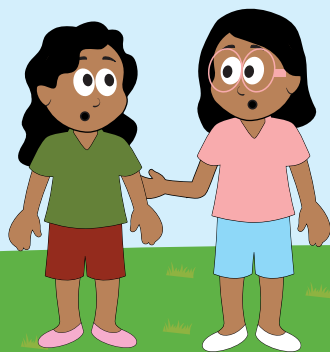




**VOCÊ SABE  
O QUE É**

# **INUNDAÇÃO**

Rosângela do Amaral  
Sandra Moni



1ª edição  
Junho, 2020



**GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO**

*Governo do Estado de São Paulo*

João Dória - Governador

*Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente*

Marcos Penido - Secretário

*Subsecretaria do Meio Ambiente*

Eduardo Trani - Secretário

*Instituto Geológico*

Luciana Martin Rodrigues Ferreira - Diretora Geral

VOCÊ SABE  
O QUE É  
**INUNDAÇÃO**



Rosangela do Amaral  
Sandra Moni



1ª edição  
INSTITUTO GEOLÓGICO  
Junho, 2020

A13v Amaral, Rosangela do; Moni, Sandra  
Você sabe o que é inundação? / Rosangela do Amaral,  
Sandra Moni . – São Paulo, SP: Instituto Geológico, 2020.  
40 p. : Il. ; color. (Coleção Geonatural volume 4)

ISBN: 978-65-87656-00-7.

1. Inundação. 2. Prevenção. I. Título.

CDD 363.7

Títulos publicados:

- 01 – Você sabe o que é deslizamento?
- 02 – Você sabe o que é relâmpago?
- 03 – Você sabe o que erosão continental?



O Instituto Geológico (IG), órgão da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, desenvolve pesquisas e trabalhos em geociências voltados para a preservação do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável da sociedade paulista.

Como parte das ações direcionadas à população, o IG intensificou, desde 2007, a produção de diferentes tipos de publicações para divulgação das geociências, aproximando suas pesquisas e estudos dos cidadãos e dos usuários do conhecimento produzido pelo Instituto.

A COLEÇÃO GEONATURAL, lançada em 2011, foi idealizada pelo Instituto Geológico (IG) com o intuito de colaborar com o aumento da consciência ambiental de cada indivíduo que pode atuar como um agente protetor do meio ambiente, de forma a ampliar o conhecimento sobre vários assuntos das geociências que se relacionam com o cotidiano das pessoas.

Com uma visão multidisciplinar, a COLEÇÃO GEONATURAL apresenta temática moderna, atraindo o interesse do público de diversas faixas etárias e proporcionando um aprendizado de forma lúdica.

Todas as publicações do IG estão disponíveis para impressão e *download* no site institucional:  
<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/>

Divirta-se e boa leitura!

# Apresentação

As modificações realizadas pela sociedade nas áreas urbanas causam diversos problemas e desastres naturais. As consequências dessas alterações são riscos e prejuízos sociais e econômicos ao próprio homem.

Atualmente as inundações são o tipo de desastre natural que ocorre com a maior frequência no mundo. De acordo com os dados do Emergency Events Database (EM-DAT, 2019) em 2018 ocorreram 127 inundações. Mais de 34 milhões de pessoas foram afetadas e 2.879 pessoas perderam a vida em consequências desses eventos. As perdas econômicas ultrapassaram os US\$ 19 bilhões.

O Instituto Geológico (IG) atua na prevenção de desastres naturais e no gerenciamento de riscos geológicos no Estado de São Paulo desde 1987, quando passou a integrar a Secretaria do Meio Ambiente, hoje Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Em parceria com a Defesa Civil, o IG desenvolve pesquisas, ministra seminários e cursos e tem investido em publicações que ampliem o conhecimento de técnicos, de agentes públicos e da sociedade em geral, de forma que todos possam estar envolvidos na resposta rápida aos desastres e na busca de soluções.

Essa publicação é um desses resultados, com seu conteúdo desenvolvido especificamente para o público infantil. Além dos conceitos básicos, de como ocorre a inundação e os fatores que a condicionam, informa sobre suas consequências e formas de prevenção. Apresenta também atividades lúdicas que visam ampliar a percepção sobre os perigos associados a este fenômeno.

Desta forma, pretende-se iniciar a percepção sobre esse tema, de modo que as crianças possam, no futuro, tornarem-se indivíduos atentos à prevenção de desastres e atuantes na preservação e conservação do meio ambiente.

Luciana Martin Rodrigues Ferreira  
Diretora Geral do Instituto Geológico

Marcos Penido  
Secretário de Infraestrutura e Meio Ambiente







# Introdução

A inundação é um fenômeno natural que ocorre em períodos de chuva, causada pelo transbordamento das águas dos rios.



Dependendo da quantidade de chuva, as águas do rio podem subir apenas alguns centímetros, formando uma pequena camada de água ao lado do rio, ou ainda podem subir rapidamente, atingindo alturas que chegam a cobrir o telhado das casas.

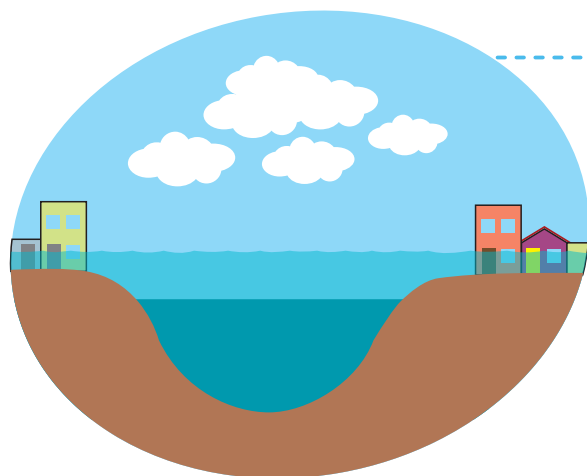


Todos os anos nas áreas tropicais, ocorrem as chuvas fortes no final das tardes dos dias quentes de verão. Geralmente, essas chuvas duram pouco tempo, mas podem ser responsáveis pelas inundações.

Mas tem também períodos em que chove por vários dias seguidos. Embora a chuva não seja concentrada, também pode causar inundações.



