

# HIDROGRAFIA

## EM MOVIMENTO

aprendendo com os rios,  
da Amazônia ao Brasil

**Viviane Corrêa Santos**  
Organizadora

**Viviane Corrêa Santos**  
**Organizadora**

# **HIDROGRAFIA**

## ***EM MOVIMENTO:***

aprendendo com os rios, da  
Amazônia ao Brasil

*1ª edição*

**Editora Itacaiúnas**  
**Ananindeua - PA**  
**2025**

©2025 por Viviane Corrêa Santos (Org.)

© 2025 por diversos autores

*Todos os direitos reservados.*

1ª edição

#### **Conselho editorial / Colaboradores**

Márcia Aparecida da Silva Pimentel – Universidade Federal do Pará, Brasil  
José Antônio Herrera – Universidade Federal do Pará, Brasil  
Márcio Júnior Benassuly Barros – Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil  
Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
Wildoberto Batista Gurgel – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil  
André Luiz de Oliveira Brum – Universidade Federal de Rondônia, Brasil  
Mário Silva Uacane – Universidade Licungo, Moçambique  
Francisco da Silva Costa – Universidade do Minho, Portugal  
Ofélia Pérez Montero - Universidad de Oriente – Santiago de Cuba, Cuba

Editora-chefe: Viviane Corrêa Santos – Universidade do Estado do Pará, Brasil

Editor e web designer: Walter Luiz Jardim Rodrigues – Editora Itacaiúnas, Brasil

Editoração e preparação de originais : Walter Rodrigues

Projeto visual: Lorenna Oliveira Rodrigues

Arte de capa composta com imagem gerada por Inteligência Artificial

Revisão: dos participantes

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

H632 Hidrografia em Movimento: aprendendo com os rios, da Amazônia ao Brasil [recurso eletrônico] / vários autores; organizado por Viviane Corrêa Santos - Ananindeua: Editora Itacaiúnas, 2025.  
112p.: il.: PDF, 287 MB.

Inclui bibliografia e índice.

ISBN: 978-85-9535-360-2 (E-book)

DOI: 10.36599/itac-978-85-9535-360-2

1. Geografia física. 2. Hidrografia. 3. Educação ambiental. 4. Amazônia.  
5. Ensino de Geografia. I. Título.

CDD: 900

CDU: 911.2

#### **Índice para catálogo sistemático:**

1. Geografia e história: 900
2. Geografia física: 911.2

E-book publicado no formato PDF (Portable Document Format). Utilize software [Adobe Reader](#) para uma melhor experiência de navegabilidade nessa obra.

---

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).  
Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](#)

Esta obra foi publicada pela [Editora Itacaiúnas](#) em setembro de 2025.

# SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	<b>5</b>
Viviane Corrêa Santos	
<b>1. Várzeas e Rios.....</b>	<b>7</b>
Dheinifer Pereira da Silva; Elizete da Silva Costa; Maria Carne Nascimento Pereira; Maria Gabriele de Sousa Silva; Paula Vanessa Santos da Conceição.	
<b>2. Tipos de água da Amazônia.....</b>	<b>33</b>
Adna Oliveira de Sousa; Antonia Francinete Barbosa dos Santos; Debora Ramalho da Costa; Fernanda Gloria das Neves Oliveira; Sandra Marques de Souza; Sheilla do Socorro Cruz Narciso; Solisangela Shirlem da Cruz Narciso.	
<b>3. Águas Subterrâneas.....</b>	<b>48</b>
Aldenes Ferreira Martins; Amanda Rafaelly Silva e Souza; Gedson Nascimento Vasconcelos; Jonas Piedade Brito; Larissa Lima Ramos; Renato Carneiro da Silva; Thiago Araujo da Silva.	
<b>4. Canais fluviais urbanos: enchentes, alagamentos e inundações.....</b>	<b>83</b>
Antonia Elany Silva da Costa; Cledson Costa dos Reis; Emanuel Pereira Carneiro; Francenilton Silva da Silva; Joicy Vitória Campos Fonseca; Maiara Aguiar da Costa; Vitória do Nascimento Mota.	
<b>5.Eventos extremos de precipitação em Belém-Pa: uma revisão de notícias históricas de jornais.....</b>	<b>100</b>
Antônio Tiago Silva da Costa; Delson Milton de Souza; Kamila de Kássia dos Santos Saldanha; Kaylane Saldanha Reis; Marcos Andrey da Costa Saldanha; Maria Vanessa Ferreira da Silva.	

# APRESENTAÇÃO

Imagine um livro que transforma a complexidade das águas subterrâneas e das enchentes em conversas cativantes entre personagens e atividades que pulsam com a vida na Amazônia. Este material não é apenas uma obra paradidática, é uma ponte urgente entre a academia e a sala de aula, onde conceitos densos da Geografia Física — especialmente a Hidrografia — ganham luz, acessibilidade e significado para alunos da Educação Básica.

No coração desta proposta, está um compromisso duplo, que corresponde a fortalecer a licenciatura em Geografia e revolucionar o ensino básico. Para os futuros docentes, ele supera uma lacuna crítica, como traduzir temas técnicos em linguagem que ecoe na realidade, em especial a amazônica. Aqui, licenciandos encontram não teoria abstrata, mas um modelo vivo de transposição didática, através de narrativas lúdicas sobre várzeas, igarapés urbanos e eventos extremos, aprendem a construir suas próprias ferramentas pedagógicas — um farol para estágios e práticas docentes inovadoras.

Para os professores já em ação, o livro é um arsenal contra o ensino desconectado. Quando um aluno de Belém vê os alagamentos de seu bairro transformados em estudo de caso, a Geografia deixa de ser um capítulo distante e torna-se espelho do seu mundo. Essa é a magia da abordagem, onde fenômenos cotidianos viram ferramentas de aprendizagem significativa. Ao discutir enchentes ou poluição de rios, não se fala de conceitos gelados — problematizam-se impactos reais, estimulando reflexão crítica alinhada à Educação Ambiental.

Para o licenciando em Geografia, é inspiração para transformar especialização em ação — um guia para criar materiais que deem vida à Geografia Física. Para o professor da educação básica, é recurso imediato, uma bússola para navegar crises hídricas e urbanas da Amazônia com recursos visuais e lúdicos que conquistam adolescentes.

Em tempos de mudanças climáticas e desafios hídricos sem precedentes, este livro não é só um recurso didático, é um ato de resistência contra o divórcio entre teoria e prática, contra a invisibilidade dos saberes locais, contra a desconexão entre a sala de aula e os rios que batem à porta dos estudantes. Ele prova que a Hidrografia pode ser tão viva e pulsante quanto as águas que correm na veia aberta do Brasil e Amazônia — e que ensinar sobre elas é, acima de tudo, um ato político.



# Várzeas e Rios

Dheinifer Pereira da Silva  
Elizete da Silva Costa  
Maria Carme Nascimento Pereira  
Maria Gabriele de Sousa Silva  
Paula Vanessa Santos da Conceição



Olá, me chamo Maria, sou uma geógrafa ribeirinha e irei juntamente com a Iara e minha colega Paula fazer uma viagem na natureza com você.

Muito bem Maria!  
É um prazer poder compartilhar nossos saberes com nossas crianças, sou Iara e trabalho como professora de História na aldeia em que resido..

Vamos lá!!!

Oi, caras colegas, sou a Paula, vim demonstrar um pouco da cultura e da economia do meu Quilombo para vocês.

Olá, eu sou a várzea, quando vem as chuvas fortes eu saio da fase vazante (baixa do nível da água) e transbordo para as matas e solos aos redores dos rios.

### Município de Igarapé-Açu, PA



Vazante

Fonte: Autoria própria, 2025

Várzea

Eu sou o rio! Sou um curso d'água natural, corro de uma parte mais elevada para uma mais baixa, no meu percurso, caio dentro de outros como eu, ou também nos parentes que se chamam lagos, quer conhecer eles

### Rio Guamá em Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2025

## Cores das águas:

**Branca**



**Clara**



**Escura**



### Furo das Marinhas em Mosqueiro, PA



**Fonte: Autoria própria, 2025**

Já eu sou diferente! Gosto de correr pelo meio das matas, levando muitos nutrientes para os peixes se alimentarem. Por esse motivo, geralmente minha água é escura e sou um pouco estreito, mas posso ter outras cores como: branca e clara. Ah, já ia esquecendo de me apresentar, sou o igarapé!

Vila da Estiva em Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2025

Hehe! Somos privilegiados, porque estamos presentes nos rios, lagos e igarapés, conectando uns aos outros. Prazer, somos os furos!

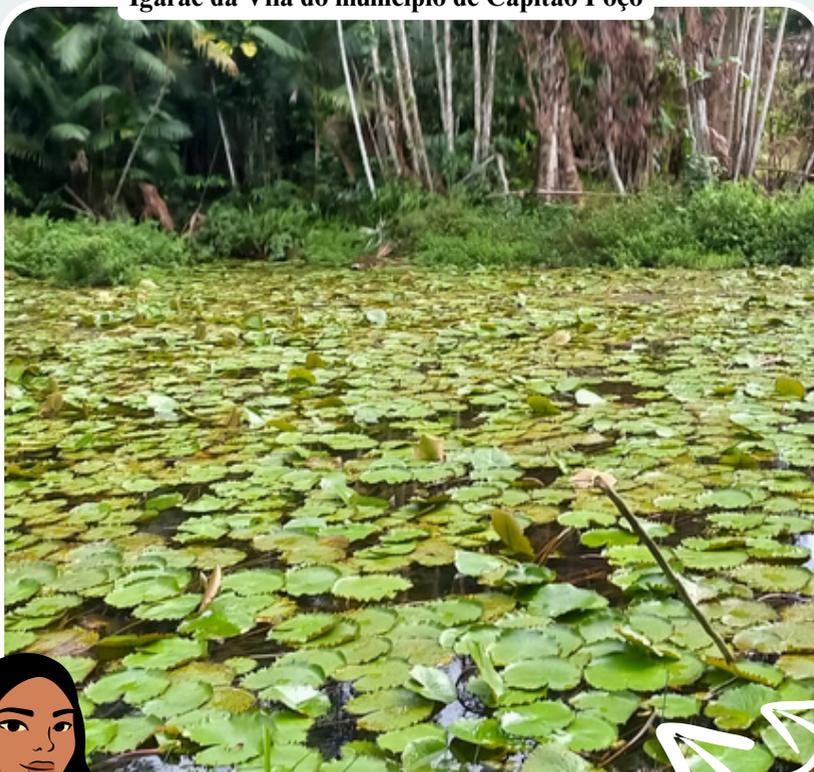
## Rio Guamá em Capitão Poço, PA



Fonte: Autoria própria, 2024

Você sabia que existem três grupos de vegetações na floresta Amazônica?

## Igaraé da Vila do município de Capitão Poço



Fonte: Autoria própria, 2025

Vitória  
-régia

A primeira vegetação é o Igapó, caracterizado por florestas alagadas com vegetação adaptada aos períodos de cheias como por exemplo a vitória-régia, geralmente onde você toma banho.

Floresta  
de Igapó

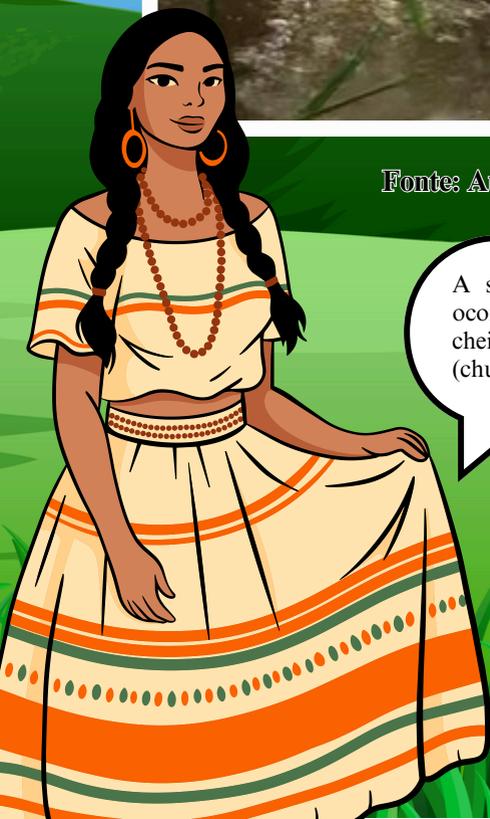


## Vila Cacurí em Capitão Poço, PA



Fonte: Autoria própria, 2023

A segunda que temos são as várzeas, que ocorrem ao longo dos rios em período de cheia, causada pelo aumento das precipitações (chuvas), chegando a alagar as matas.



