hidrografica>. Acesso em: 17 ago. 2020.

DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental: práticas inovadoras**. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2006.

DICIONÁRIO Ambiental – O que é uma bacia hidrográfica? **O Eco**, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29097-o-que-e-uma-bacia-hidrografica/>. Acesso em: 22 set. 2020.

ECYCLE. **Poluição do solo: conheça causas e consequências**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2753-poluicao-do-solo.html#:~:text=A%20polui%C3%A7%C3%A3o%20do%20solo%2C%20tamb%C3%A9m,a%20%C3%A1gua%20e%20o%20ar>. Acesso em: 29 ago. 2020.

EDUCA MAIS BRASIL. **A importância do ar**. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/a-importancia-do-ar>. Acesso em: 1.º set. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA– EMBRAPA. **Prosa Rural – Compostagem de resíduos vegetais**. 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2519426/prosa-rural---compostagem-de-residuos-vegetais>. Acesso em: 14 set. 2021.

ESTRATÉGIA ODS. **O que são os ODS?** Disponível em: <https://estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS PARA A CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Mata do passarinho: Projeto Asas da Mata Atlântica**. Disponível em: <https://biodiversitas.org.br/projeto-asas-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 13 ago. 2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília, 2014. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf. Acesso em: 25 ago. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS – IBF. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em: 18 ago. 2020.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MALHADAS, Z. Z.; ALQUINI, Y.; KUNZ, A. **A qualidade do ar e a educação ambiental integrada** – os seis elementos. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122066/1/09-ar.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2020.

MARVILA, N. C.; GUISSO, L. F. Educação ambiental e sua aplicabilidade no ambiente escolar. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2019. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/632/504>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MELLO, S.; TRAJBER, R. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, Unesco, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

MELO, M. G. A.; KONRATH, V. L. **Trabalhando o lixo na escola**: uma atividade que integra a comunidade. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0110_gervanio.pdf. Acesso em: 8 ago. 2020.

NASCIMENTO, C. C.; FERREIRA, W. L. S.; CUNHA, I. C. **Sobre a face das águas**: uma fonte de inspiração pedagógica sobre o tema água. Florianópolis: Udesc, 2016.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **O que perdemos com a extinção dos animais**. 2019. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2019/10/o-que-perdemos-com-extincao-dos-animais>. Acesso em: 13 ago. 2020.

OLIVEIRA, T. M. N. et al. **Bacias hidrográficas da região de Joinville**: gestão e dados. Joinville: Univille, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. **Dinâmicas e jogos para Educação Ambiental**. Foz do Iguaçu, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11893705-Dinamicas-e-jogos-para-educacao-ambiental.html>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SANEAMENTO EM PAUTA. **Conheça as etapas do processo de tratamento de água.** Blog BRK Ambiental, 2018. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/etapas-tratamento-de-agua>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SANEAMENTO EM PAUTA. **Etapas do tratamento de esgoto.** Blog BRK Ambiental. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/etapas-tratamento-de-esgoto/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica.** Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/>. Acesso em: 18 ago. 2020.

TRATA BRASIL. **O que é saneamento?** Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>. Acesso em: 3 set. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR. **O solo no meio ambiente** – abordagens para professores do ensino fundamental e médio. Curitiba, 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/solo_escola/solo_meio_ambiente.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ. **Práticas em Educação Ambiental.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://r1.ufrj.br/cfar/d/download/Apostila%20praticas%20em%20educacao%20ambiental.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2020.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. Disponível em: https://www.academia.edu/39149408/Introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_qualidade_das_%C3%A1guas_e_ao_tratamento_de_esgotos. Acesso em: 14 set. 2021.



Apoio



Financiamento



Realização