# O que é inundação?



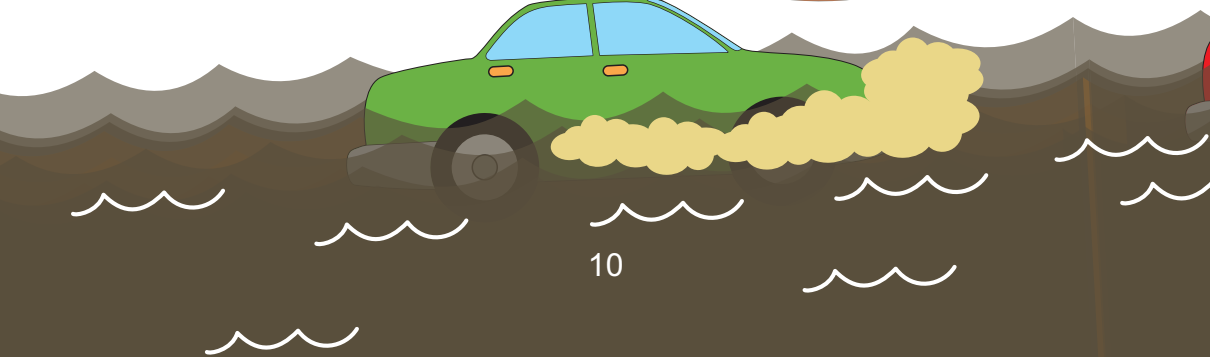
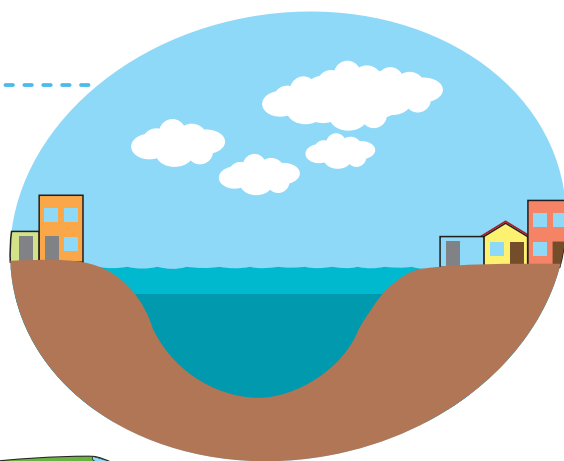
## Inundação

A inundação é o processo que ocorre quando as águas do rio transbordam em função das chuvas e ocupam a área ao lado do rio, que são chamadas de planícies fluviais ou várzeas.

Muitas vezes a inundação é confundida com outros fenômenos parecidos:

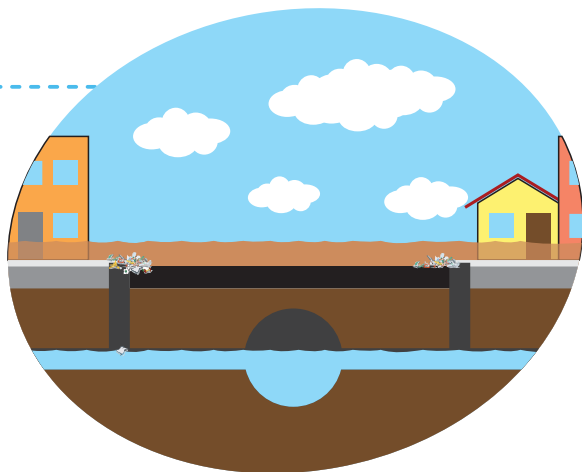
## Enchente

A enchente (ou cheia) é o fenômeno em que as águas chegam até o ponto mais alto do rio, mas não transbordam.



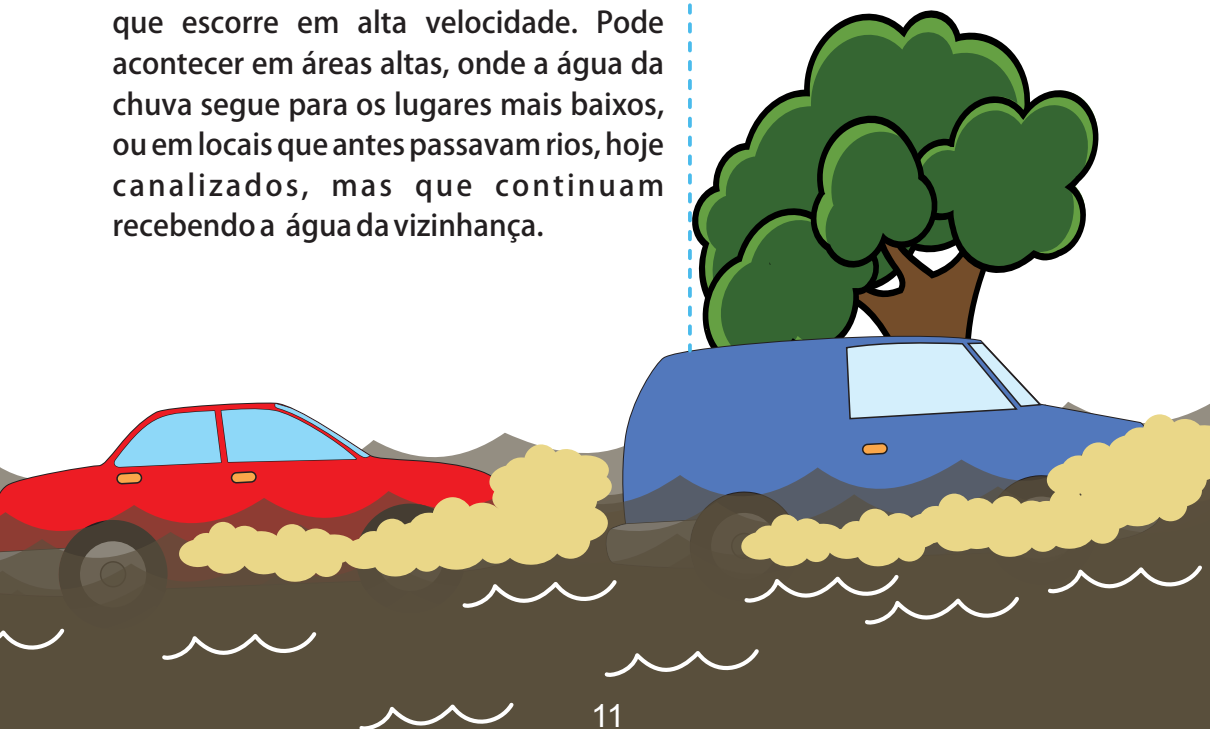
## Alagamento

O alagamento não tem ligação com o rio, mas sim com bueiros entupidos ou áreas mais baixas que causam acumulação das águas da chuva.



## Enxurrada

A enxurrada é um grande volume de água, que escorre em alta velocidade. Pode acontecer em áreas altas, onde a água da chuva segue para os lugares mais baixos, ou em locais que antes passavam rios, hoje canalizados, mas que continuam recebendo a água da vizinhança.



## Como acontecem as inundações?

Para entender isso, precisamos aprender o que é e como funciona a Bacia Hidrográfica:

A Bacia Hidrográfica é toda a área que recebe as águas da chuva e as leva até o rio.

As áreas onde começam os rios são chamadas de cabeceiras ou áreas de montante. Nesses locais a quantidade de água é pequena, mas, ao longo do seu caminho, o rio vai se encontrando com outros rios, que são chamados de afluentes ou contribuintes e, então, a quantidade de água vai se tornando maior.

No trecho em que o rio já recebeu água de alguns afluentes, ele fica maior e mais largo. Esse trecho é chamado de médio curso, ou seja, é a metade do caminho que ele percorre até desaguar em outro rio ou no oceano. Essa parte final do rio é chamada de jusante. O local onde o rio deságua é conhecido como foz.

As inundações costumam acontecer no médio curso ou na área de jusante. Essas são áreas mais baixas e planas, que tornam o fluxo das águas mais lento e concentrado.

Quando chove forte, as águas chegam bem rápido ao médio curso e na jusante. Como nessas áreas o escoamento é lento, o nível da água sobe e pode transbordar para a área denominada planície fluvial, que é própria para acomodar as águas da inundação.

# A Bacia Hidrográfica

## Montante ou área de cabeceiras

onde o rio começa. São vários pontos, chamados de “nascentes”, que dão origem aos filetinhos de água que vão se juntando até formar o curso principal do rio.