Quilombo Jacarequara em Santa Luzia do Pará, PA



Açazeiro

Aldeia São Pedro em Santa Luzia do Pará, PA



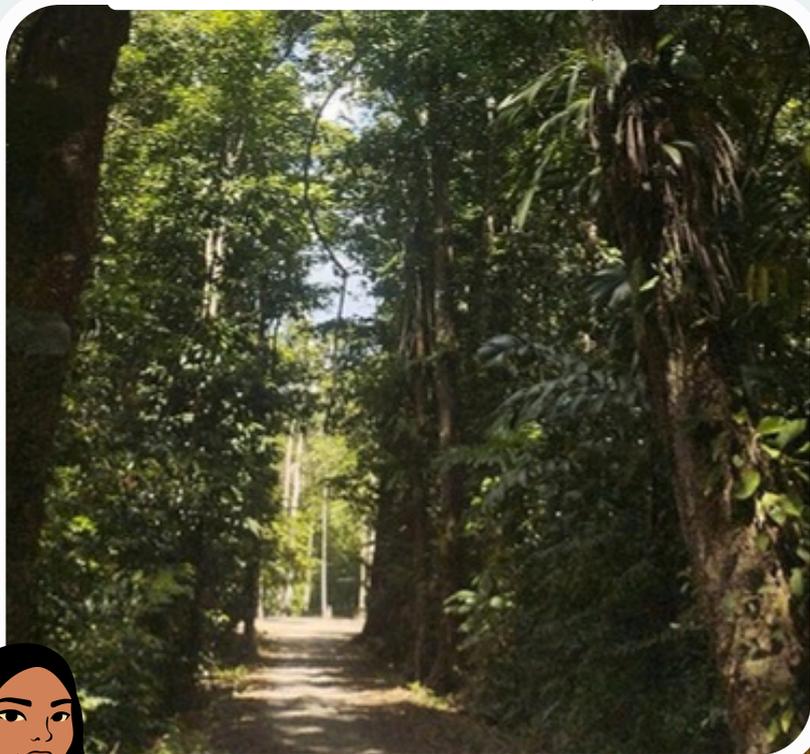
Seringueira

Fonte: Autoria própria, 2025



A vegetação da Várzea é diferente, já que o solo é mais fértil, causado pela Silte (aquela lama que fica no fundo dos canais fluviais), que é composta pelos materiais carregados pelas enchentes que contém diversos minerais em sua composição, sua vegetação vai desde o açazeiro à árvores de grande porte, como as seringueiras.

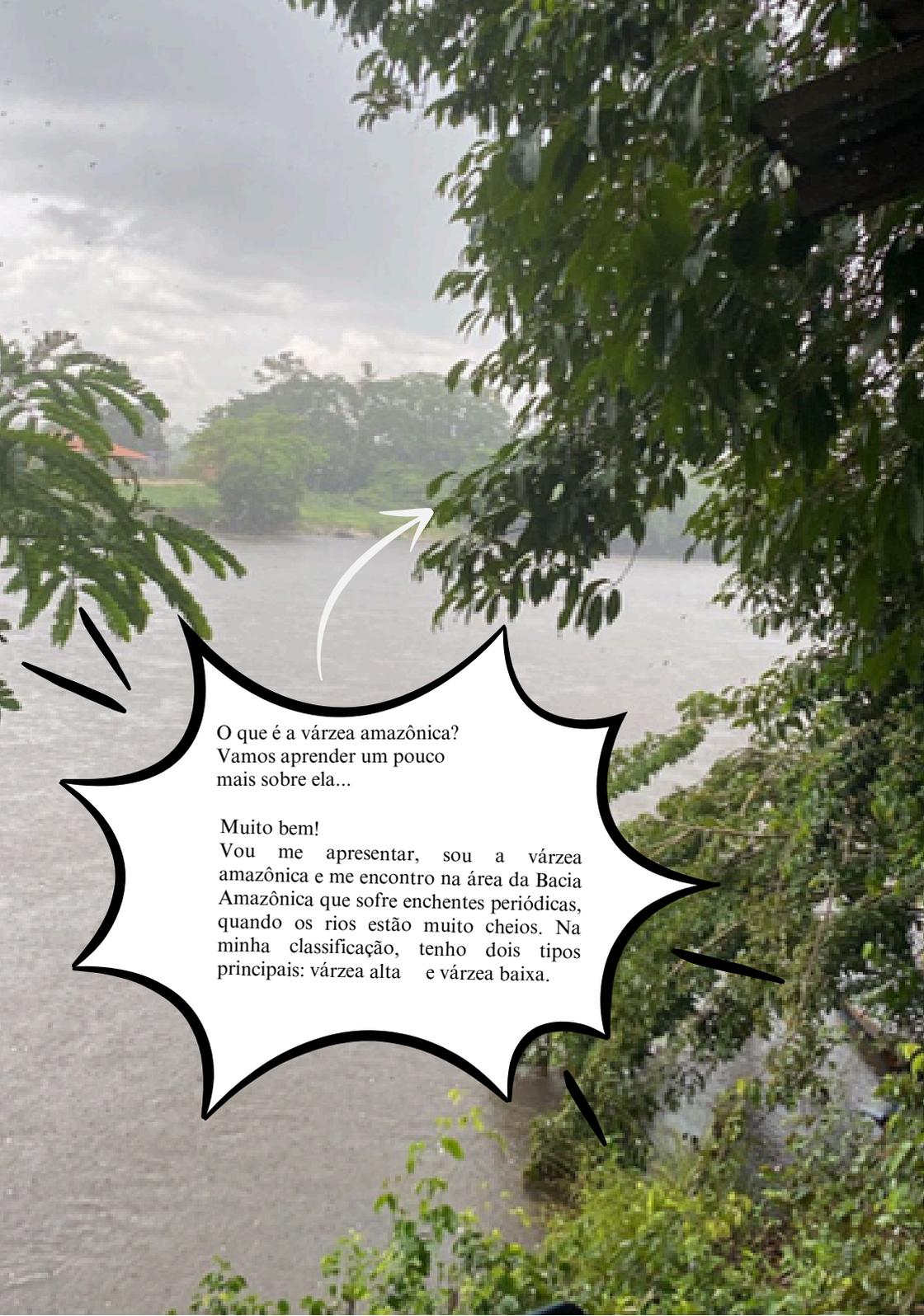
## Vila Pau d'arco em Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2023

Por último, vamos ter a Terra Firme, que são as áreas onde normalmente as águas do rio não chegam, exceto quando os rios transbordam além do limite da planície de inundação. Sua vegetação é caracterizada por árvores de grande porte, como palmeiras, castanheiras, entre outros.





O que é a várzea amazônica?  
Vamos aprender um pouco  
mais sobre ela...

Muito bem!

Vou me apresentar, sou a várzea amazônica e me encontro na área da Bacia Amazônica que sofre enchentes periódicas, quando os rios estão muito cheios. Na minha classificação, tenho dois tipos principais: várzea alta e várzea baixa.

Esses são meus tipos  
de vegetação:

Aldeia São Pedro, em  
Santa Luzia do Pará, PA

Alta  
(vegetação arbórea)

Média  
(vegetação arbustiva)

Baixa  
(vegetação herbácea)



Fonte: Autoria própria, 2025

## Buritizeiro na aldeia São Pedro, Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2023



Olá queridos, sou o Buriti! Faço parte da vegetação da várzea baixa, assim como eu, muitas espécies vivem nas minhas proximidades, que são as palmeiras e as árvores de raízes longas, que enfrentam os alagamentos e as cheias dos nossos queridos rios.

Muito bem! Agora vem comigo identificar o tipo de vegetação presente na várzea baixa...

## Quilombo do Jacarequara em Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2024

Já que estamos falando de vegetação de várzea, é interessante conhecermos as APP's. Primeiramente, o que são elas? As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são as matas ciliares, ou seja a floresta que está ao redor das nascentes e cursos dos rios. Essa mata pode ser grande ou pequena, dependendo do tamanho do rio e do lugar no qual ela está localizada. Veja a seguir um exemplo de ecossistema ripário:

Quais as principais causas da destruição desse ecossistema? Observe a seguir as mais predominantes:

### Desmatamento



Fonte: Autoria própria, 2025

### Erosão



Fonte: Autoria própria, 2023

### Assoreamento



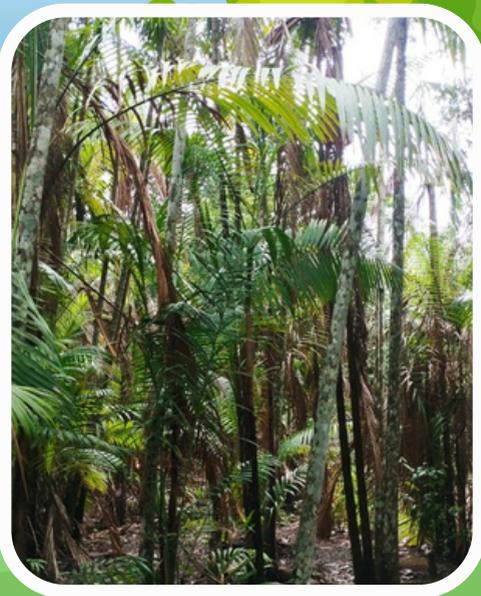
Fonte: Autoria própria, 2025

A Amazônia possui diversos defensores, como os povos originários (indígenas), e tradicionais (ribeirinhos) e remanescentes quilombolas, que tem suas terras concedidas por lei, devendo seguir cuidando e preservando a natureza.

### Reflorestamento no Quilombo Jacarequara, Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2023



Fonte: Autoria própria, 2025



Fonte: Autoria própria, 2025

## Rio Guamá no quilombo Jacarequara, Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2024

Olá, sou a Paula e moro no Quilombo Jacarequara em Santa Luzia do Pará, hoje vou contar para vocês a nossa história e um pouco sobre a nossa cultura e economia.

Já se perguntou o porque do Quilombo Jacarequara possui esse nome?

Professora ensinando a história do Quilombo



Fonte: Autoria própria, 2024

Porque quando o povo chegava aqui, diziam:  
-Vixe, mas tem jacaré!?  
Haviam jacarés que só você vendo, eles  
faziam tibungo, tibungo... Os visitantes  
continuavam dizendo:  
-Olha lá jacaré quarando (secando)!  
Eles ficavam quarando lá nas pedras (rochas),  
ou seja, pegando sol. Essa foi a história do nome do  
Quilombo que ficou conhecido como Jacarequara.

Que tal agora conhecermos um pouquinho da cultura do Quilombo?!

### Quilombo do Jacarequara em Santa Luzia do Pará, PA



**Fonte: Autoria própria, 2024**

A cultura é a vida de um povo, onde nós adquirimos com os mais idosos o valor do nosso território e assim vamos criando o vínculo afetivo pelo lugar que habitamos, através do artesanato, da dança, no trabalho.. Aqui no Quilombo temos o mutirão, você já ouviu falar o que é isso? É quando os moradores se juntam e vão trabalhar para os vizinhos sem ganhar dinheiro, ou seja, só pela troca de mão de obra, tornando desse modo o trabalho mais divertido, criando assim um maior vínculo com a terra.

## Produções artesanais do Quilombo Jacarequara, Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2024

A economia do Jacarequara é baseada no artesanato, plantas medicinais, pesca, agricultura e até mesmo pelos moradores de comunidades vizinhas que vão tomar banho no rio Guamá, gerando assim, renda para o Quilombo.

## Festa de São Brás no Quilombo Jacarequara, Santa Luzia do Pará, PA



Fonte: Autoria própria, 2024

Também não posso deixar de falar da tradicional festa de São Brás, que acontece no primeiro sábado de fevereiro, neste dia acontece a ladainha em homenagem ao santo, logo após, tem o jantar para todos os participantes dela e durante a noite a festa dançante, que continua até o sol raiar. Vale lembrar que essa festa é uma celebração religiosa!

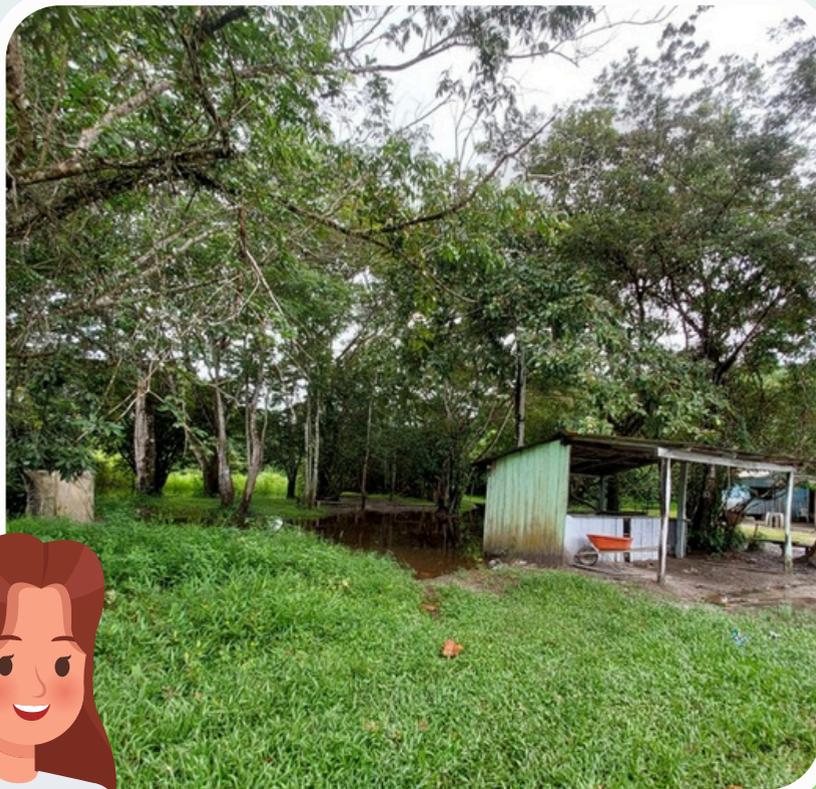
## Vila do Abel, Município de Capitão Poço, PA



**Fonte: Autoria própria, 2024**

Outro caso de enchente ocorreu em 2023, numa comunidade vizinha chamada Vila do Abel, os moradores desse lugar perderam porcos, e tiveram outras diversas perdas, como na agricultura. Um fato importante é que apesar disso, eles não querem migrar para outro local, isso ocorre por conta do valor afetivo pelo lugar, assim como, no Jacarequara.

## Quilombo Jacarequara, Santa Luzia do Pará, PA



**Fonte: Autoria própria, 2023**

Apesar de toda essa riqueza, nós quilombolas, passamos por momentos difíceis. No inverno a água enche o rio e acabam acontecendo enchentes, causando assim uma perda na economia local e grandes prejuízos.

## Considerações finais

Por fim queridos, diante da discussão feita sobre as várzeas, cultura, economia e as APP's, foi possível conhecer a importância de cada temática apresentada. Ficou claro que ambas as exposições, desempenham o seu papel na existência das diferenciadas formas da nossa querida Amazônia e das práticas culturais de suas populações locais.