## Rios afluentes

são outros conjuntos de nascentes, que formam pequenos rios, que se juntam ao rio principal.



## Jusante

é o trecho final do rio, onde as águas se direcionam para desaguar em outro rio ou no mar. Esse ponto onde o rio termina é chamado de foz.

## Médio curso

é o local onde as águas do rio já percorreram cerca da metade do caminho até a foz. Nesse trecho as planícies ficam maiores e planas. São áreas próprias para a inundação.

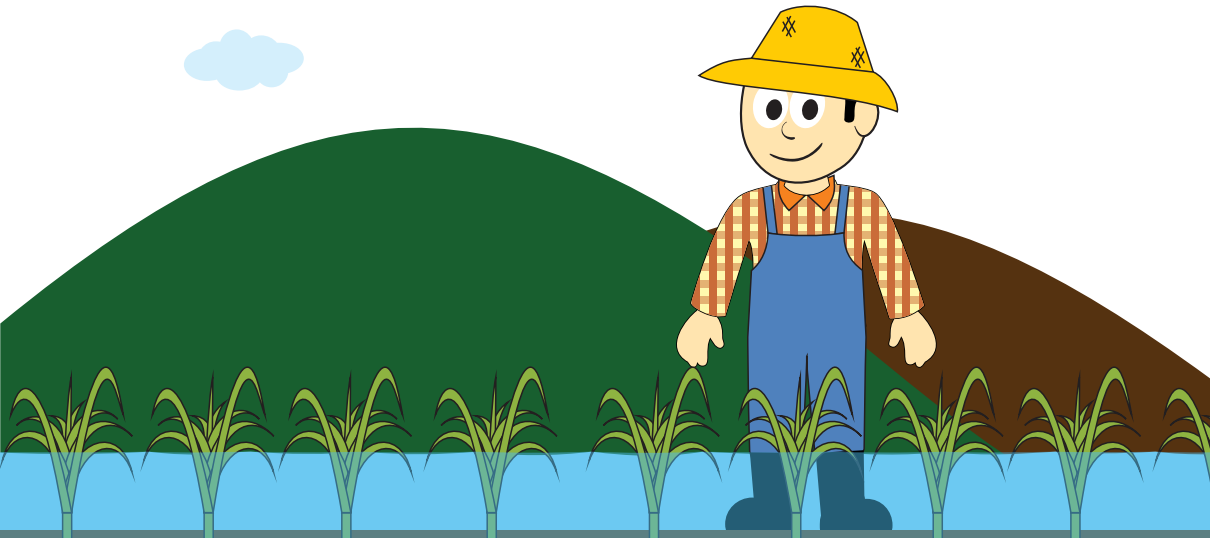
## Consequências da inundação

A inundação pode ser benéfica para algumas atividades humanas.

Em áreas rurais, algumas culturas, como do arroz, dependem das inundações para as plantas crescerem e se desenvolverem bem. Por isso são cultivados próximos aos rios.

Entretanto, nas áreas urbanas, as inundações são vistas como problemas e prejuízos.

Muitas vezes a ocupação urbana modifica o curso do rio, tornando-o retilíneo, para que ele ocupe menos espaço na planície. Esse processo, chamado retificação (que significa tornar reto), faz com que a velocidade das águas aumente, e que ocorram mais inundações do que antes, quando o curso era sinuoso, ou seja, cheio de curvas.



Com as retificações prontas, geralmente se utiliza as áreas de planície para a construção de avenidas e instalação de comércios e residências, bem pertinho do rio.



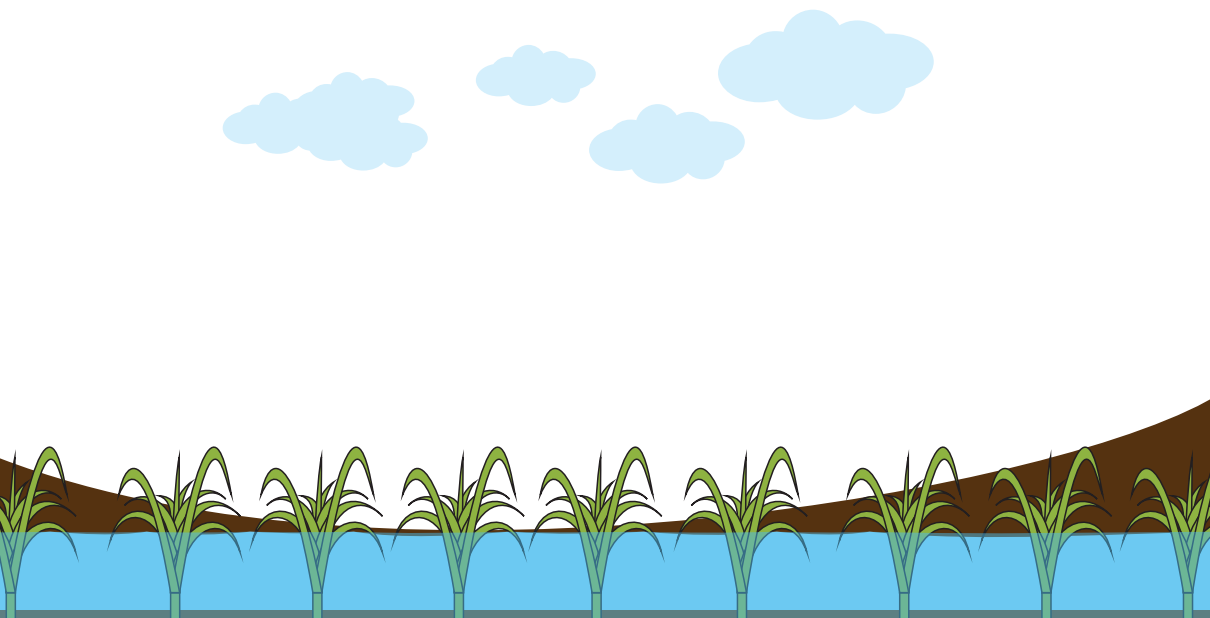
## Fato ou ficção?

É verdade que às vezes não está chovendo, mas mesmo assim pode acontecer a inundação?

Sim, pode acontecer.

Isso porque as águas das chuvas que se acumulam no canal principal dos rios vêm de outros canais menores, chamados de afluentes.

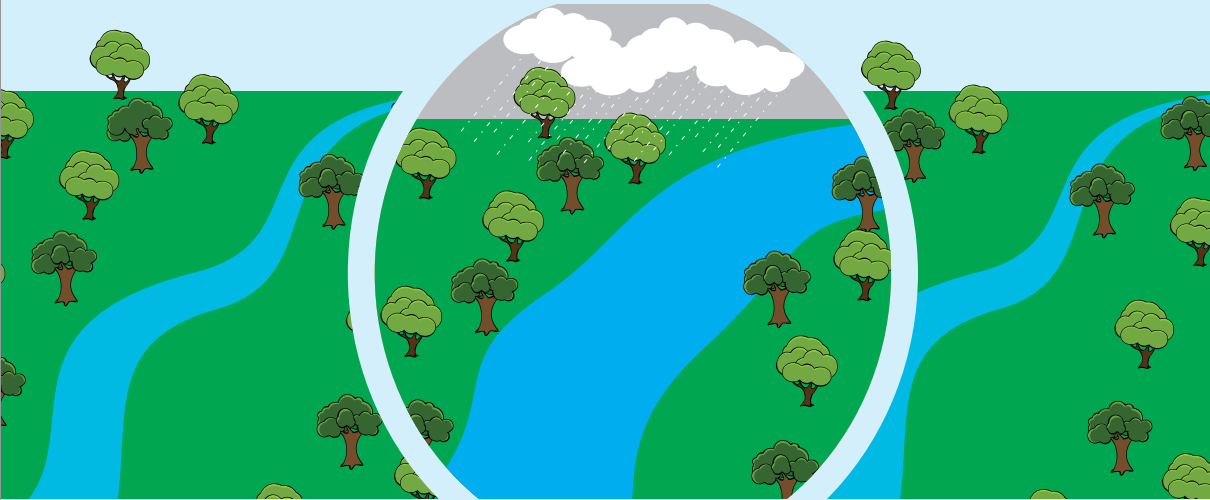
Então, pode ocorrer de estar chovendo nos afluentes localizados nas cabeceiras dos rios e a inundação acontecer na área mais baixa, à jusante, antes da chuva chegar lá!



Mas o que será que acontece quando chover forte?

Bem, as águas do rio continuarão procurando pelo seu espaço na planície, mas só que agora, nesse mesmo espaço, também tem asfalto, carros, casas e pessoas...

**A várzea dá espaço para o rio encher,  
esvaziar e se mover**



Quando esse espaço, que era utilizado pelo rio, é modificado, surgem as áreas onde ocorrem as inundações.



## As consequências das modificações no rio e nas planícies

- Trânsito interrompido e dificuldades de locomoção;
- Veículos atingidos pela água. Quando a água sobe acima de 1 metro, os carros podem ser arrastados pela força da correnteza;
- Pessoas isoladas, sem conseguir entrar ou sair dos locais;



- Residências e comércios atingidos pela água e com perdas ou prejuízos de móveis, alimentos e objetos estragados;



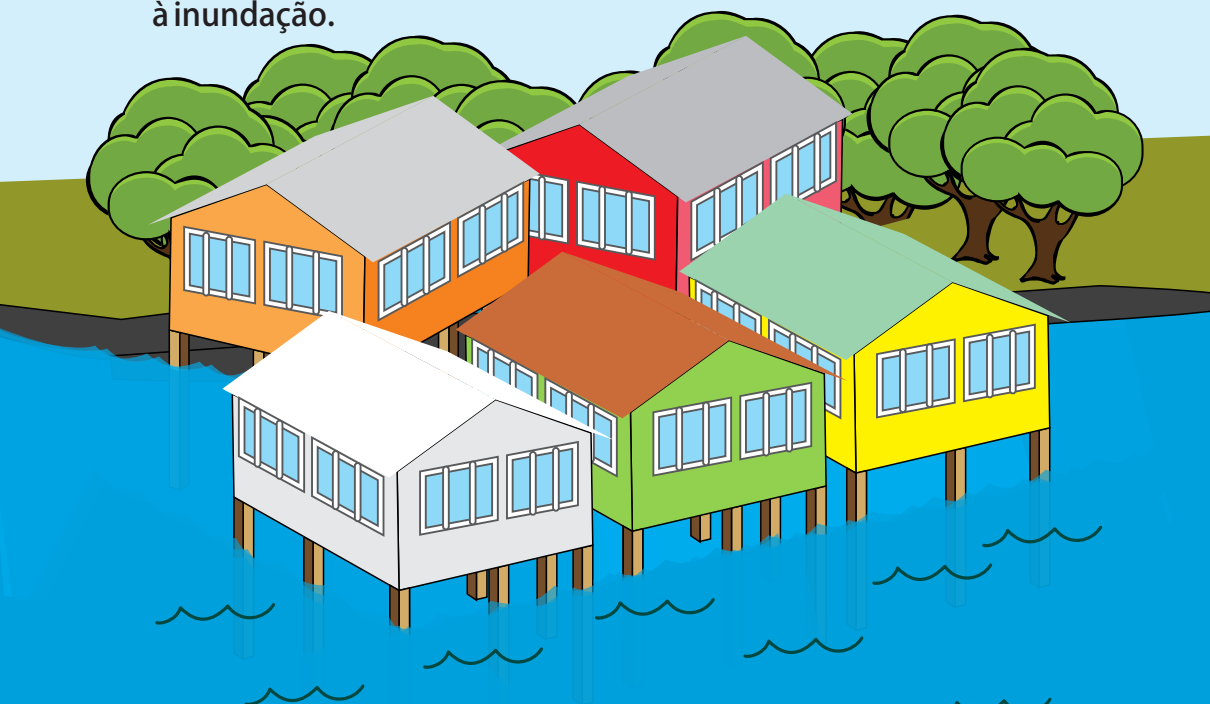
- Durante as inundações, pessoas que andam pelas águas correm o risco de serem arrastadas pela correnteza, caírem em bueiros destampados, levarem choques elétricos de fiação que pode cair na água, ou ter doenças graves, como a leptospirose e a hepatite;
- Pontes e ruas próximas ao rio podem ser destruídas.



## Como se prevenir

As inundações são parte da natureza. Em alguns casos, obras nas margens dos rios podem controlar as inundações. Mas mesmo com as obras, as águas podem ultrapassar esses limites e alcançar as áreas próximas aos rios.

A melhor forma de se prevenir é não ocupar as áreas sujeitas à inundação.



Em algumas cidades existem sistemas de alertas. A partir de uma certa quantidade de chuva, é emitido um alerta e o trânsito é desviado para ruas mais distantes dos rios. Alguns moradores podem ser avisados para deixar suas casas até a água baixar.