Até logo, queridinhos.



## Referências

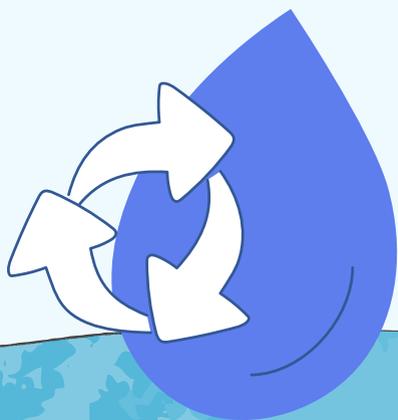
BENATTI, J. H. Várzea e as populações tradicionais: a tentativa de implementar políticas públicas em uma região ecologicamente instável. RCIPEA - Repositório do conhecimento do IPEA. Amazônia, 2016.

CHAVES PAES, G. ; FURTADO GONÇALVES, L. Entre rios, furos e igarapés: o ambiente aquático no imaginário social dos ribeirinhos de uma sociedade amazônica. Revista Contribuições para as Ciências Sociais. 2017. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/02/rios-furos-igarapes.html>  
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/cccss1702rios-furos-igarapes>. Acesso em: 12 de jan. 2025.

PINHEIRO, K. Você sabe a diferença entre Igapó e Várzea? Portal Amazônia, 2021. Disponível em: <https://portalamazonia.com/amazonia/voce-sabe-a-diferenca-entre-igapo-e-varzea-confira/>. Acesso em: 9 de jan. 2025.

SUCUARANA, S. M. Várzea, Info Escola, 2006. Disponível em: <https://www.infoescola.com/biomas/varzea/>. Acesso em: 10 de Jan. 2025.

# TIPOS DE ÁGUA DA AMAZÔNIA



Adna Oliveira de Sousa  
Antonia Francinete Barbosa dos Santos  
Debora Ramalho da Costa  
Fernanda Gloria das Neves Oliveira  
Sandra Marques de Souza  
Sheilla do Socorro Cruz Narciso  
Solisangela Shirlem da Cruz Narciso



Olá, sou a Pretinha!  
Vou falar para vocês sobre o  
rio Negro.



Oi gente, sou a  
Branquinha! É um prazer  
conhecer vocês, e eu vou  
falar sobre as águas  
Branças.



E aí pessoal? Sou a  
Clarinha! Vamos explorar  
as águas Claras.

A Água é um recurso natural que não tem igual.



## Água preta

Fonte de vida que está presente em todos os recantos da natureza.

## Água clara



Principalmente nos rios e lagos da Amazônia.



## Água branca

# ÁGUAS BRANCAS

## Região montanhosa



Fonte: [https://cdn.pixabay.com/photo/2023/04/20/06/24/mountains-7939056\\_1280.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2023/04/20/06/24/mountains-7939056_1280.jpg)

## Rio de águas barrentas



Fonte: <https://share.google/1S42uKTyO41OiLAgR>

# ÁGUAS BRANCAS

O que são rios de águas brancas?  
São rios que nascem em regiões montanhosas e transportam grandes quantidades de sedimentos.

Meu PH é próximo ao neutro, isso significa que sou apropriado para os peixes e animais.

Por isso, minha coloração é barrenta, resultado de processos erosivos que retiro das montanhas.



## Processo de erosão



Fonte: Autoria própria

# ÁGUAS CLARAS

## Rio



Fonte:<https://share.google/qJjp3S4juAcMM37qW>

## Planaltos



Fonte:<https://share.google/0EKBw5WNnNNF6WZ66>

## Águas subterrâneas



Fonte:<https://trial.com.br/aguas-subterraneas/>

# ÁGUAS CLARAS

A cor da água de um rio é o resultado de transformações físicas e químicas que ocorrem durante o escoamento superficial e subterrâneo.

As águas claras são rios que levam poucos sedimentos e se originam nos Planaltos do Brasil e Guiana. A maioria dos rios e igarapés, da bacia amazônica apresentam águas levemente ácidas.



# ÁGUAS PRETAS

## Rio Negro (Colômbia)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/uXaMcKSaHoLHiJwQ6>

## Rio Negro (Venezuela)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/uXaMcKSaHoLHiJwQ6>

## Rio Amazonas (Manaus)



Fonte: <https://images.app.goo.gl/MwvniFd8fnY22CVm8>

# ÁGUAS PRETAS

Olá, venho de longe!  
Sou o rio Negro, broto lá na Colômbia.  
Passo pela Venezuela até chegar ao  
Brasil, desagando em Manaus, onde me  
encontro com o rio Solimões, dando  
origem ao misterioso e fascinante rio  
Amazonas.

Em minhas águas, contém húmus,  
que é a decomposição animal e  
vegetal, dando essa coloração escura,  
rica em nutrientes que contribui para  
a biodiversidade dessa região.



**Encontro das águas**



Fonte: <https://www.manaushoteis.tur.br/conheca-manaus/encontro-das-aguas>

**Humús (Decomposição ou  
apodrecimento animal e  
vegetal)**



Fonte: <https://www.petz.com.br/blog/o-que-e-humus-de-minhoca/>

## Rio Solimões



Fonte: <https://images.app.goo.gl/YTPy5oWrXYEYiJHr7>

## Rio Solimões em Manaus



Fonte: <https://images.app.goo.gl/YTPy5oWrXYEYiJHr7>



Fonte: <https://share.google/2GHmzNJeROmKaWMt7>

Essa é a Foz, onde o rio lança suas águas, até seu curso mais baixo e despeja em outro rio.

O Rio Solimões tem sua nascente no rio Maranhão, no Peru e sua foz no rio Amazonas, em Manaus.



## Encontro das águas



Fonte: <https://images.app.goo.gl/V3st5e7Xz9YHNtkCA>

Em Manaus, quando o rio Negro se encontra com o rio Solimões, acontece um grande evento natural, o encontro das águas dos rios que não se misturam imediatamente.

Existem três fatores que contribuem para que não haja essa mistura imediata: temperatura, velocidade e acidez, pois são diferentes.



# PEIXES DAS ÁGUAS BRANCAS

**Peixe Elétrico**



Fonte: <https://www.aquarismopaulista.com/electrophorus-electricus/>

**Cioba**



Fonte: <https://pixabay.com/illustrations/red-snapper-fish-animal-game-fish-6254416/>

**Merluza**



Fonte: <https://pixabay.com/photos/whiting-hake-llucet-fresh-fish-1702429/>

**Pirarucu**



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pirarucu>

Você sabia que nas águas brancas da Amazônia há uma biodiversidade de peixe? E aqui estão alguns deles como: Pirarucu e peixe elétrico.



# PEIXES DAS ÁGUAS CLARAS

**Piaba**



Fonte: <https://www.aquarismopaulista.com/electrophorus-electricus/>

**Tilápia**



Fonte: <https://pixabay.com/illustrations/red-snapper-fish-animal-game-fish-6254416/>

**Acará-azul**



Fonte: <https://pixabay.com/photos/whiting-hake-llucet-fresh-fish-1702429/>

**Robalo**



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pirarucu>



Nas águas claras encontra-se a maior variedade de peixes da água doce.

# PEIXES DAS ÁGUAS PRETAS

## Peixe Pirarara



Fonte: <https://www.aquarismopaulista.com/electrophorus-electricus/>

## Arraia



Fonte: <https://images.app.goo.gl/77mWariAjcxTWghm6>

## Tambaqui



Fonte: <https://images.app.goo.gl/QmhWzP1nG4hYvWwXA>

## Piranha Preta



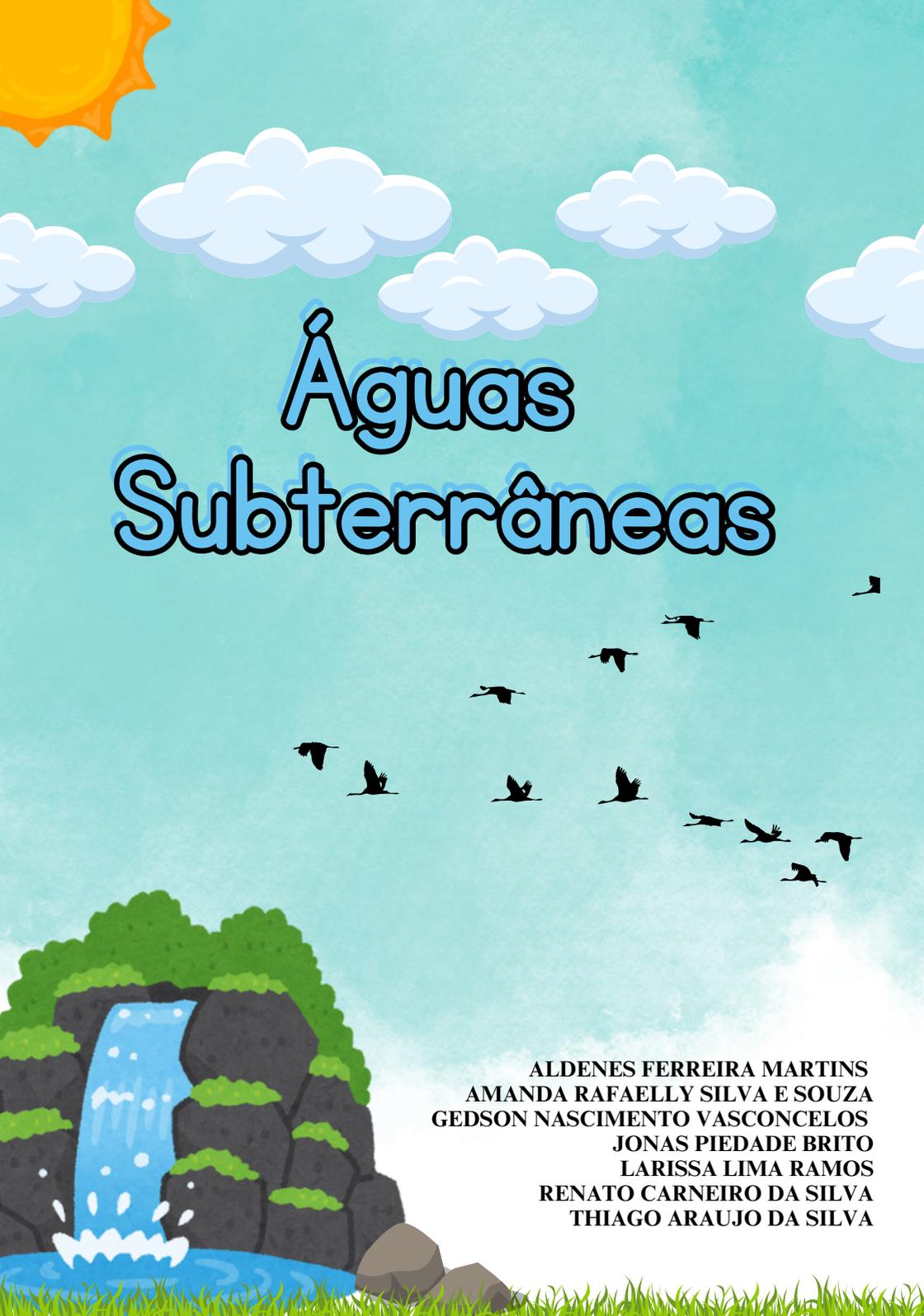
Fonte: <https://images.app.goo.gl/S8m3wYJ1cEKHHWTZ7>



Nas águas pretas do rio Amazonas existem uma imensa variedade de espécies de peixes.

## REFERÊNCIAS

**JUNK, Wolfgang Johannes. Recursos hídricos da região amazônica: utilização e preservação. Supl. Acta Amazonica. p. 37-51. Publicação 1979.**



# Águas Subterrâneas

**ALDENES FERREIRA MARTINS  
AMANDA RAFAELLY SILVA E SOUZA  
GEDSON NASCIMENTO VASCONCELOS  
JONAS PIEDADE BRITO  
LARISSA LIMA RAMOS  
RENATO CARNEIRO DA SILVA  
THIAGO ARAUJO DA SILVA**

E aí galera?

Aqui é o Pedro Rocha, e hoje, com uma turma super animada, vamos mergulhar no fascinante mundo das águas subterrâneas!

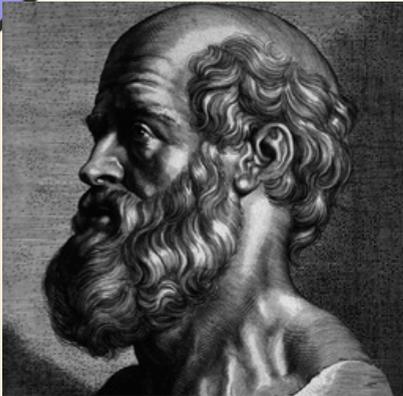
Prontos para essa aventura líquida? Vamos iniciar por onde tudo começou, lá na Grécia Antiga.



1



Hipócrates, que viveu lá em 460 a.C., é conhecido como o pai da medicina. Ele comentou sobre como algumas águas minerais podem ter efeitos bons para a saúde.



FONTE: DESCICLOPEDIA

2

Mas é no Império Romano que a cultura da água tem suas raízes mais profundas.



3



O arquiteto romano Polião, que viveu em 80 a.C., construiu coisas incríveis e escreveu sobre várias ideias, incluindo como a água se acumula debaixo da terra. Vitruvius sugeriu a infiltração, que explica como a água da chuva penetra no solo e forma reservatórios subterrâneos.