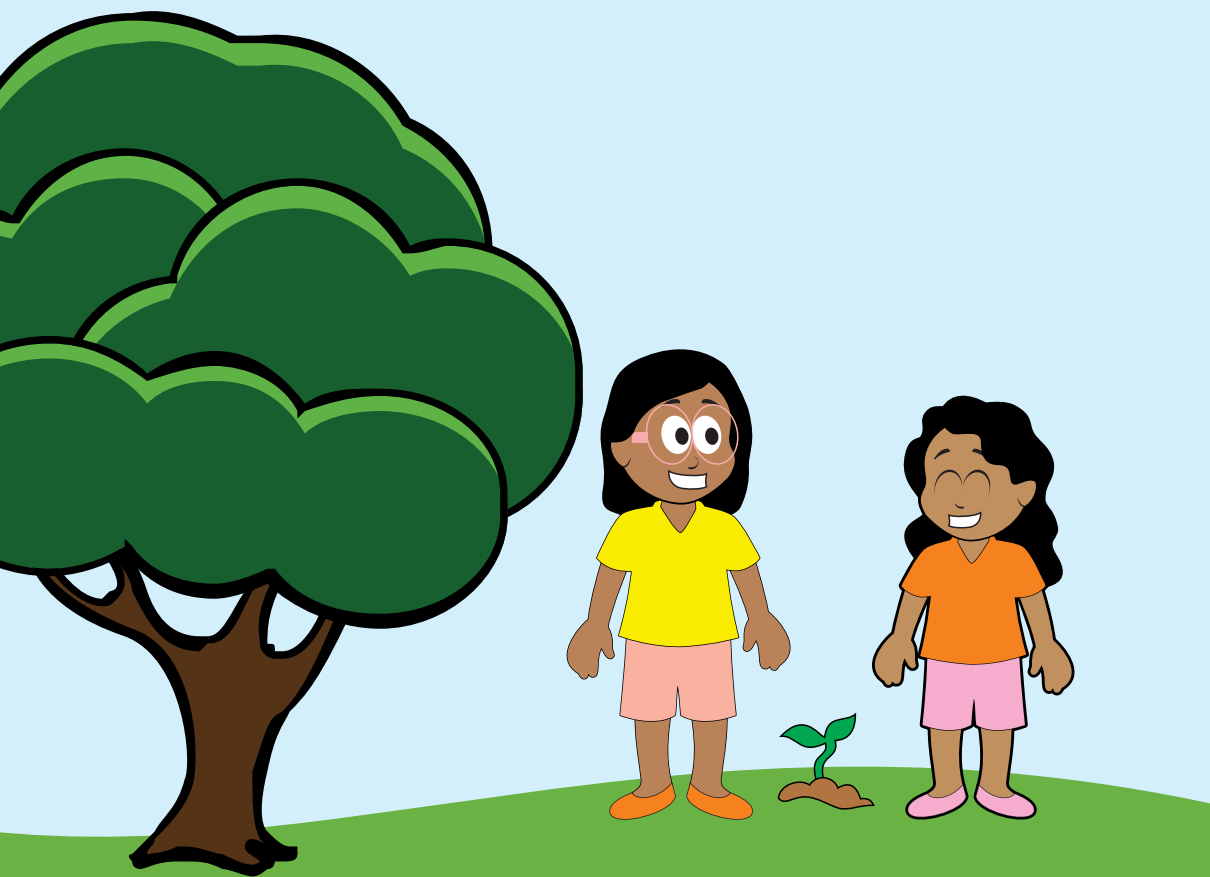
Existem locais onde as casas são construídas sobre uma estrutura de madeira, chamadas de palafitas. Quando o nível da água sobe, a casa não é atingida por já estar elevada em relação ao solo.

Outra forma importante é evitar o acúmulo de lixo e entulho dentro dos rios, que podem criar barreiras para a água passar e causar inundações.



Em áreas urbanas, as vias asfaltadas contribuem com o excesso de água, que é levada em alta velocidade até os rios.

Algumas medidas como: plantar árvores, trocar os calçamentos por pisos que permitam a infiltração, bem como armazenar água da chuva em pequenos reservatórios também ajudam!





## Dicas de segurança

Nunca ande por áreas inundadas. Com a água cobrindo as ruas ou calçadas, você não consegue identificar perigos como a existência de bueiros destampados e de buracos;

As águas das inundações, alagamentos e enxurradas não são limpas. Em contato com a pele pode causar doenças graves;

Quando perceber que o nível da água do rio está subindo rapidamente, procure ir para áreas seguras, mais altas e mais distantes do rio, mesmo que isso envolva abandonar o carro ou a casa. Lembre-se que a correnteza dos rios e enxurradas tem força suficiente para levar pessoas, veículos e objetos.

## Caça palavras

Encontre as seguintes palavras no diagrama abaixo

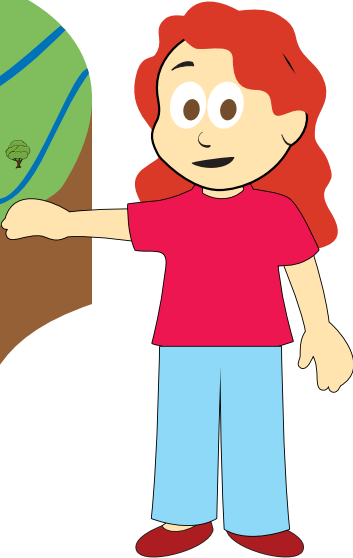
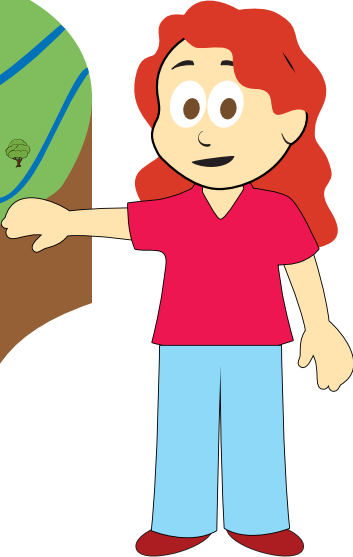
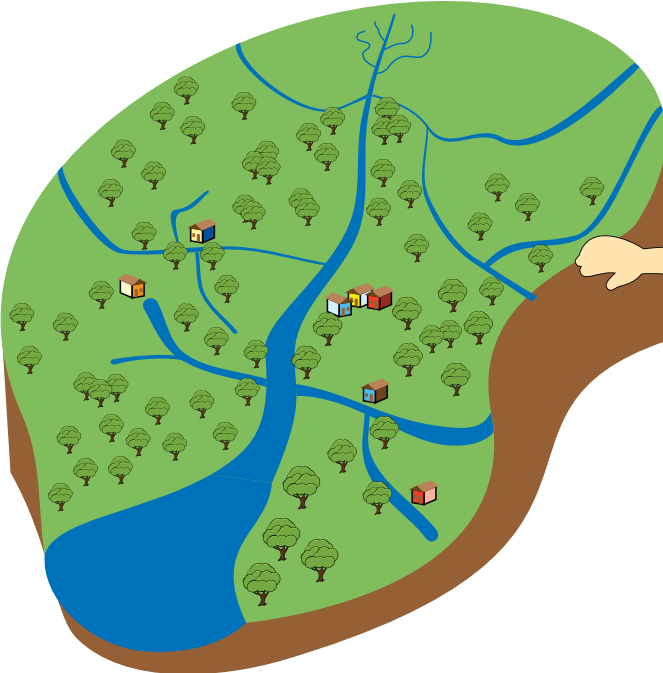
S O H C A B E C E I R A C Q  
I A C H L V A U O T E M K G  
F F P L A N Í C I E R C K I  
Y L V K G O E E V W Y H V S  
I U Y Q A O E F O Z U U X M  
A E A G M M E N T O E V M N  
E N C H E N T E D T U A U U  
A T I Y N E N X U R R A D A  
I E U N T A Ç Ã O Y O B E K  
E N I U O R A D A G S G F L  
I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

NASCENTE  
ÁGUA  
ENXURRADA  
RIO

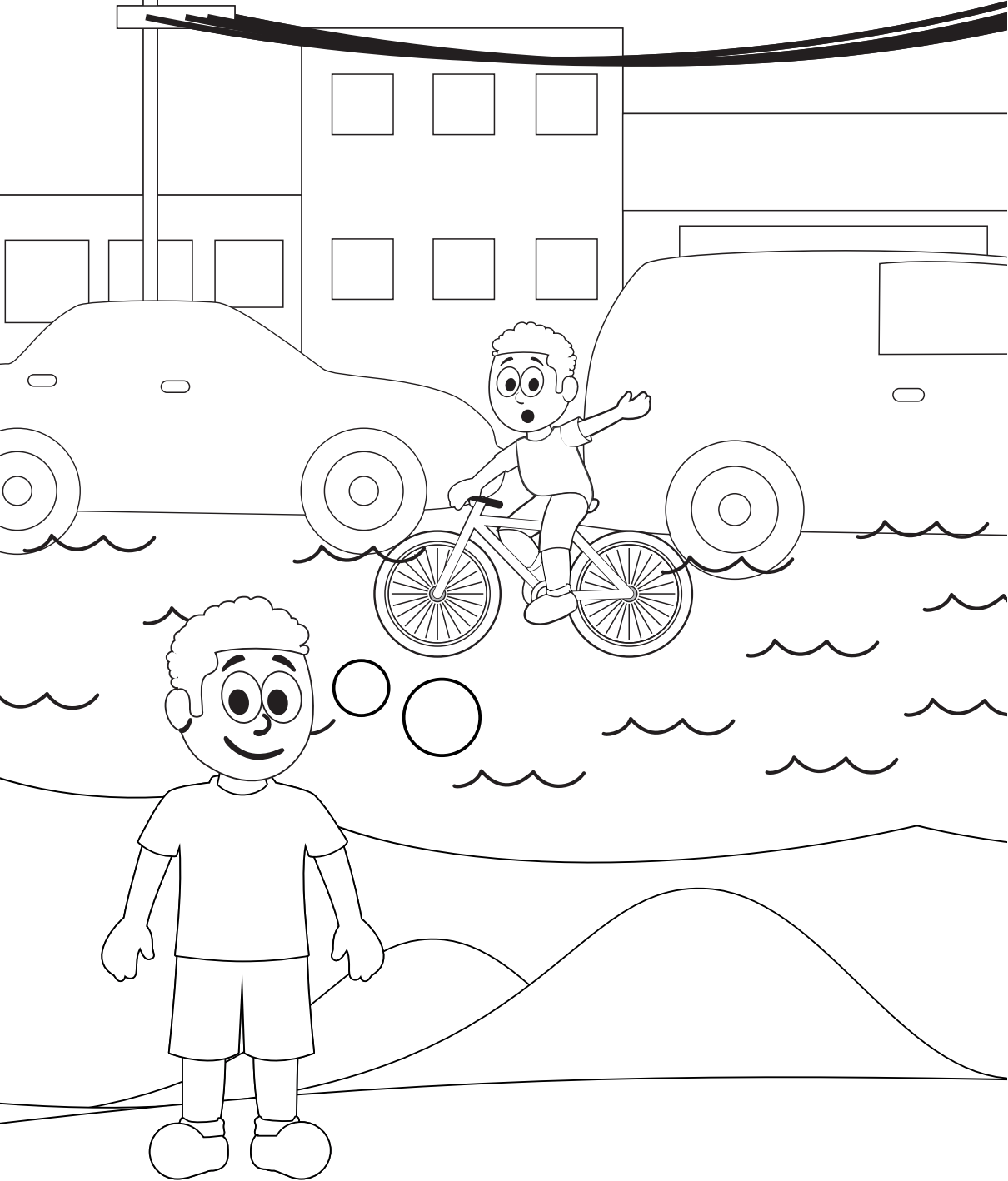
ALAGAMENTO  
CHUVA  
AFLUENTE  
ENCHENTE