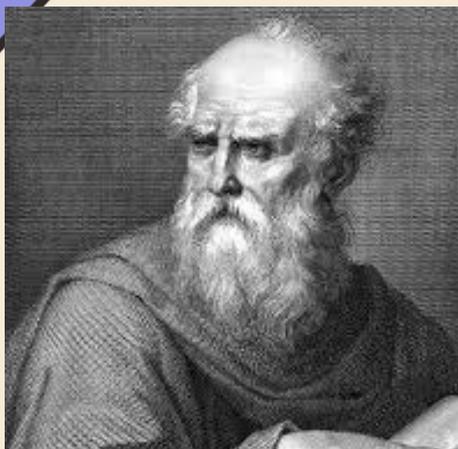


FOTO: EVERETT HISTORICAL / SHUTTERSTOCK.COM

## Terreno argiloso



FONTE: Canva.com

4

Ele dizia que em terrenos com muita argila tem pouca água subterrânea, e ela geralmente não é boa para usar. Já em terrenos com areia, tem bastante água e, normalmente, é de boa qualidade.

## Terreno arenoso



FONTE: Canva.com

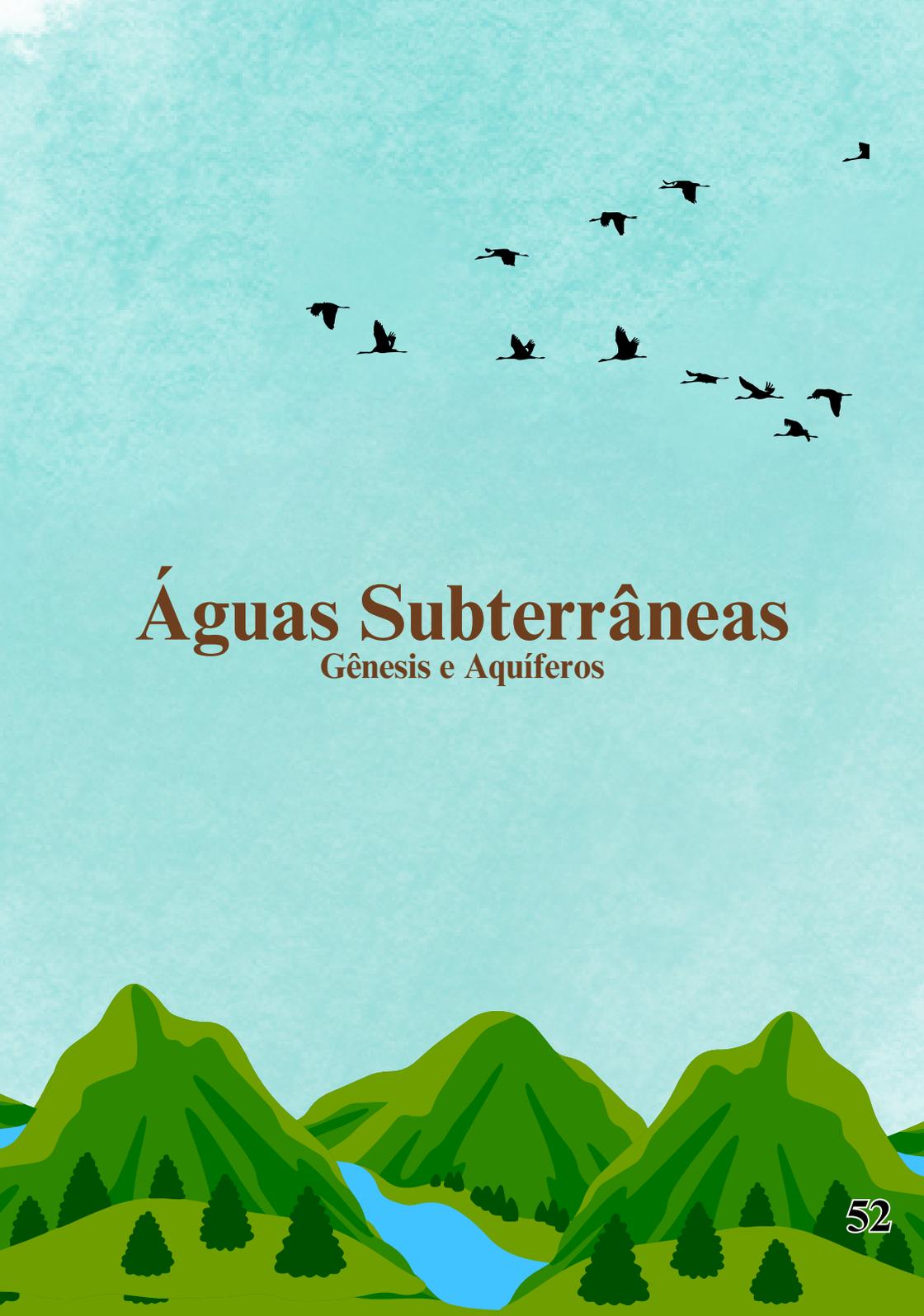


## Curiosidade



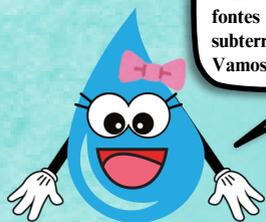
Sabia que no século XVII, as águas com poderes terapêuticos ficaram famosas na Europa? No século XX, começaram a ser engarrafadas e controladas! No XVIII, estudos geológicos ajudaram a entender essas águas, e no XX, com poços artesianos, nasceu a hidrogeologia que conheceremos mais adiante.



The background features a light blue sky with several black silhouettes of birds in flight. At the bottom, there is a stylized landscape with green mountains and hills, a blue river winding through a valley, and several dark green coniferous trees scattered across the terrain.

# Águas Subterrâneas

Gênesis e Aquíferos



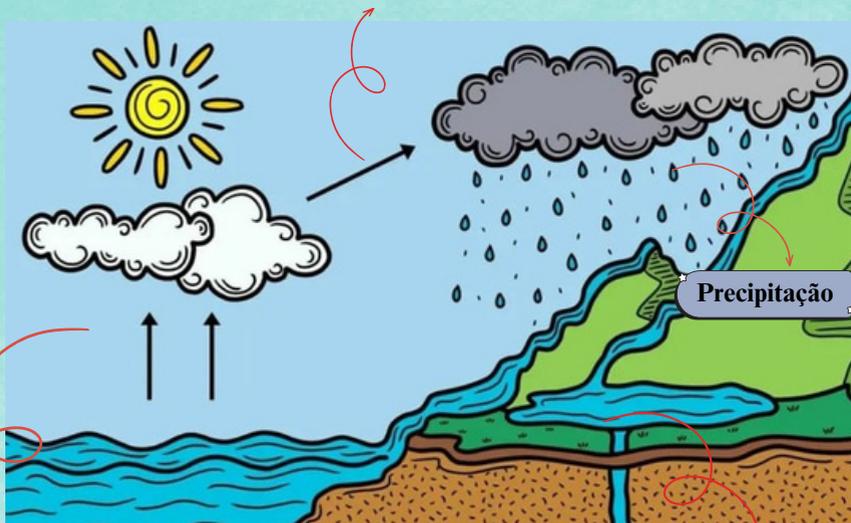
Oi, pessoal!  
Eu sou a Lunna Gota e hoje  
vamos mergulhar nas três  
fontes principais das águas  
subterrâneas.  
Vamos lá!



1

Primeiro, a água meteórica, que vem da chuva e da neve, representa 97% da água doce do planeta. Então, quando você bebe água, a maioria vem desse tipo!

Condensação



FONTE: <https://revistadigital.com.br/o-que-e-o-ciclo-da-agua/>

Evaporação

Infiltração

2

Depois, temos a água conata, que está bem profunda nas rochas e geralmente é salgada, como a água do mar.

Para mais informações sobre a água conata, abra a câmera do seu celular e escaneie o QR Code.



FONTE:

<https://dicionariopetroleoegas.com.br/dictionary/agua-conata/>

3

Por fim, a água juvenil, é formada no centro da Terra durante erupções vulcânicas, como por exemplo, os Geysers.

Geysers del Tatio, Chile.



FONTE: <https://www.explorachile.com.br/passeios/geysers-del-tatio/>

Agora vamos entender como funcionam os processos de evapotranspiração e a infiltração da água no solo.



1 Observem a imagem ilustrativa para compreendermos como ocorre o processo de evapotranspiração.



FONTE: <https://correiodecarajas.com.br/o-recem-descoberto-gene-que-protege-povos-amazonicos-da-doenca-de-chagas-e-pode-inspirar-tratamentos/>

2

O processo de infiltração da água no solo ocorre por meio da chuva quando cai na terra e entra nos buracos vazios, como buracos de minhocas. Mas existem fatores que podem impedir a entrada da água no solo, como por exemplo o asfalto.



### Curiosidade

Vocês sabiam que a Floresta Amazônica, além de ser o maior berço de biodiversidade, que devemos conservar e proteger, produz, a partir do processo de *evapotranspiração*, o que chamamos de *Rios Voadores*”?

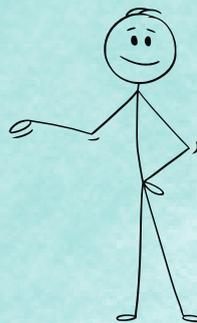
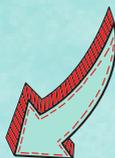


FONTE: [https://ambientes.ambientebrasil.com.br/saneamento/abastecimento\\_de\\_agua/o\\_ciclo\\_hidrologico.html](https://ambientes.ambientebrasil.com.br/saneamento/abastecimento_de_agua/o_ciclo_hidrologico.html)

### Floresta Amazônica



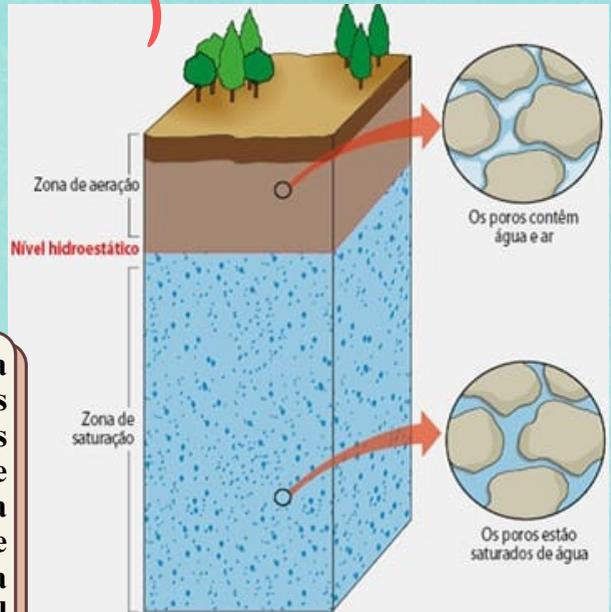
FONTE: <https://correioedecarajas.com.br/o-recem-descoberto-gene-que- protege-povos-amazonicos-da-doenca-de-chagas-e-pode-inspirar-tratamentos/>



A zona de aeração (também chamada de zona insaturada) é a camada do solo logo abaixo da superfície, onde o ar e a água ocupam os espaços entre os grãos de terra. É nessa camada que as raízes das plantas conseguem respirar e absorver nutrientes, garantindo que cresçam saudáveis. Essa zona também ajuda a manter o solo fértil e cheio de vida!



Vamos dividir as águas subterrâneas em suas zonas!



A zona de saturação é a parte do solo onde todos os espaços entre os grãos estão completamente preenchidos por água. Ela fica abaixo da zona de aeração e é limitada na parte superior pelo lençol freático, que marca o início dessa área. Essa zona forma os aquíferos, que armazenam a água subterrânea que usamos para beber, irrigar e outras atividades.

Fonte: <https://alemdasaulas.wordpress.com/2015/02/27/aquiferos-2>

1



Agora vamos conhecer os tipos de aquíferos, que são como reservatórios de água no subsolo.

2

### **Mas o que são aquíferos?**

Os aquíferos são como grandes "caixas d'água" naturais que ficam no subsolo. Eles armazenam a água que se infiltra no chão, podendo ser usada para abastecer cidades, fazendas e até nossas casas. Essa água, ao passar por camadas de solo ou rochas com pequenos espaços (chamadas de porosas), é naturalmente filtrada, ficando limpa e pronta para o consumo.

Dentro dos aquíferos, a água pode se mover, graças à permeabilidade, que é a capacidade das camadas de permitir que a água passe por elas.

5

Já os aquíferos confinados, são aqueles cercados por camadas impermeáveis e mantidos sob uma pressão interna superior à pressão atmosférica. Quando perfurados, os seus poços costumam jorrar água em velocidade razoável em razão dessa pressão superior.

4

Os aquíferos suspensos, são aqueles que têm uma base de baixo que não deixa a água passar (impermeável) e uma de cima que deixa a água passar um pouco (permeável ou semipermeável). Eles não conseguem acumular muita água, e nem passar mais água para outros lugares, porém pode receber pelo livre.

3

O aquífero livre é um tipo de reservatório de água que fica bem perto da superfície. Ele tem uma camada de cima que deixa a água passar (permeável) e, por baixo, outra camada que também deixa a água passar, mas pode ser um pouco menos. Como ele está em profundidades rasas, é mais fácil pegar água desse aquífero, por isso é muito usado. A gente também conhece esse tipo como aquífero freático.



FONTE: <https://mundoeducacao.uol.com.br/amp/geografia/aquifero.htm>

Pegue o seu celular e escaneie o QR code para ver um pouco mais sobre Aquíferos



FONTE:  
<https://youtu.be/8LvS62bmWNE?si=dOSvbsadeZ2qCCJl>

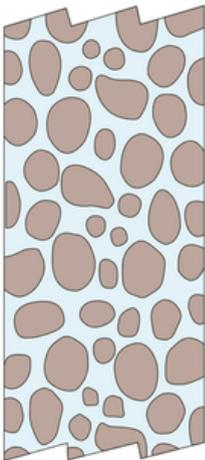


Agora é a vez de classificar os aquíferos e descobrir de que tipo de rochas eles são formados.

## Os aquíferos podem ser:

1

Poroso

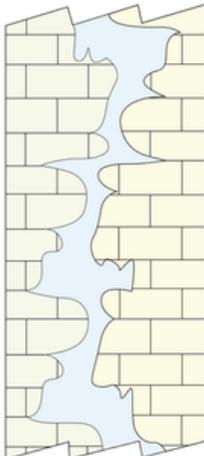


FONTE: <https://florestas.pt/saiba-mais/como-e-feita-a-circulacao-das-aguas-subterraneas/>

Os aquíferos porosos armazenam muita água em rochas feitas de sedimentos e solos arenosos, como em várzeas e bacias sedimentares. Eles são importantes por guardarem grandes volumes de água em áreas extensas e permitirem que ela se mova em qualquer direção, sendo uma das principais fontes de água subterrânea.

2

Fissurado

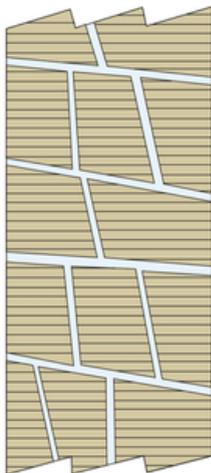


FONTE: <https://florestas.pt/saiba-mais/como-e-feita-a-circulacao-das-aguas-subterraneas/>

Os aquíferos fraturados (ou fissurado) ficam em rochas ígneas e metamórficas, armazenando água em rachaduras. A quantidade de água depende do tamanho e da conexão dessas rachaduras. No Brasil, eles são mais importantes pela localização do que pelo volume de água. A água só flui pelas rachaduras, e um poço só será produtivo se atingir uma delas.

3

Cársico



FONTE: <https://florestas.pt/saiba-mais/como-e-feita-a-circulacao-das-aguas-subterraneas/>

Os aquíferos cársticos se formam em rochas carbonáticas, como o calcário, ricas em carbonato de cálcio. A água dissolve o carbonato, aumentando as rachaduras nas rochas, o que pode criar grandes cavernas e rios subterrâneos. Esse processo torna os aquíferos cársticos diferentes dos outros, pois a água se move por dentro das cavernas formadas pela dissolução das rochas. No Brasil, esses aquíferos são importantes devido às grandes reservas de água que armazenam.

### Curiosidade:

Apesar das rochas sedimentares corresponderem a apenas 5% da crosta terrestre, elas comportam cerca de 95% da água subterrânea do planeta.

Vocês sabiam que no Brasil, 43% dos municípios são abastecidos por esses reservatórios subterrâneos, ou seja, 15% da população brasileira. Um dos meios mais usados para utilizar essa água, é através da perfuração dos poços artesianos.



# Geologia e Hidrogeologia



Olá pessoal, após conhecermos um pouco sobre a gênese e os aquíferos com a Lunna, vamos dar continuidade e descobrir um pouco sobre o mundo da Geologia e Hidrogeologia. Vamos, galera!



O que é?



Fonte: <https://www.deviantart.com/br/noticias/os-profissionais-de-geologia-o-que-estudam-e-pesquisam/>

**Geologia** estuda a Terra quanto à sua origem, composição, estrutura e evolução, por meio do entendimento dos processos internos e externos responsáveis por suas transformações.



Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/geologia.htm>

A **Hidrogeologia** é um ramo das Geociências que estuda a água subterrânea e sua relação com o ambiente geológico. Esta área foca na investigação da movimentação das águas subterrâneas, seu volume, distribuição e qualidade.



Saiba mais:  
<https://aeroengenharia.com/glossario/o-que-e-hidrogeologia/>

Para mais informações sobre os temas, pegue o seu celular e escaneie o QR code!



FONTE: <https://www2.pasehidro.com.br/o-que-fazemos/consultoria-em-hidrogeologia/>



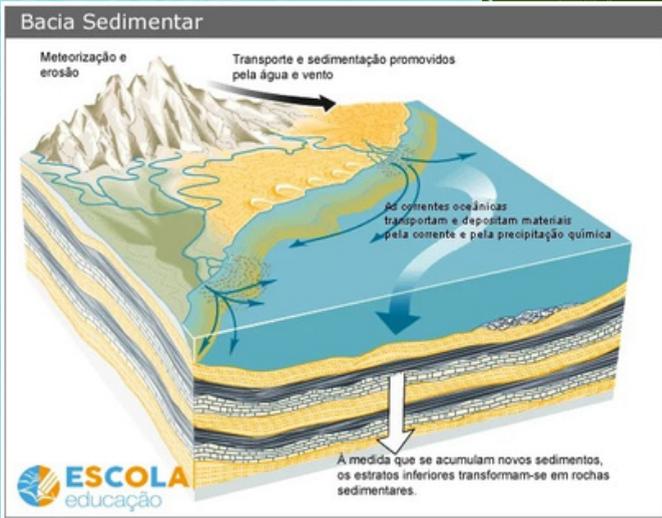
E aí, amiguinhos, deu para entender um pouco sobre Geologia e Hidrogeologia?

Agora vamos conhecer um pouco das **Bacias Sedimentares**, como elas se formam e a composição da Bacia do Amazonas.



A bacia sedimentar é um tipo de formação geológica rochosa formada nas depressões de relevo (áreas rebaixadas) que com o tempo, foram acumulando sedimentos, daí surge seu nome.

São formadas por várias camadas de sedimentos superpostas que podem ser restos de animais e vegetais, rochas, conchas, ossos, dentre outros.



Fonte: <https://escolaeducacao.com.br/bacia-sedimentar/>



A base da Bacia Sedimentar do Amazonas é composta por rochas granito-gnáissicas e vulcano-sedimentares.

Rochas granito-gnáissicas



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/search/2/image-film?phrase=gnaise>

Vulcano-sedimentares

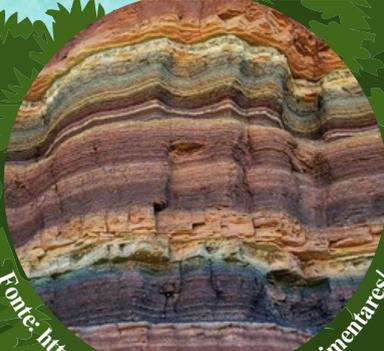


Fonte: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-20-Rochas-vulcano-sedimentares-de-medio-a-alto-grau-metafelsitos\\_fig8\\_368566327](https://www.researchgate.net/figure/Figura-20-Rochas-vulcano-sedimentares-de-medio-a-alto-grau-metafelsitos_fig8_368566327)

Os principais sistemas aquíferos do país estão situados na bacia do Paraná onde está localizado o aquífero Guarani e a bacia do Amazonas que está localizado o de Alter do Chão.



## Rochas Sedimentar



Fonte: <https://cristaljr.com/rochas-sedimentares/>



## Curiosidades

### Erosão



Esse fenômeno consiste no desgaste do solo e das rochas de áreas mais altas para áreas mais baixas, ocasionando a sedimentação dos detritos. Ao longo dos anos, esse desgaste altera paisagens, cursos de rios, relevos, entre outros.

### O intemperismo ou meteorização



É um conjunto de processos de natureza física, química e biológica que colabora com a formação do relevo e do clima no mundo, posto que interfere nas transformações das rochas além de contribuir na formação do solo.



As rochas sedimentares são rochas formadas por partículas sedimentares e matéria orgânica que se acumulam e são compactadas ao longo do tempo. Essas rochas são caracterizadas por sua estrutura em camadas, chamadas de estratos, que se formam devido à deposição e compactação dos sedimentos (resíduos).





# Mineralogia das Águas Subterrâneas

Muito bem amiguinhos! Nós já vimos como ocorre o processo de formação das águas subterrâneas, vamos conhecer um pouco sobre os elementos químicos e físicos que compõem a mineralogia das águas subterrâneas.



1

A mineralogia das águas subterrâneas é basicamente o estudo de como são os minerais e a química das águas que ficam lá embaixo, debaixo da terra.

As águas que estão debaixo da terra são bem legais, porque elas pegam uns compostos químicos enquanto vão se misturando com o solo. Isso acontece quando a água desce e se encontra com os minerais das rochas!

2



3

### Mas o que são compostos químicos?

Compostos químicos são substâncias formadas por dois ou mais elementos químicos diferentes que se juntam. Por exemplo, a água é um composto químico porque é feita de dois elementos: hidrogênio e oxigênio (H<sub>2</sub>O). Eles se combinam de forma fixa para criar algo novo!

4

A infiltração ou percolação, é quando a água da chuva entra no solo, passando pelos espaços entre os grãos de terra. Assim, ela vai descendo para camadas mais profundas, ajudando a encher as reservas de água no subsolo e mantendo o solo molhado para as plantas crescerem!



1

Depois de dar uma olhada no exemplo da página anterior, a gente percebe que esses processos químicos acontecem quando a água da chuva entra no solo e se mistura com os minerais das rochas.



Fonte: [https://youtu.be/4Mg36TGc\\_psi=KL507ANWPiDyKiSO](https://youtu.be/4Mg36TGc_psi=KL507ANWPiDyKiSO)

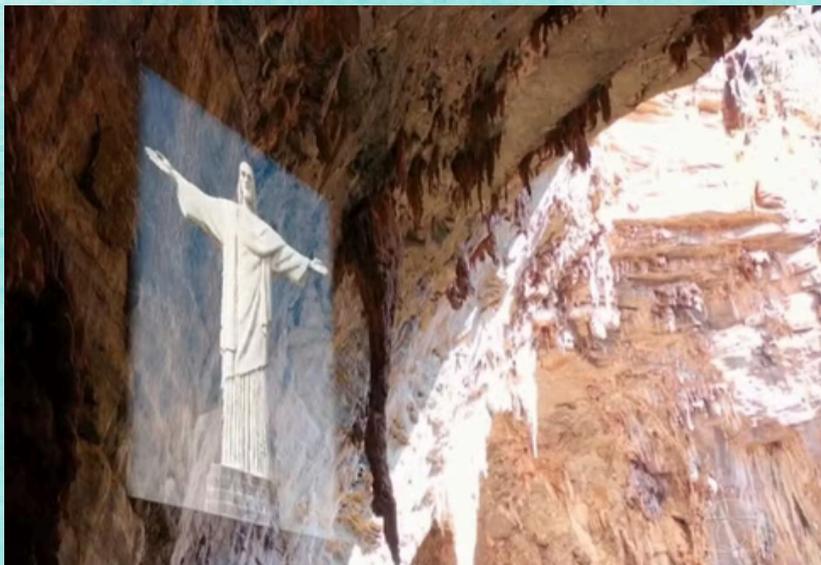
Pegue o seu celular e escaneie o QR code para ver um pouco mais sobre estalactites e estalagmites

2

As **Estalactites** e **Estalagmites** são formadas quando gotinhas de água ricas em um mineral chamado carbonato de cálcio caem e se acumulam. Quando isso acontece, elas se grudam no teto das cavernas, criando as estalactites, e também no chão, formando as estalagmites.



FONTE: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/equilibrio-quimico-nas-cavernas.htm>



FONTE: <https://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2023/09/17/maior-estalactite-do-mundo-fica-no-brasil-e-e-quase-do-tamanho-do-cristo-redentor.ghtml>



Você sabia que a maior estalactite do mundo fica no Brasil e tem quase o tamanho do Cristo Redentor?

3

**Ela está no Parque Nacional do Peruaçu, em Minas Gerais, e é chamada de "perna da bailarina". Com 28 metros de extensão, parece um prédio de 9 andares! O Brasil tem cerca de 20 mil cavernas catalogadas e muitas delas possuem formações incríveis, como estalactites e estalagmites. Fascinante, né?**

# Ecosistema Ripário



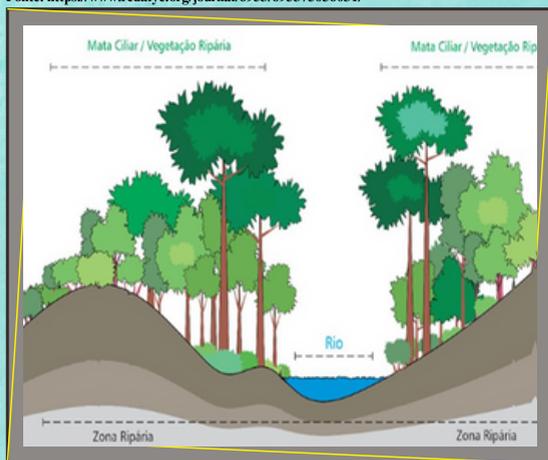


Olá pessoal!  
Eu me chamo Flora Ramos e hoje vamos aprender sobre ecossistema ripário. Mas calma, que apesar de ser bem parecido, eu não estou falando das ripas de sua casa não, viu?

1

Ecossistema Ripário é uma camada de proteção natural de rios, lagos e igarapés. Ele tem a função de impedir que determinados materiais e substâncias atinjam suas águas.

Fonte: <https://www.redalyc.org/journal/6953/695375056031/>



Sua conservação é tão importante que o Código florestal brasileiro determinou que ela fosse considerada como Área de Preservação Permanente (APP).