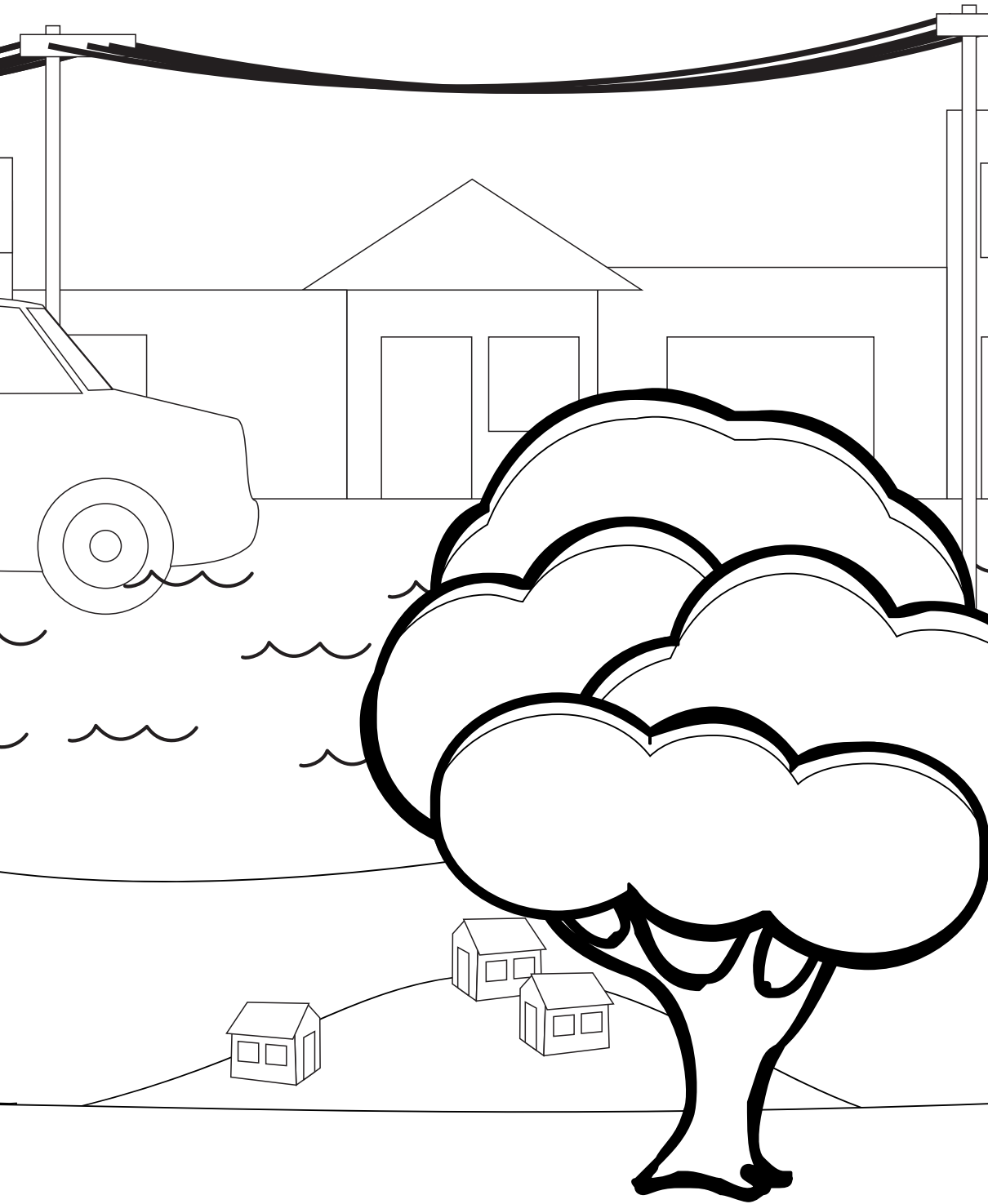
PLANÍCIE  
INUNDAÇÃO  
CABECEIRA  
FOZ

# Jogo dos sete erros

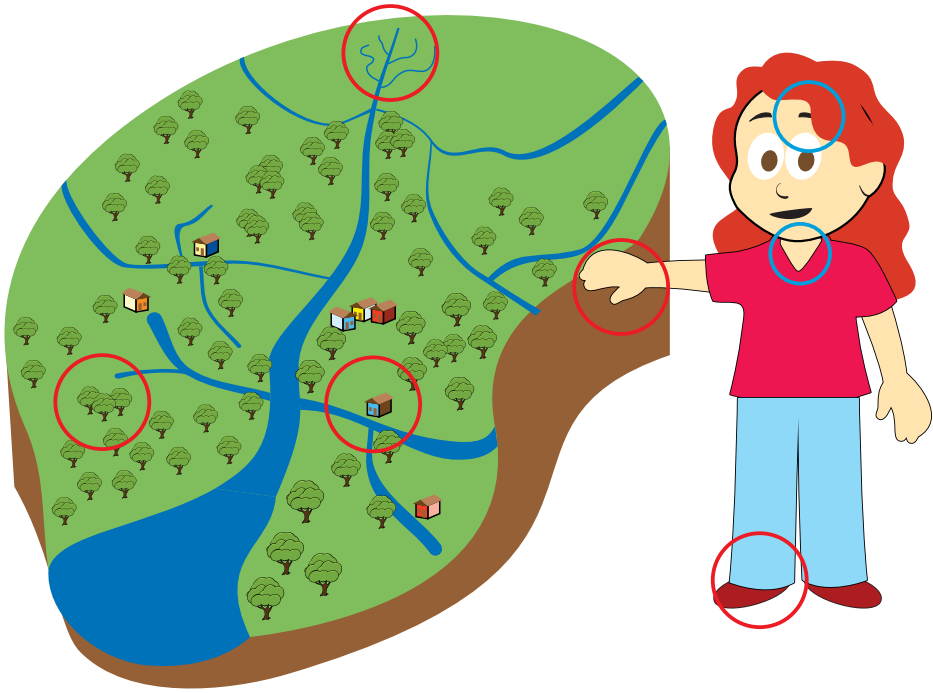


Vamos colorir





# Resolução dos Jogos



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

# Siga o rio

O jogo Siga o rio é um jogo que ilustra uma região sob a ação das inundações e informa a respeito das causas e das consequências desse problema.



Podem participar de 2 a 4 jogadores

## Componentes

- 1 tabuleiro na contra-capas
- 2 dados
- 4 bonecos
- Lista com as ações das casas destacadas

## Vencedor

Ser o primeiro a chegar a foz do rio, após a casa 58

## Como Jogar

- O jogador que tirar o maior número no dado será o primeiro a jogar. O próximo a jogar será o jogador à sua esquerda.
- Após jogar os dados cada jogador andará com o boneco, casa a casa, conforme o número sorteado.
- Quando o jogador terminar seu movimento em uma casa verde ou vermelha, deverá obedecer a ação determinada na lista da próxima página. O número da casa determinará a ação a seguir.
- Vários jogadores podem ocupar a mesma casa no tabuleiro

Jogo baseado em UN-HABITAT - Moçambique (2014)

## Lista de ações

4 As árvores protegem o solo e absorvem a água das chuvas.

Avance 8 casas

9 O nível do rio está subindo e é necessário acionar o sistema de alerta.

Jogue mais uma vez

11 Casas construídas em locais altos estão protegidas das inundações.

Avance 4 casas

14 Canteiros bem feitos ajudam a infiltrar a água da chuva no solo.

Avance 6 casas

21 Abrigo para receber as pessoas afetadas pela inundação.

Avance 7 casas

32 Construção de pequenos reservatórios para armazenar água da chuva.

Avance 7 casas

41 A comunidade se preparou para as inundações com sistema de alerta.

Avance 7 casas

43 A mensagem de alerta está sendo transmitida.

Jogue novamente

49 ALERTA! Desvio do trânsito para ruas mais altas.

Avance 4 casas

54 As casas construídas sobre palafitas ajudam a conviver com as inundações.

Avance 2 casas

1 Está chovendo muito, e há perigo de inundação.

Volte à nuvem

7 O corte de árvores favorece as enxurradas e inundações.

Volte à nuvem

17 Canteiros mal feitos foram arrastados pela água da chuva.

Volte 5 casas

26 A inundação atingiu os equipamentos agrícolas.

Volte 4 casas

29 A casa foi destruída pela força da água.

Volte 7 casas

34 PERIGO! A água das inundações pode causar doenças.

Volte 4 casas

39 A disposição de lixo em locais inadequados pode causar alagamentos.

Volte 3 casas

46 PERIGO! As casas foram construídas muito próximas ao rio.

Volte 7 casas

52 PERIGO! As águas das inundações e enxurradas escondem buracos e bueiros destampados.

Volte 7 casas

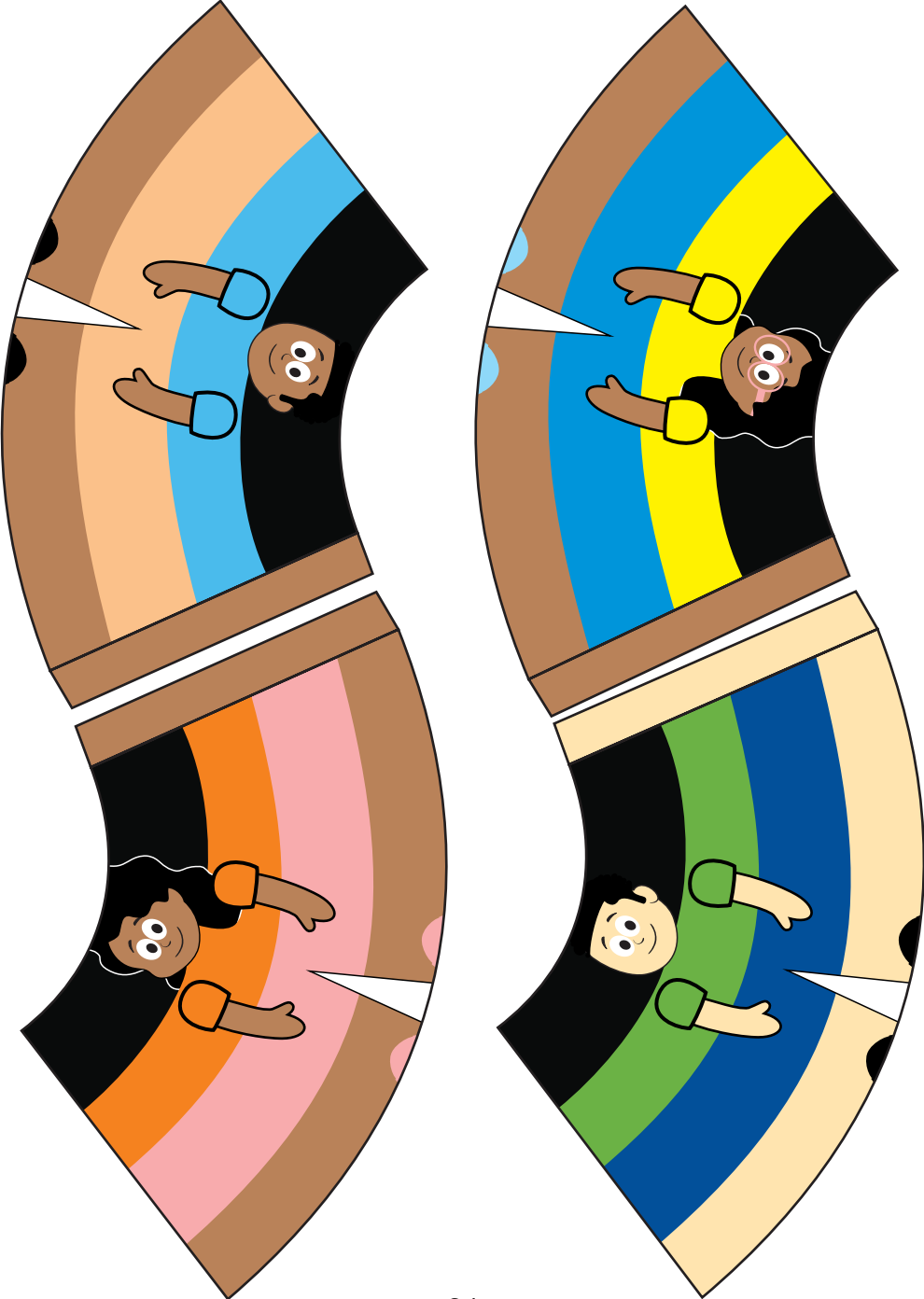
57 A ponte foi destruída!