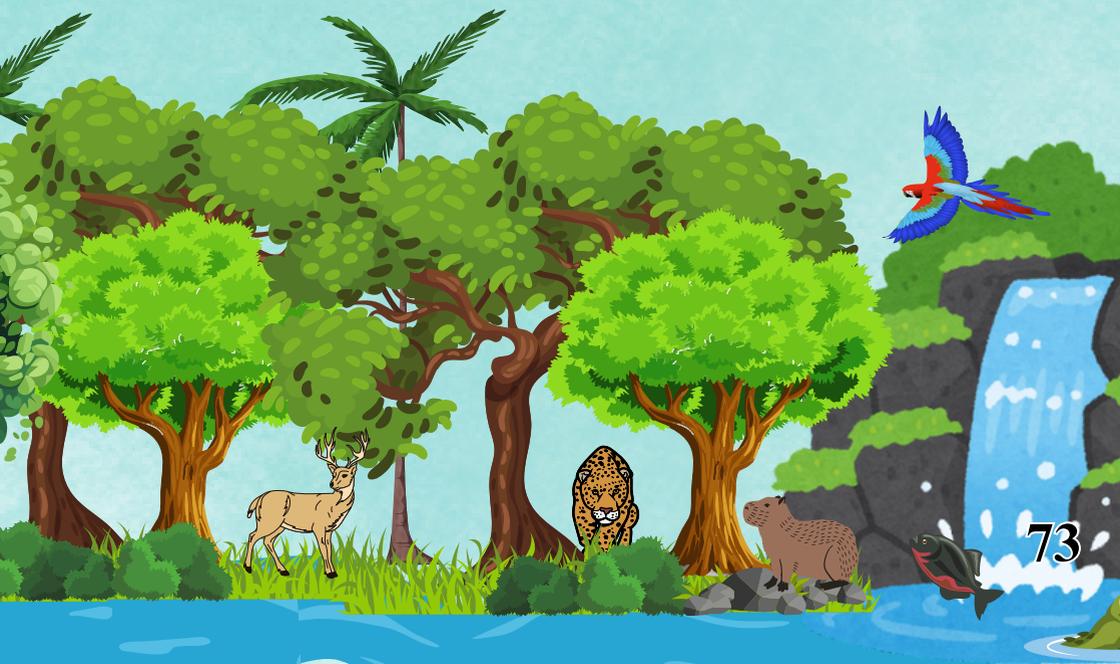
2

Conforme indicado na imagem, o ecossistema ripário (zona ripária) se forma nas margens dos corpos d'água citados acima, formando uma camada que ajuda em sua proteção e conservação.

4

As árvores ao redor dos rios são muito importantes para sua conservação, pois evitam problemas como poluição, erosão do solo e contaminação da água por elementos tóxicos, conservando sua qualidade.

3

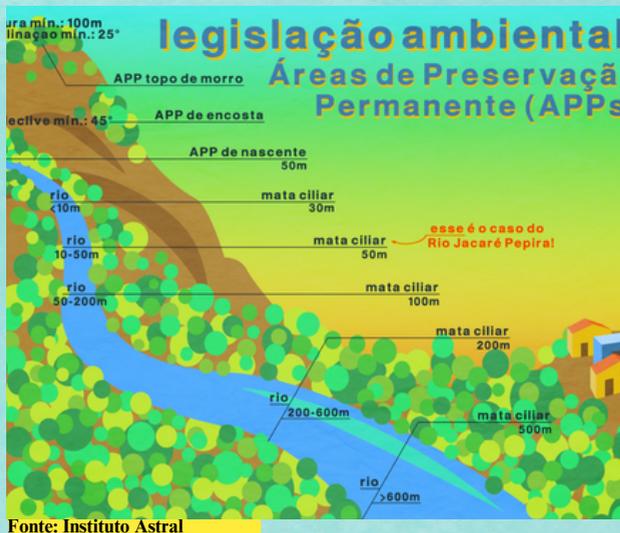


1

Leia as informações abaixo e aponte sua câmera para o QR-code para saber mais sobre as APP's.



FONTE: <https://youtu.be/6XtpuAY1640?feature=shared>



As APP's são áreas destinadas para garantir a preservação da paisagem, da qualidade da água e de toda a vida que depende desse ecossistema. Elas podem variar entre 30 m a 600 m dependendo da largura dos corpos hídricos.

Veja na imagem!

Observaram como é importante preservar a zona ripária para manter a qualidade da água dos nossos rios, lagos e igarapés?



Fonte: <https://maps.app.goo.gl/XT5YztBNQQdUSzDg8>

Veja abaixo, um trecho do Rio Caeté, que encontra-se em Santa Luzia do Pará, com seu ecossistema ripário preservado, embelezando a paisagem e garantindo a qualidade da água. Leia o QR-code abaixo para conhecer essa cidade.

2



Fonte: <https://images.app.goo.gl/BLcaZhP28pF6JUhu5>

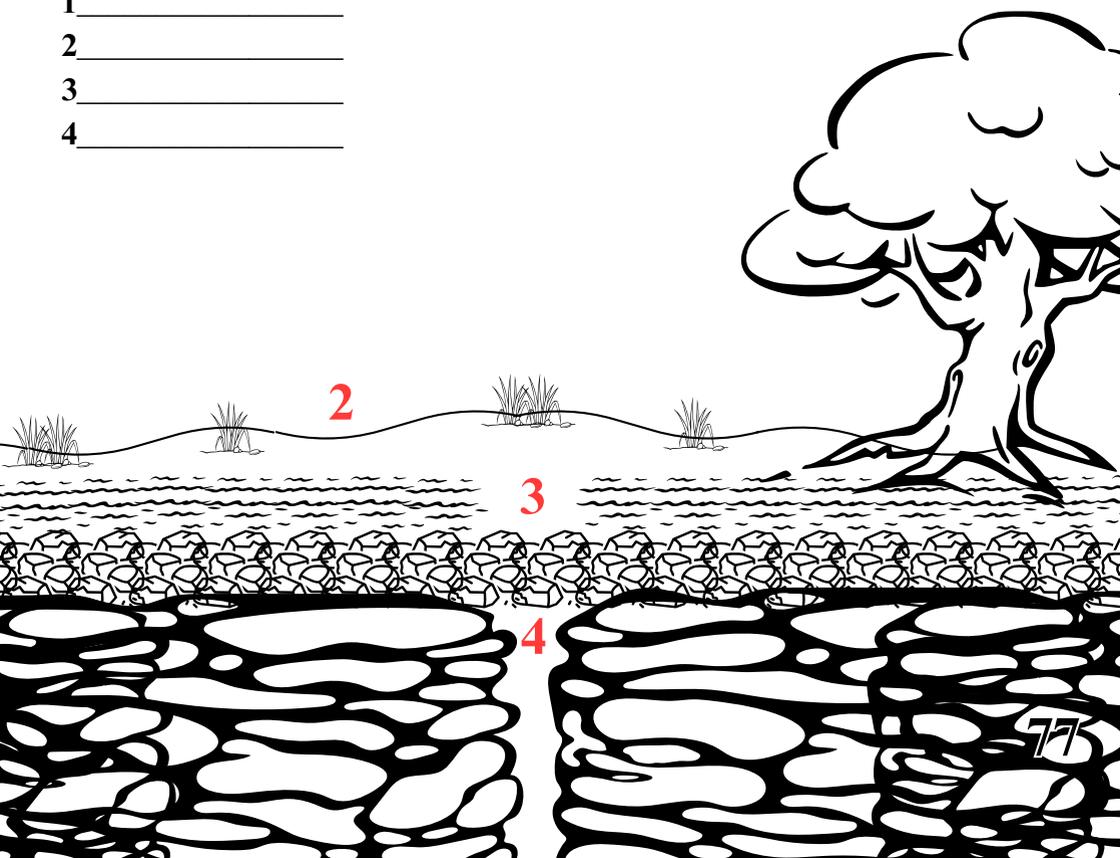
# ATIVIDADE DE FIXAÇÃO



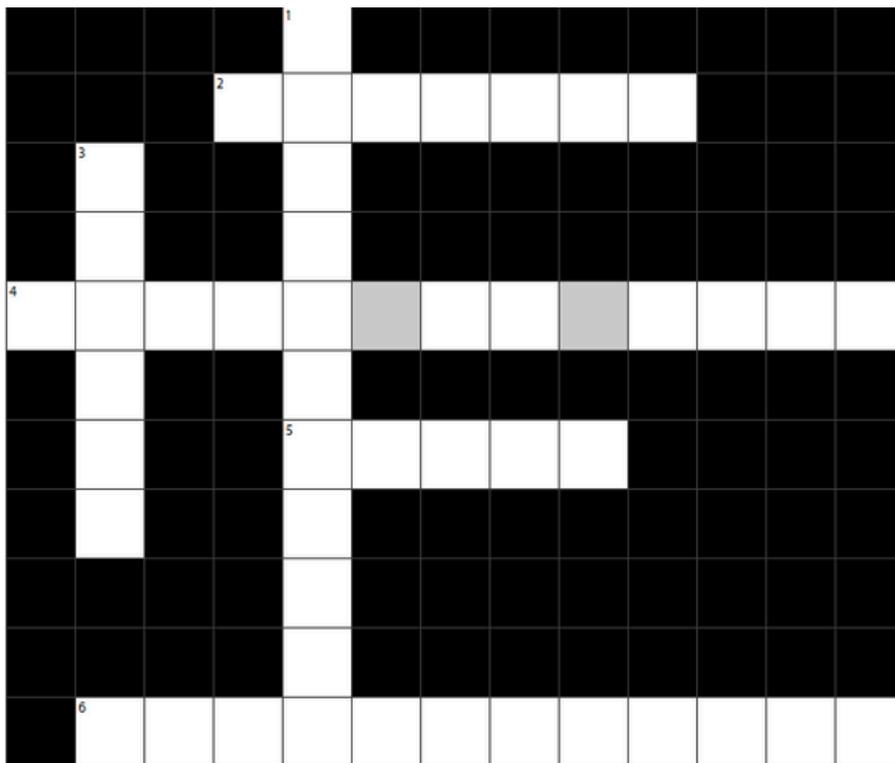


Pinte e escreva os nomes de cada um dos processos abaixo:

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_



**Resolva as Palavras Cruzadas abaixo usando o conhecimento adquirido:**



**DICAS:**

1. Estudo Químico das Águas Subterrâneas
2. Ecossistema de Proteção dos Rios
3. Arquiteto Romano que estudou as águas subterrâneas
4. Maior Aquífero do mundo
5. Aquífero que está em contato com a atmosfera
6. Formações de minerais que se formam em cavernas

# GABARITO

## Atividade 1:

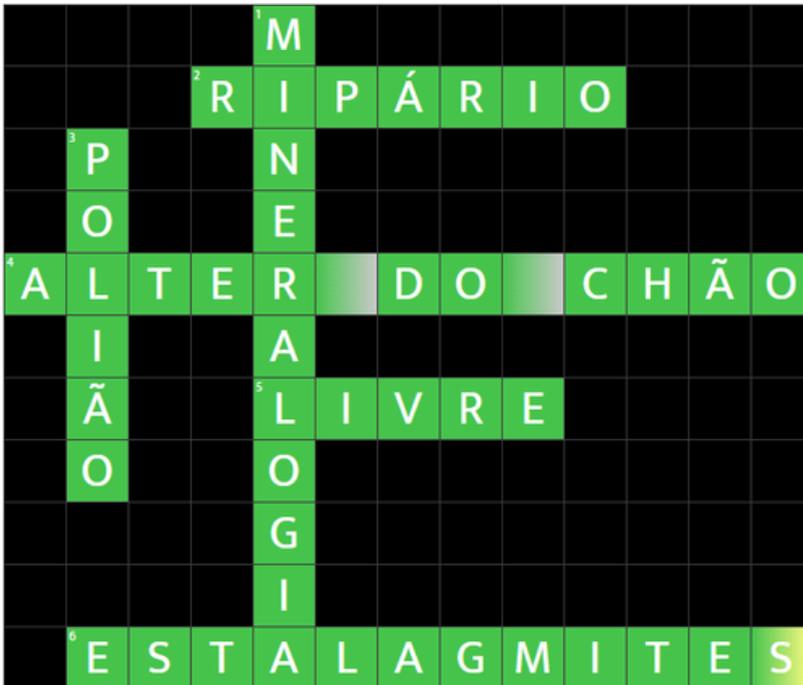
1 - Água

2 - Solo

3 - Aquífero Livre

4 - Aquífero Confinado

## Atividade 2:



**Resolva as atividades abaixo usando o conhecimento adquirido:**

**1. Quais as três origens básicas das águas subterrâneas?**

R. \_\_\_\_\_

**2. Quais os dois maiores aquíferos do Brasil?**

R. \_\_\_\_\_

**3. Classifique as águas subterrâneas em zonas:**

R. \_\_\_\_\_

**4. Segundo Polião, a água de boa qualidade vinha de qual tipo de solo?**

R. \_\_\_\_\_

**5. Qual é a função das Áreas de Preservação Permanente (APP) e o que o Código Florestal Brasileiro determina sobre elas?**

- a) Proteger a vida marinha
- b) Garantir a preservação da paisagem e da qualidade da água
- c) Construir casas e prédios perto dos rios
- d) Plantar árvores frutíferas nas margens dos rios

**6. Como as Estalactites e Estalagmites são formadas?**

- a) Pelo derretimento das rochas
- b) Pelo gotejamento de água rica em carbonato de cálcio
- c) Pelo vento que entra nas cavernas
- d) Pela ação de animais nas cavernas

# Considerações Finais

Chegamos ao fim da nossa jornada por um mundo fascinante que existe sob nossos pés. Aprendemos sobre a grandiosidade dos aquíferos, como o de Alter do Chão, que são verdadeiros reservatórios de vida, que garantem a água que tanto necessitamos. Exploramos também a importância dos ecossistemas ripários, que protegem e regulam nossas fontes hídricas, e vimos como a hidrogeologia e a mineralogia desvendam os segredos da interação entre a água e as formações rochosas.

Esse conhecimento nos lembra o quanto somos dependentes desses sistemas naturais e o quanto é essencial protegê-los. Mas isso é só uma parte do que esse mundo subterrâneo pode nos oferecer. Há ainda muito mais a descobrir, e cabe a cada um de nós continuar explorando, aprendendo e cuidando dessa riqueza.

Até Breve, pequenos exploradores!

# REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Ranier Pedrada de. Uso de água subterrânea em sistemas de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. ACTA AMAZONICA, 2006. 313-320 p. v. 36.
- Bacia Sedimentar. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/bacia-sedimentar/>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- BRINGEL, Sérgio Roberto Bulcão (org); GUTIERREZ, Denise Machado Duran (org). Águas da Amazônia: natureza e desafios contemporâneos. Manaus: Editora INPA, 2024. 67-86 p.
- ENGENHARIA, Aero. O que é: Hidrogeologia. Aero, 2023. Disponível em: <https://aeroengenharia.com/glossario/o-que-e-hidrogeologia/>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- Estalactites e estalagmites: como são formadas? Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/formacao-constituicao-estalactites-estalagmites.htm>>.
- G1. Maior estalactite do mundo fica no Brasil e é quase do tamanho do Cristo Redentor. Disponível em: <<https://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2023/09/17/maior-estalactite-do-mundo-fica-no-brasil-e-quase-do-tamanho-do-cristo-redentor.ghtml>>. Acesso em: 11 set. 2024.
- GUITARRARA, Paloma. "Geologia"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/geologia.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2025.
- \_\_\_\_\_. "Intemperismo"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/intemperismo.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2025.
- MATIAS, Átila. "Erosão"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/erosao.htm>. Acesso em 16 de janeiro de 2025.
- MARQUES, Vinícius. Rochas sedimentares: o que são e exemplos. Toda Matéria, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/rochas-sedimentares/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

# CANAIS FLUVIAIS URBANOS: Enchentes, alagamentos e inundações



Antonia Elany Silva da Costa  
Cledson Costa dos Reis  
Emanuel Pereira Carneiro  
Francenilton Silva da Silva  
Joicy Vitória Campos Fonseca  
Maiara Aguiar da Costa  
Vitória do Nascimento Mota

## Canais fluviais urbanos



### Caro leitor...

Para darmos início ao estudo sobre canais fluviais urbanos, é preciso que conheçamos a história do surgimento dessa construção que faz parte do cotidiano de muitas pessoas.

Para entender o surgimento dos canais fluviais, vamos ter que voltar alguns milhares de anos na história e adentrar ao mítico Egito Antigo. Embora a data da construção dos primeiros canais fluviais sob a ação antrópica, isto é, através do trabalho humano, seja ainda incerta, os estudos mais precisos nesta área nos remontam aos tempos do Faraó Sesóstris III, que reinou de 1878 a 1840 a.C. O monarca ao ligar o Rio Nilo ao Mar Vermelho dá início ao que ficou conhecido como "O canal dos Faraós".



## Continuando...

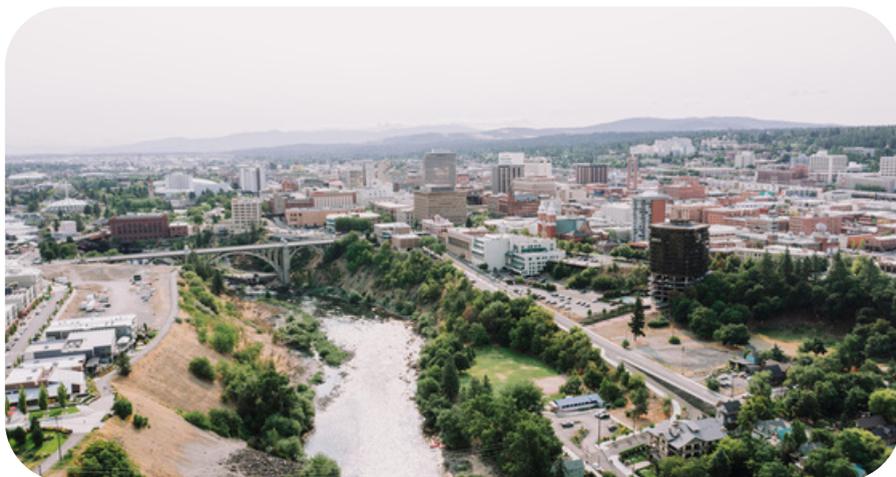
Na história mais recente, temos um exemplo de canal fluvial feito sob a ação humana, o Canal de Suez. Inaugurado em 17 de novembro de 1869, a construção levou 10 anos para ser inaugurada e possibilita que navios transitem entre a Europa e a Ásia Meridional, encurtando 7 mil km de viagem, evitando assim um longo contorno pela costa africana. O Canal de Suez possui cerca de 193 km de extensão, 170 de largura e 24 de profundidade. Mais de 20 mil navios fazem este percurso todos os anos, impactando positivamente a economia dos seus destinos.



Agora que você já conhece a história dos canais fluviais, você conhece algum canal fluvial?



## Relação dos canais fluviais urbanos com as enchentes, alagamentos e inundações.



Os canais fluviais urbanos podem colaborar de maneira direta para que ocorram as enchentes e inundações, dependendo do relevo, tipo de solo e volume de chuva. Tais eventos não dependem apenas de fatores naturais para que ocorram, as ações humanas também possuem grande influência nestes fenômenos através da falta de planejamento urbano e do descarte inadequado de materiais inorgânicos.

## O que é enchente?



Enchentes são fenômenos naturais que ocorrem em várias partes do mundo, caracterizados pelo aumento do nível das águas em rios, lagos e marés, sem que haja transbordamento. Essas situações são causadas por chuvas (precipitações) intensas. As enchentes não transbordam porque o volume de água que se acumula nos corpos hídricos (rios, lagos, canais, etc.) continua dentro da capacidade máxima desses locais. Isso significa que, apesar do aumento no nível da água devido às chuvas, a estrutura natural do rio ou lago consegue conter essa água sem que ela transborde para as áreas de vulnerabilidade.

## O que é alagamento?



O Alagamento diferente das enchentes e inundações, refere-se a uma quantidade de água acumulada, podendo ser temporário em áreas de deficiência, ou seja, ruas mais baixas onde não há escoamento, normalmente ocorre devido a chuvas (precipitações) intensas, problemas no sistema de drenagem urbana. Porém, não precisa necessariamente de um rio para acontecer alagamentos. Famílias morando em áreas de vulnerabilidade estão sujeitas a sofrer com alagamentos frequentes, dificultando o tráfego de veículos e pessoas, além dos impactos à saúde.

## O que é inundação?

Inundação, assim como a enchente, é um fenômeno natural que ocorre em várias partes do mundo. A inundação acontece quando o nível de um rio transborda, inundando casas, vilas, até mesmo uma cidade inteira. Isso acontece quando as fortes chuvas caem sobre determinados rios, aumentando o nível em seu grau máximo, chegando a transbordar, causando perdas materiais e muitas vezes causando a perda de vidas humanas.

As inundações são classificadas em três formas:

- A primeira é conhecida como inundação fluvial, causada pelo excesso de água nos rios.
- A segunda é a inundação marítima e é causada por fenômeno natural conhecido como ressaca, e acontece quando a água do mar invade determinados territórios, causando danos materiais e até mesmo perda de vida e danos à saúde.
- E o terceiro é classificado como inundação artificial, acontece quando uma barragem é rompida pelo excesso de água e sedimentos, lixo, entre outros fatores.



E agora, você consegue diferenciá-los?



Saiba mais...



# Causas



## URBANIZAÇÕES INADEQUADAS

O aceleramento urbano é um dos contribuintes para ocupações inadequadas em solo, pois a maioria dos que migram ocupa uma área de risco, ou seja, locais próximos a lagos ou propensos a deslizamentos. O fato de ocupar determinada área de risco já impede, em períodos chuvosos, o devido escoamento dessa água, ou a absorção dela. Resultando em alagamentos e inundações.

## DESMATAMENTOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS.

Outro ponto importante é a preservação do meio florestal, que serve como um regulador do ciclo hidrológico, ou seja, as chuvas são mais leves, e com a vegetação a infiltração no solo é positiva, servindo como uma esponja, amortecendo os ciclos das chuvas para não haver alagamentos, enchentes e outros fenômenos que se intensificam quando ocorre o desmatamento, gerando assim estações climáticas duradouras, sendo estação seca ou chuvosa.



Saiba mais...

## FALTA DE INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM.

Em áreas urbanas percebem-se tubos de drenagem nas rodovias e ruas de diferentes municípios, mas que de certa forma acabam não suportando drenar essa água, ou vemos a falta dessa infraestrutura para que ela tenha um devido escoamento, mas entendemos também que o fator não é somente da falta de infraestrutura, mas o nível de resíduos sólidos impedindo a passagem da água. Contudo, é notável a necessidade de uma conexão entre o saneamento e a ação da população para haver melhoras no meio ambiente.



# Consequências

Enchentes, inundações e alagamentos são problemas muito comuns no período chuvoso. Esses acontecimentos causam muitos transtornos para a população, atividades empresariais e governantes, muitas das vezes, trazem consequências muito graves.

Os danos causados pelas enchentes geram impactos sociais, econômicos e ambientais, veja a seguir.

- **Danos sociais:** pessoas desabrigadas, propagação de doenças, interrupção dos serviços públicos, perda de patrimônio histórico e cultural, contaminação da água potável e até perda de vidas humanas.
- **Danos econômicos:** perda de bens materiais, prejuízos ao comércio e indústria.
- **Danos ambientais:** degradação de ecossistemas aquáticos, poluição dos corpos d'água (rios, lagos, etc.), assoreamento de rios, contaminação do solo, entre outros.



Essas consequências destacam a necessidade de ações e planejamentos das cidades para diminuir os riscos por esses acontecimentos. Assim, podemos proteger as pessoas e o ambiente dos efeitos das enchentes.

Nossa, quantos danos!!!



## Soluções

Planejamento Urbano na prevenção de enchentes, alagamentos e inundações: O planejamento urbano desempenha um papel crucial na prevenção de enchentes, alagamentos e inundações. Ao integrar estratégias de drenagem, gestão de recursos hídricos e uso do solo, é possível minimizar os impactos, garantindo a segurança e o bem-estar da população.

### Elementos para um planejamento urbano:

**Diagnóstico:** Nesta etapa, são coletados dados sobre a cidade, como população, infraestrutura, meio ambiente e economia. Essa análise permite identificar os problemas e as potencialidades da área.

**Planejamento:** Com base no diagnóstico, são elaborados planos e projetos para o desenvolvimento da cidade. Esses planos podem incluir a criação de novos bairros, e a expansão da rede de transporte público e a implementação de áreas verdes.

**Envolvimento com a comunidade:** é importante envolver a comunidade nesse processo de planejamento, gerando uma participação comunitária.

Você sabia que a água das chuvas nas cidades é coletada, transportada e despejada nos rios?



## Continuando...

O responsável por fazer isso é o sistema de drenagem urbana. A drenagem urbana é definida como conjunto de atividades e infraestruturas que realizam a captação da água da chuva. Infelizmente, isso não é uma realidade no Brasil, pois são raros os casos em que essas águas são tratadas antes de retornarem para os nossos rios.

Vale ressaltar que a drenagem urbana é um dos elementos que compõem o chamado saneamento básico. Os elementos que compõem a drenagem urbana são: pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de drenagem, etc.

### Qual a função desses elementos?

Os pavimentos nas ruas oferecem suporte e estabilidade, eles são projetados para suportar o peso dos veículos, distribuindo as cargas de forma uniforme sobre o solo.

**Proteção do subsolo:** o pavimento protege o solo das ações erosivas da água e do tráfego, evitando dano à infraestrutura subterrânea, se construído corretamente terá a inclinação adequada para que a água das chuvas escoe e direcione para as sarjetas, onde essa água vai ser transportada até as bocas de lobo e por meio destas vai entrar nas galerias, ou seja, nos tubos que irão direcionar essa água de volta para os rios.



Saiba mais...



Por que a proteção ambiental é importante?

### **Proteção e conscientização ambiental:**

A proteção ambiental engloba um conjunto de práticas e políticas destinadas a preservar os recursos naturais, minimizar os impactos da atividade humana sobre o meio ambiente e garantir a qualidade de vida para as futuras gerações.



**Conservação dos recursos naturais:** A água, o ar e o solo são recursos finitos e indispensáveis para a vida, a proteção ambiental busca garantir a sua disponibilidade e qualidade para as futuras gerações.

**Melhorias da qualidade de vida:** Um ambiente saudável contribui para a saúde física e mental das pessoas, além de proporcionar um melhor bem-estar social e econômico. Nesse contexto, o uso da Educação Ambiental é fundamental para formar cidadãos conscientes e engajados na proteção do meio ambiente.

## **Você sabia?**

No ano de 2024, mas precisamente entre os meses de abril e maio, o estado do Rio Grande do Sul foi atingido por um elevado volume de chuva (precipitação) que ocasionou fenômenos como enchentes, alagamentos e inundações que acabaram atingindo diretamente um percentual de quase 75% da população.



Saiba mais...



# QUIZ

1. QUAL É A PRINCIPAL CAUSA DAS ENCHENTES E INUNDAÇÕES?

- A) SECA.
- B) CHUVAS INTENSAS.
- C) VENTOS FORTES.

2. O QUE É UMA ENCHENTE?

- A) UM DESASTRE NATURAL CAUSADO POR CHUVAS INTENSAS.
- B) UM TERREMOTO.
- C) UM FURACÃO.

3. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DANOS CAUSADOS POR ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES?

- A) SOMENTE MATERIAIS E ECONÔMICOS.
- B) SOMENTE AMBIENTAIS E SOCIAIS.
- C) TODOS OS ACIMA.

4. COMO PODEMOS PREVENIR ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES?

- A) CONSTRUINDO BARRAGENS.
- B) DESMATANDO ÁREAS.
- C) PROJETANDO CIDADES SUSTENTÁVEIS.

5. QUAIS SÃO AS CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS DAS ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES?

- A) SOMENTE PERDA DE PROPRIEDADES.
- B) SOMENTE INTERRUÇÃO DE SERVIÇOS.
- C) AMBAS AS OPÇÕES.