Volte 7 casas

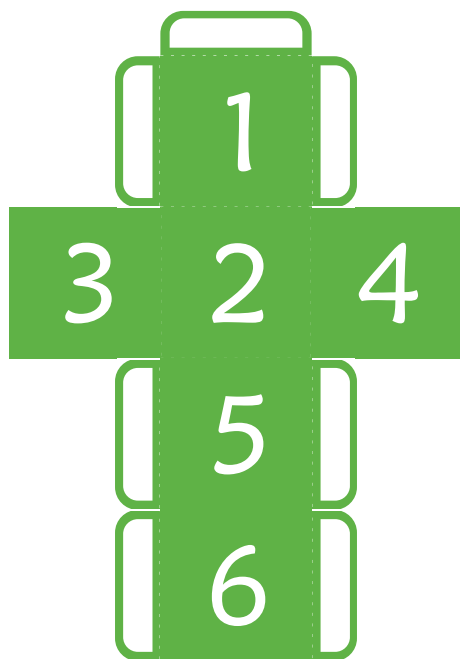
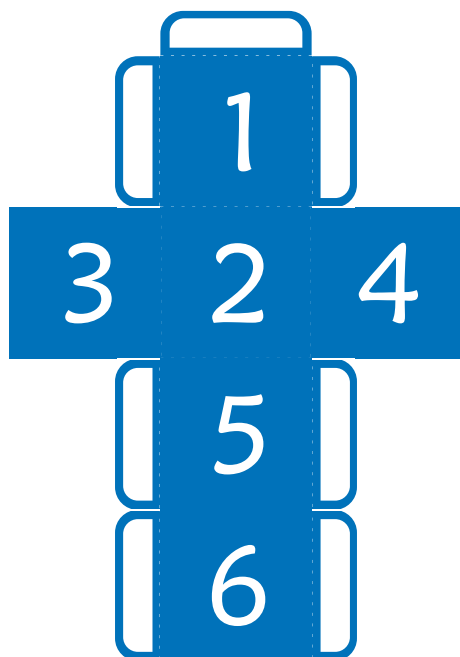


Peça ajuda de um adulto para recortar e montar os bonecos.

Versão para impressão em A3



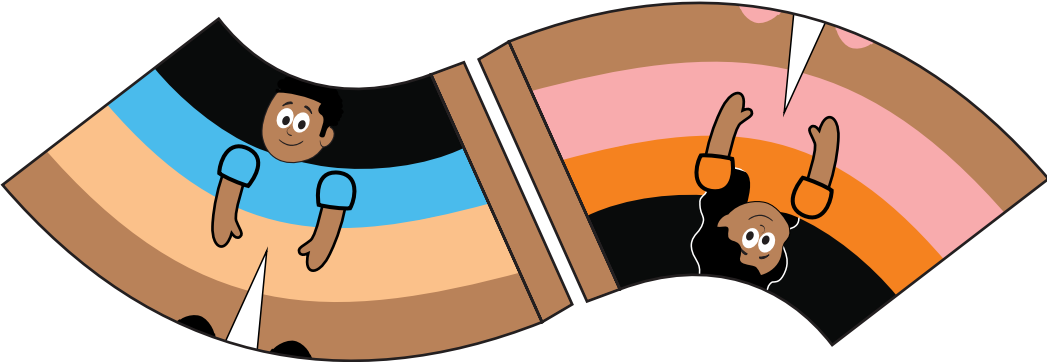
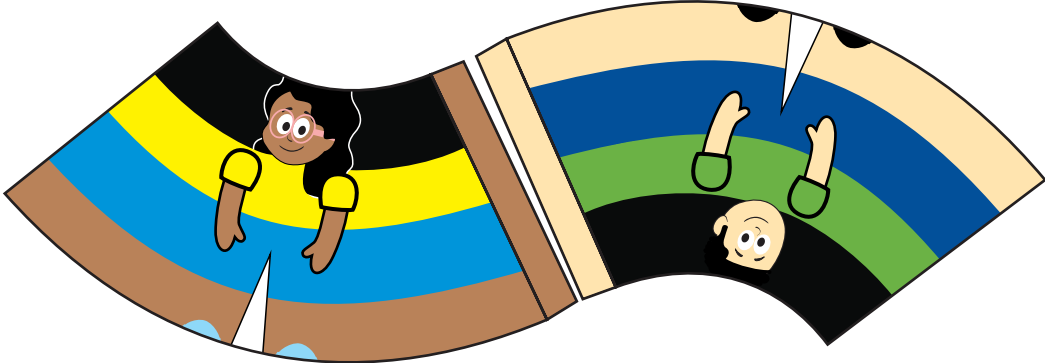






Peça ajuda de um adulto para recortar e montar os bonecos.

Versão para impressão em A4



## Referências

EM-DAT - Emergency Events Database - Natural Desasters 2018 - an opportunity to prepare. Disponível em: [emdat.be/publications](http://emdat.be/publications). Acesso em 15 out 2019.

UN-HABITAT - Programa das Nações Unidas para o assentamento humano - arquitetura para a redução de risco de calamidades, 2019. Disponível em: [fao.org/3/a-13773o.pdf](http://fao.org/3/a-13773o.pdf). Acesso em: 04 mar 2019.

# Ficha Técnica

## AUTORES

Rosângela do Amaral  
Sandra Moni

## COLABORAÇÃO

Luiza Andrade  
Gabriela Amaral

## COMISSÃO EDITORIAL

Mirian Ramos Gutjahr  
Denise Rossini Penteadó

## PROJETO GRÁFICO

Sandra Moni  
Janderson Matos

## INSTITUTO GEOLÓGICO

site:

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/>

**Coleção Geonatural:  
VOCÊ SABE O QUE É INUNDAÇÃO?**

**INSTITUTO GEOLÓGICO**  
Rua Joaquim Távora, 822  
CEP 04015-011  
Tel: (0xx11) 5073-5511  
São Paulo, SP - Brasil

[www.igeologico.sp.gov.br](http://www.igeologico.sp.gov.br)