## Continuando...

1. O que são enchentes, alagamentos e inundações? Quais são as diferenças entre elas?
2. Você já presenciou ou foi afetado por uma enchente? Como foi a experiência?
3. Por que esses fenômenos são um problema importante em nossa sociedade?
4. Quais medidas podem ser tomadas para prevenir ou reduzir as enchentes alagamentos e inundações?
5. Como a infraestrutura urbana pode ser projetada para minimizar os efeitos das enchentes alagamentos e inundações?
6. Qual é o papel da comunidade na prevenção e resposta às enchentes, alagamentos e inundações?
7. Como a educação ambiental pode contribuir para reduzir os riscos de enchentes, alagamentos e inundações?
8. Como as decisões políticas e econômicas influenciam a gestão de riscos destes fenômenos?
9. Quais são as responsabilidades individuais e coletivas na prevenção das enchentes, alagamentos e inundações?

## Gabarito Quiz

1. B
2. A
3. C
4. C
5. C



## CAÇA-PALAVRAS



F E N C H E N T E U D I  
L S T R E C A N A L Y N  
U M W O U A V P A A T U  
V N D I R L A S L N H N  
I A E U B Y S M A U E D  
A M O O A S N P G S U A  
L A C E N V W K A A S Ç  
T M E T O E T J M P A ã  
E P S B R A Z I E S K O  
R I O A T U C W N T E H  
C H U V A E T I T K T U  
Á G U A C O R Y O N E G

ALAGAMENTO

ENCHENTE

INUNDAÇÃO

ÁGUA

FLUVIAL

CANAL

URBANO

RIO

CHUVA

## Referências

- AMARAL, Francisco Hélder Fernandes Do et al.. **Mensuração do índice de risco socioambiental a inundações urbanas na microbacia do igarapé-moura, castanhal - pa**. Anais do XIV ENANPEGE... Campina Grande: Realize Editora, 2021.
- CANAL DE SUEZ. In: WIKIPÉDIA: **a enciclopédia livre**. Wikimedia, 2025. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Canal\\_de\\_Suez](https://pt.wikipedia.org/wiki/Canal_de_Suez). Acesso em: 06 de jan. 2025
- CANAL (HIDRÁULICA). In: WIKIPÉDIA: **a enciclopédia livre**. Wikimedia, 2025. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Canal\\_\(hidraulica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Canal_(hidraulica)). Acesso em: 06 de jan. 2025
- FERRAZ, Caio Mário Leal. **Inundações e alagamentos em meio urbano: uma perspectiva teórico-conceitual, em abordagem geomorfológica**. Revista Vozes dos Vales – UFVJM – MG – Brasil – Nº 20 – Ano X – 10/2021 Reg.: 120.2.095–2011 – UFVJM – QUALIS/CAPES – LATINDEX – ISSN: 2238-6424 – [www.ufvjm.edu.br/vozes](http://www.ufvjm.edu.br/vozes)
- LICCO, Eduardo Antonio; MAC DOWELL, Silvia Ferreira. **Alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações: Digressões sobre seus impactos socioeconômicos e governança**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística – Edição Temática em Sustentabilidade, [s.l.], v. 05, n.03, p. 159-174, 2015.
- PENA, Rodolfo F. Alves. **"Enchentes"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/enchentes.htm>. Acesso em 09 de janeiro de 2025.
- SANTANA, João. **Entenda as causas das enchentes e formas de prevenção**. Aprova total, 2024. Disponível em: <https://aprovatotal.com.br/enchentes/>. Acesso em: 06 de jan. de 2025. [https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/quase-75-da-populacao-do-rio-grande-do-sul-foi-afetada-por-enchentes-diz-atlas-cnn/#:~:text=CNN%20PRIME%20TIME-,Quase%2075%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul%20foi,quinta%20feira%20\(23\)](https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/quase-75-da-populacao-do-rio-grande-do-sul-foi-afetada-por-enchentes-diz-atlas-cnn/#:~:text=CNN%20PRIME%20TIME-,Quase%2075%25%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul%20foi,quinta%20feira%20(23)).

### Vídeos:

- Vídeo “Qual a diferença entre enchente, alagamento e inundação?” acessado em: <https://youtu.be/zxIaQIBVQtE?feature=shared>
- Vídeo “Drenagem urbana” acessado em: <https://youtu.be/94CuZR6TOg4?feature=shared>
- Vídeo “Enchentes no Rio Grande do Sul - Brasil” acessado em: <https://youtu.be/t8ehYkWBVW4?feature=shared>

### Imagens:

- Geradas a partir de Inteligência Artificial.

# Eventos extremos de precipitação em Belém-Pa: uma revisão de notícias históricas de jornais

**Antônio Tiago Silva da Costa**

**Delson Milton de Souza**

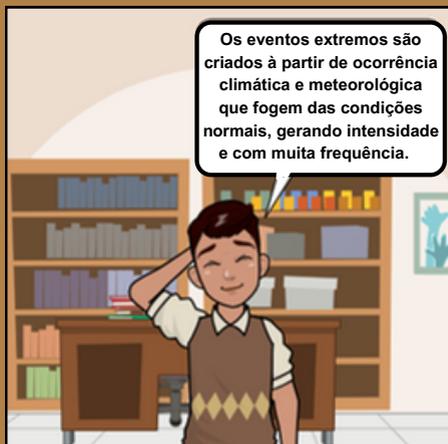
**Kamila de Kássia dos Santos Saldanha**

**Kaylane Saldanha Reis**

**Marcos Andrey da Costa Saldanha**

**Maria Vanessa Ferreira da Silva**







Os eventos extremos são fenômenos climáticos e/ou meteorológicos que ocorrem em volume acentuado e fora dos níveis considerados normais. Secas prolongadas, chuvas torrenciais e ondas de calor. Esses fenômenos apresentavam uma ocorrência muito menor do que vemos hoje, mas a crise climática tem tornado tais eventos extremos mais severos e frequentes.

**Leia o QR Code**



**Entenda  
mais sobre  
os Eventos  
Extremos  
aqui!**





**Ambos causamos grandes estragos no planeta e tudo isso pode ser amenizado se os humanos aprenderem a monitorar as condições climáticas, principalmente no que afeta a temperatura.**



**Investir em políticas públicas, tecnologia e infraestrutura, criar sistemas sustentáveis na agricultura, preservar o meio ambiente e outras atitudes eficientes, para não causarmos tantos prejuízos ao planeta.**



**Afinal, é por falta de cuidados com o ambiente que nós agimos com mais intensidade.**



El niño e La niña, são fenômenos naturais climáticos que ocorrem no oceano pacífico equatorial, causando anomalias na circulação atmosférica e na temperatura da superfície oceânica.

Ambos têm causas semelhantes, mas resultam em consequências diferentes.

El niño ocorre quando as águas do oceano pacífico equatorial ficam mais quentes que o normal. No Brasil, provoca secas severas no Norte e Nordeste, chuvas mais intensas no Sul.

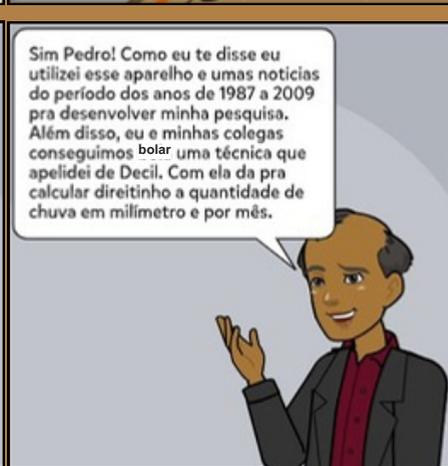
La niña ocorre quando as águas do oceano pacífico equatorial ficam mais frias que o normal. No Brasil, provoca chuvas torrenciais no Norte e Nordeste, secas severas no sul, e variações no Sudeste e Centro-Oeste.

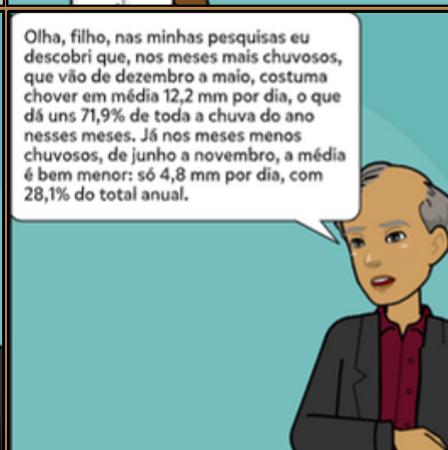
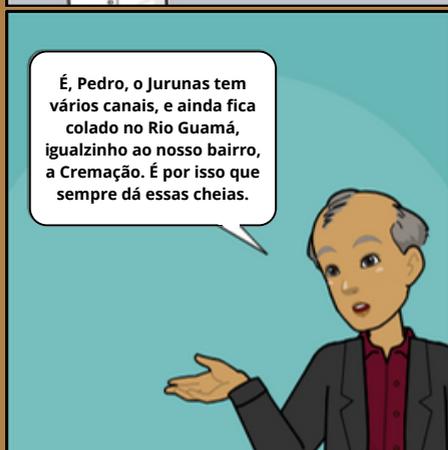
Leia QR Code

Entenda  
mais sobre o  
El niño e la  
niña aqui!









O bairro da Cremação foi o que mais sofreu com os eventos extremos de precipitação (54 notícias). Este bairro possui vários canais e mesmo que a chuva não seja muito forte, causa prejuízos à sociedade, como exemplifica as notícias dos dias 4 de Dezembro de 2009 e 1 de Abril de 2009. O segundo bairro mais prejudicado foi o bairro do Jurunas (35 notícias), pois, além deste possuir canais, ele está localizado na Região costeira do rio Guamá e o transporte de umidade em direção ao bairro favorece ainda mais os eventos extremos. O bairro da Batista Campos, que faz fronteira com Jurunas e Cremação, é o terceiro com maior quantidade de notícias sobre o alagamento (31 notícias), apesar de ser um bairro nobre da cidade de Belém. Neste bairro ocorrem alagamentos nas ruas e casas próximas ao canal localizado na Rua Quintino Bocaiúva, como mostra a notícia do dia 28 de Abril de 1998, (CAMPOS et al, 2014).



Leia o QR Code e entenda mais sobre as cidades esponja aqui!



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Então é isso! Chegamos ao final da nossa jornada sobre eventos extremos. Nesse caminho de informações, podemos entender como medir o nível de precipitação por meio do pluviômetro. Também entendemos as fases do El Niño, que são os ventos aquecidos e carregados de energia soprados da direção oeste para leste, onde são mais fracos que o normal. Já a La Niña é a mesma coisa, com ventos maiores que o normal. Também tivemos a oportunidade de aprender um pouco sobre os projetos da cidade-esponja, que são responsáveis por sugar a água da chuva e prevenir as enchentes. Conhecemos também as mudanças climáticas; elas podem ser regionais ou globais, ocorrendo de forma natural ou a partir de atividades antrópicas, que incluem a queima de combustíveis fósseis, queimadas, agricultura extensiva, entre outras.



## QUESTIONÁRIO

1- O que você faria em situações de chuvas intensas?

2-Desenhe seu guarda-chuvas favorito.

3-Quais são as principais causas dos alagamentos nos bairros de Belém do Pará e como isso impacta a qualidade de vida dos moradores?

4-Você entendeu por qual motivo ocorre esses alagamentos nos bairros do Jurunas, Cremação e Batista Campos? Explique.

5- De acordo com o tema abordado sobre os fenômenos naturais, o que significa El niño e La niña? De exemplo das consequências de cada.

6 - Você acha que sua cidade precisa desses espaços que absorvem água, como a cidade esponja? Por quê?

7- Desenhe uma cidade perfeita conforme sua imaginação.



## REFERÊNCIAS

MOTA, Quadros dos Santos. Eventos extremos de precipitação em Belém-PA: uma revisão de notícias históricas de jornais. Ver. Ambient. Água vol. 10. n 1 Taubaté – jan. / mar. 2015.

<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2022/05/23/no-pa-chuva-forte-de-10h-de-duracao-provoca-alagamentos-destroi-pontes-e-cao-risco-de-desabastecimento.ghtml>

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/rio-grande-do-sul-tem-terceiro-ano-de-seca-e-isso-nao-e-normal-diz-professor/>

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/chuvas-no-rs-moradores-relatam-desespero-e-filme-de-terror-com-enchentes/>

<https://noticiamarajo.com.br/marajo-2/seca-no-marajo-deixa-moradores-de-comunidades-ribeirinhas-sem-agua-potavel/>

<https://images.app.goo.gl/UGUDVyMEFKzJata68>

<https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/globo-terrestre-desenho?sign-up=google>

<https://images.app.goo.gl/XEQJC8qagwohJzup6>

<https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2024/05/12/cidades-esponja-conheca-conceito-que-usa-ciencia-para-prevenir-tragedias-como-a-do-rs.ghtml>

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/el-nino.htm>

<https://www.pinterest.com/pinterest/>

<https://www.splabor.com.br/blog/equipamentos-para-laboratorio/o-que-e-um-pluviometro-qual-a-sua-funcao/#:~:text=Um%20pluvi%C3%B4metro%20%C3%A9%20um%20instrumento,superior%20para%20coletar%20a%20chuva.>

*Este livro não é apenas um material paradidático, é uma ferramenta de emancipação pedagógica para docentes, com ênfase nos Amazônidas. Ao transformar conceitos complexos da Hidrografia – águas subterrâneas, tipos de águas e eventos extremos– em diálogos lúdicos e atividades ilustradas, ele oferece aos licenciandos em Geografia um modelo inovador de ensino, e aos professores da educação básica, um recurso urgente para discutir problemas socioambientais locais. Aqui, a Geografia Física ganha vida, textura e relevância no cotidiano dos estudantes, fortalecendo o vínculo entre a academia e as salas de aula, com ênfase na região mais rica em águas do planeta.*

Realização:

