

CARTILHA DO OBSERVADOR FLUVIOMETRIA

3ª edição



Rede
Hidrometeorológica
Nacional

SGB
SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL

 ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
E SANEAMENTO BÁSICO

República Federativa do Brasil

Luís Inácio Lula da Silva

Presidente da República

Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional

Waldez Góes

Ministro

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Diretoria Colegiada

Veronica Sánchez da Cruz Rios (Diretora-Presidente)

Filipe de Mello Sampaio Cunha

Ana Carolina Argolo

Marco Neves (Interino)

Nazareno Araújo (Interino)

Marcelo Medeiros (Interino)

Ministério de Minas e Energia

Alexandre Silveira de Oliveira

Ministro de Estado de Minas e Energia

Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação

Vitor Eduardo de Almeida Saback

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Serviço Geológico do Brasil

Inácio Melo

Diretor-Presidente do Serviço Geológico do Brasil

Alice Silva de Castilho

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Francisco Valdir Silveira

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Cassiano de Souza Alves

Diretor de Administração e Finanças

Sabrina Soares de Araújo Gois

Diretora de Infraestrutura Geocientífica

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
Ministério de Minas e Energia
Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais

Cartilha do Observador FLUVIOMETRIA

3ª Edição

Brasília – DF
ANA
2024

© 2024 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Edifício Sede, Bloco M
CEP: 70.610-200 – Brasília/DF
Telefone: (61) 2109-5400 / 5252
Endereço eletrônico: <https://www.gov.br/ana/pt-br>

© 2024 Serviço Geológico do Brasil (SGB)

Setor Bancário Norte – SBN Quadra 02, Bloco H – Asa Norte
Edifício Central Brasília – Brasília/DF
CEP: 70040-904
Endereço eletrônico: <https://www.sgb.gov.br/>

Comissão de Editoração

Joaquim Gondim (Coordenador)
Humberto Cardoso Gonçalves
Ana Paula Fioreze
Matheus Monteiro de Abreu
(Secretário-Executivo)

Créditos editoriais

Coordenação editorial
Humberto Cardoso Gonçalves
Wesley Gabrieli de Souza
Andrea de Oliveira Germano
Luiz Medeiros de Noronha Pessoa Filho

Supervisão editorial e revisão

Ana Carolina Zoppas Costi
Ariane Baffa Lourenço
Diana Wahrendorff Engel
Érika de Castro Hessen
Jair Gonçalves da Silva
Luiz da Silva Coelho

Ricardo Gabriel Bandeira de Almeida
Savio Salgado Maia
Tadeu Fabricio Malheiros
Vivyanne Graça Mello de Oliveira

Colaboração

Amanda Santos de Nazaré
Eliana Teles do Carmo
Sisnando Vilas Bôas Filho Ferreira

Capa

Eldes Studio

Ilustrações

Eldes Studio

Diagramação

Negrito Produção Editorial

Fotos

Banco de Imagens ANA

Esta publicação foi elaborada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiAmb, a partir de uma parceria entre a ANA e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Capes.

Informações, críticas, sugestões, correções de dados: cedoc@ana.gov.br

Disponível também em: <https://biblioteca.ana.gov.br/>

Todos os direitos reservados.

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que citada a fonte.

Catálogo na fonte: Divisão de Biblioteca/CEDOC

A265c	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). Cartilha do observador : fluviometria / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Serviço Geológico do Brasil. – 3. ed. – Brasília : ANA, 2024. 25 p. : il. ISBN: 978-658810168-1 1. Fluviometria. 2. Hidrometria. 3. Vazão – Medição. I. Serviço Geológico do Brasil. II. Título.
-------	--

Ficha catalográfica elaborada por: Fernanda Medeiros – CRB-1/1864

Sumário

Mensagem pra você, observador(a)!	5
A água e a sua importância.	7
O ciclo da água	8
A importância do monitoramento do nível da água dos rios	10
Conheça a Estação Fluviométrica	12
Passo a passo: como fazer a medição do nível da água dos rios.	13
Fazendo a medição do nível da água dos rios.	14
Conheça a sua caderneta de observações fluviométricas	15
Conheça cada item que precisa ser preenchido no boletim.	16
Aprenda a fazer corretamente a anotação no boletim	17
Cuidados e recomendações	20
Anotações.	25

Mensagem para você, observador(a)!

Olá, Observador(a)!

É com muita satisfação que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Serviço Geológico do Brasil (SGB), em parceria com o Programa em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), apresentam a nova versão da Cartilha do Observador(a) de Fluviometria, um material autoexplicativo que foi desenvolvido especialmente para que você, Observador(a), possa compreender o processo de coleta e envio dos dados fluviométricos.

A construção desse material ocorreu pela necessidade de juntos coletarmos os dados dos níveis de água e vazão dos rios em cada região. Esses dados são importantes para evitar a falta de água e de energia elétrica nas casas, assim como para que o governo possa se mobilizar com políticas públicas para o enfrentamento **das secas e das enchentes**. E é por isso que você, Observador(a), desenvolve uma atividade importante e voluntária para o nosso País **que contribui para alimentar os dados hidrológicos reunidos num grande portal chamado Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH)**.

Nessa nova versão trazemos o personagem Observador(a), que irá lhe acompanhar neste percurso e contribuir para um melhor entendimento de cada etapa da coleta. Se ainda assim você tiver alguma dúvida, é só nos contatar pelo telefone, WhatsApp ou e-mail, que iremos atender às suas necessidades.

Diretorias da ANA e do SGB



Ilustração: ELDES

A água e a sua importância



Como você já deve saber, a água é um recurso natural muito importante para a existência da vida na Terra. Todos os seres vivos dependem da água para sobreviver.

A água também é indispensável para a geração de energia, para o transporte, para a irrigação, para o lazer, para a saúde e outros.

Existe muita água no nosso planeta, mas os recursos hídricos **podem acabar**.

Somente um pouco da água existente está adequada para o uso humano, por isso, **devemos preservá-la e evitar o desperdício**, usando a água conscientemente.

Podemos preservar e evitar o desperdício de água com pequenas atitudes, como fechar as torneiras quando não estivermos usando e não jogar lixo nos rios, lagos e reservatórios.

O ciclo da água

A chuva é a principal responsável pela entrada de água no ciclo hidrológico (ciclo da água). Quando precipita, parte dela escoam pelos rios, parte infiltra nos solos e o restante evapora.

A vegetação tem um papel importante neste ciclo, pois uma parte da água que cai é absorvida pelas raízes e acaba por voltar à atmosfera pela transpiração ou pela simples e

direta evaporação, além de influenciar no escoamento e na infiltração.

Veja um esquema simplificado do ciclo da água na ilustração abaixo.

Na imagem você pode observar que o calor do sol evapora a água superficial, que pode ser dos mares, oceanos ou rios, e ela se transforma em vapor, formando as nuvens.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2022: informe anual* / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2023. Acesse o infográfico interativo da versão digital do relatório Conjuntura em: <https://cutt.ly/xJqXdT6>

Ao longo do trajeto, a água é utilizada de diversas maneiras, encontrando o mar ao final, onde evapora e condensa em nuvens que seguirão com o vento, reiniciando o ciclo.

Dessa forma, podemos entender que a presença da água na Terra ocorre graças ao **ciclo hidrológico**, que é o movimento constante de transformação da água.

Na atmosfera, esse vapor se condensa e, quando a nuvem fica carregada, a água precipita em forma de chuva, neve ou granizo, retornando, assim, para os continentes e oceanos.

Por esse motivo, a água que circula no ambiente se apresenta em três estados físicos: sólido, líquido e gasoso.



Os cubos de gelo e as geleiras são exemplos da água em estado sólido.



A água em estado líquido encontramos nos rios, lagos e oceanos.



Na atmosfera encontramos a água em estado gasoso.

A importância do monitoramento do nível da água dos rios

Observador(a), você irá ajudar a medir o nível dos rios para que possamos utilizar essa informação, sobre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos de todo o Brasil, nos estudos de prevenção de enchentes e secas, na agricultura, nas atividades de irrigação, na geração de energia e outras aplicações.

Você sabia que, além do trabalho que você irá fazer, também fazemos um monitoramento das estações fluviométricas e pluviométricas

utilizando satélites?* Assim, conseguimos verificar a quantidade e a qualidade da água dos rios, das chuvas, das águas subterrâneas e dos reservatórios.

Na imagem a seguir você pode observar um esquema simplificado de como esse monitoramento é feito.

*Essas e outras informações você pode encontrar no Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2022: informe anual* / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2023. Acesse o infográfico interativo da versão digital do relatório Conjuntura em: <https://cutt.ly/0JqXOmt>

Os estudos de prevenção de enchentes e secas são muito importantes, para que a falta de chuva (seca) ou quando ela ocorre de maneira muito intensa (enchentes) não prejudiquem os diferentes usos da água.

Na imagem a seguir você pode observar um esquema simplificado dos diferentes usos da água que podem ser prejudicados com os períodos de seca ou enchentes.



Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (Brasil). *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2022: informe anual* / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2023. Acesse o infográfico interativo da versão digital do relatório Conjuntura em: <https://bit.ly/3zcBmo7>

Conheça a Estação Fluviométrica

Damos o nome de Estação Fluviométrica ao conjunto formado por **Referências de Nível (RN)** e pela **seção de réguas**. Em algumas estações também fazem parte da estação os equipamentos automáticos denominados de plataforma de coleta de dados (PCD's).

Observador(a), você realiza leituras diárias do nível da água de um rio, que também chamamos de cota, fazendo a leitura em uma régua fixada em mourões que estão cravados nas margens dos rios. Veja na imagem ao lado uma régua fixada em um mourão, que está cravado na margem de um rio!

A **seção de réguas** é o local do rio onde são colocadas as réguas que serão lidas por você Observador(a). Ela é como uma escada, onde o fim de cada degrau corresponde ao início do outro, ou seja, o **fim de cada régua é o início de outra**.

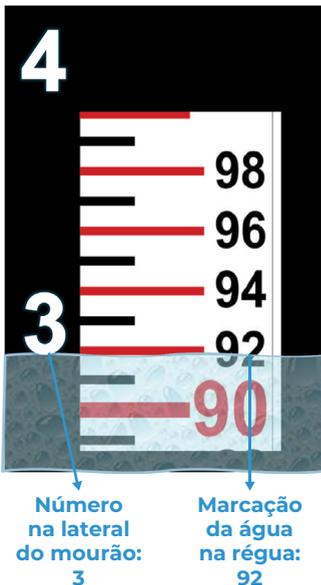
Na estação, nas margens dos rios, são colocadas tantas réguas quantas forem necessárias para saber o nível do rio, tanto na estiagem (águas baixas) quanto nas cheias (águas altas).



Passo a passo:

como fazer a medição do nível da água dos rios

- 1** As leituras devem ser feitas **duas vezes** ao dia, sempre às **7h** e às **17h**, e anotadas no **boletim da caderneta de observação**.
- 2** Para fazer a leitura da cota do nível da água, é muito importante que você olhe para o número representado na lateral do mourão (lado esquerdo da régua) e para a marcação da água do rio na régua (lado direito da régua). Caso o número não esteja inscrito na lateral do mourão, lembre-se de que o número inscrito na parte superior do mourão indicará o valor máximo desse lance de régua.



Observe:

Essa régua tem uma escala pintada de 1 em 1 cm e ela é numerada de 2 em 2 cm, para facilitar a leitura.

Para fazer a leitura, você deve:

- Observar o número indicado no mourão (parte preta). Em nosso exemplo é o número **3**.
- Observar o número indicado na régua. Em nosso exemplo é o número **92**.
- Dessa forma, o valor que deve ser anotado no boletim, em nosso exemplo é **392**.
- A anotação do valor da cota será sempre em centímetros.
- Não deverá ter vírgula. Assim, o valor anotado **não é** 3,92, mas sim **392**.
- Caso não tenha o número na lateral do mourão, você deve observar o número na parte de cima do mourão que vai indicar o valor máximo da régua. Em nosso exemplo, este valor é igual a 4 e representa 400 cm.

Fazendo a medição do nível da água dos rios

Nesta página você pode observar uma ilustração da medição do nível da água de um rio.



Ilustração: ELDES

Conheça a sua caderneta de observações fluviométricas

Observador(a), essa é a sua **Caderneta de Observações Fluviométricas!** É nela onde você vai anotar o valor das leituras diárias das régua.

Atenção

- Cada folha da caderneta é chamada de **boletim**.
- Use cada folha para anotar as medidas de **1 mês**.
- Coloque no boletim os dados da estação, principalmente o **nome** e o **código da estação**.
- Observador(a) esteja atento para colocar os dados no mês correto. O **nome do mês** deve ser colocado no **canto direito** do boletim.
- Você deve **preencher duas vias** do boletim usando o papel carbono.
- **Você deve enviar uma via** pelo correio ou por WhatsApp para o técnico responsável da entidade operadora; **outra via deverá permanecer na caderneta**.



Boletim

LEITURA DIÁRIA DE RÉGUA (cm)						Mês:
						Ano:
Estação:						Código:
Tipo:		Sub-bacia:				Roteiro:
Rio:						UF:
Operador(a):						Código:
						Unidade:
Data	7 Horas	Correção	17 Horas	Correção		Anotações
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
Nome do observador:						Visto:
Nome do Hidrometrista:						Visto:
Matricula:						Data da visita: / /

Na página seguinte, você pode visualizar melhor os campos que devem ser preenchidos no boletim.

Aprenda a fazer corretamente a anotação no boletim

Para preencher o boletim, você deve usar uma **caneta azul ou preta**. Após realizar a leitura do nível do rio, você deve anotar o valor no boletim imediatamente, e para isso **é importante que você tenha muita atenção!**

Observador(a), é muito importante que você anote corretamente o nível da água dos rios **na data e horário correto**. Dessa forma, faça a anotação uma única vez. Não precisa passar a caneta por cima várias vezes.

A seguir você pode observar como deve fazer a anotação corretamente em seu boletim, considerando o **dia e horário** no qual foi feita a medição, **o nível de água** lido na régua e algumas situações que podem ocorrer.

Observe

- Verifique sempre **o mês correto do boletim**, para evitar que faça a anotação no mês errado.
- Observador(a), **consulte um calendário** e observe **quantos dias o mês** que você está consultando possui. Esse número será a quantidade de dias que você terá que fazer anotações neste mês.
- Observe na tabela **abaixo** a quantidade de dias de cada mês do ano.
- Sendo assim, se você está no **mês de abril**, que só possui 30 dias, você deverá anotar as medições no seu boletim **começando no dia 1 e terminando no dia 30**.

MÊS	Nº DE DIAS	MÊS	Nº DE DIAS
Janeiro	31	Julho	31
Fevereiro	28/29	Agosto	31
Março	31	Setembro	30
Abril	30	Outubro	31
Maio	31	Novembro	30
Junho	30	Dezembro	31

- Por exemplo: No dia 4, às 7 horas** da manhã, a leitura foi de 226 cm, e às **17 horas** foi de 208 cm. Então, no boletim, ao lado do dia 4, na coluna das 7 horas foi escrito 226 e na coluna das 17 horas foi escrito 208.

LEITURA DIÁRIA DE RÉGUA (cm)					Mês:
					Ano:
	Estação:				Código:
	Tipo:		Sub-bacia:		Roteiro:
	Rio:				UF:
Operadora:			Código:		Unidade:
DIA	7 Horas	Correção	17 Horas	Correção	Anotações
1	310		260		
2	240		236		
3	238		236		
4	226		208		
5	200		198		

- Por exemplo: Nos dias 4 e 5, às 7 horas e às 17 horas**, foi observado que o rio estava seco. Então, no boletim, foi anotado **RS** (rio seco) nos locais destinados ao valor da cota.

LEITURA DIÁRIA DE RÉGUA (cm)					Mês:
					Ano:
	Estação:				Código:
	Tipo:		Sub-bacia:		Roteiro:
	Rio:				UF:
Operadora:			Código:		Unidade:
DIA	7 Horas	Correção	17 Horas	Correção	Anotações
1	1,23		1,23		
2	1,23		1,23		
3	1,22		1,22		
4	RS		RS		
5	RS		RS		

- Podem ocorrer mais 3 situações a serem anotadas no boletim:**
 - Rio Cortado:** é possível realizar a leitura do nível d'água na régua da estação fluviométrica, porém não há fluxo, ou seja, o rio não está "correndo". Anote o valor lido na régua e no campo de anotações escreva **"rio cortado"**.
 - Régua Seca:** não é possível realizar a leitura do nível d'água pois não há régua disponível na estação fluviométrica nas suas cotas mínimas, apesar de haver água "correndo" no rio. Então somente escreva no campo de anotações as palavras **"régua seca"**.
 - Régua Coberta:** não é possível realizar a leitura do nível d'água pois não há régua disponível na estação fluviométrica nas suas cotas máximas, pois o rio subiu mais que o último lance instalado. No campo de anotações escreva **"régua coberta"**.

- Se você errar a anotação, faça apenas um risco sobre o número errado, faça a anotação correta ao lado e explique o motivo no espaço para “anotações”. Ver tabela ao lado.

LEITURA DIÁRIA DE RÉGUA (cm)					Mês:
					Ano:
	Estação:		Código:		
	Tipo:		Sub-bacia:		Roteiro:
	Rio:				UF:
Operadora:			Código:		Unidade:
DIA	7 Horas	Correção	17 Horas	Correção	Anotações
1	174		174		
2	174		172		
3	170		169		
4	166	168	168		
5	167		167		

- Quando houver ondas no local da régua que dificultem a leitura exata da cota, você deve **efetuar a média** entre o **valor maior** e o **valor menor** que a água alcança. Para isso você vai somar o valor maior e o valor menor, em seguida dividir por 2 e anotar o resultado. Veja:
 - **Soma dos valores:** 174 (valor maior) + 166 (valor menor) = 340
 - **Divisão:** $340 / 2 = 170$
 - **Resultado:** 170 é o valor que você deve anotar no boletim.
- Utilize a parte de **anotações** do boletim para fazer observações importantes como:
 - O dia em que a régua caiu;
 - A data e hora em que ocorreu uma enchente, e se for possível anotar o nível que o rio atingiu.

Cuidados e recomendações

Observador(a), utilize a lista abaixo para conferir se você está seguindo todos os cuidados e recomendações para o bom desenvolvimento de suas atividades!



Ilustração: ELDES

- ✓ Você **não pode** tirar uma régua de um lugar e colocar em outro sem autorização. Se precisar de mais réguas para a leitura, deve pedir ao técnico da unidade operadora.
- ✓ Você deve possuir, pelo menos, uma régua sobressalente (reserva), pois caso a régua seja furtada, danificada, ou até mesmo caia, você poderá instalá-la, desde que sua segurança como observador(a) estiver garantida.
 - Neste caso, você deverá colocar no boletim uma observação com a data da instalação da régua, para que sejam feitas as correções necessárias.
 - Se uma régua cair, ela deverá ser colocada de modo bem firme e o mais próximo possível da altura da antiga. Assim, não teremos dias sem leituras. Na próxima visita, o técnico fará o nivelamento e as anotações necessárias para corrigir as leituras.

Cuidados e recomendações

- ✓ **Mantenha sempre que possível o caminho até as réguas limpo** para facilitar o acesso para realizar a leitura. Assim, **sugere-se retirar galhos, lixos ou qualquer outro tipo de material ou sujeira** que possa ter se agarrado às réguas e dificulte a leitura.



Caminho limpo para acessar as réguas.



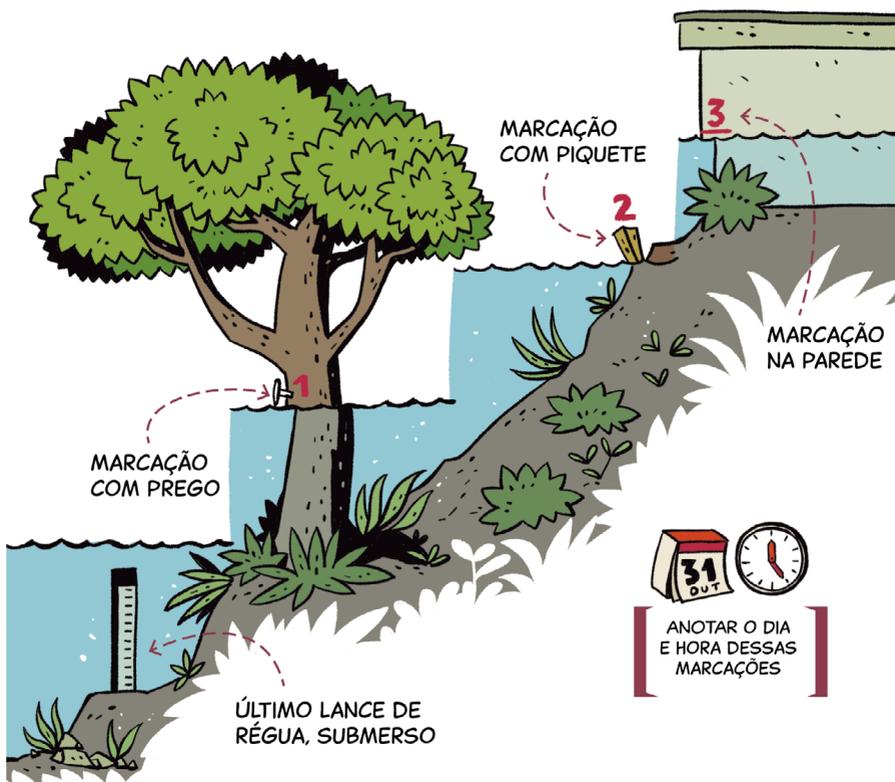
Réguia antes da limpeza.



Réguia depois da limpeza.

- ✓ Quando uma enchente cobrir o último lance da régua e sua segurança como observador(a) estiver garantida, se for possível, instale um novo lance de régua adicional para registrar o nível da enchente e continue as leituras necessárias, sempre priorizando sua segurança.
- ✓ Outra solução emergencial é marcar o nível da água com **pregos em troncos de árvores** (ver a **observação de número 1** na Figura da página seguinte), com **piquetes** (pedaços de madeira) cravados no solo (ver a **observação de número 2** na Figura da página seguinte) e ou **riscos em paredes** (ver a **observação de número 3** na Figura da página seguinte).

Cuidados e recomendações



Cuidados e recomendações

- ☑ Se uma régua não cair totalmente, mas ficar inclinada, as leituras **devem ser feitas normalmente** nesta régua, que **será recolocada** e nivelada **pelo técnico**.
 - O ângulo da inclinação deverá ser medido para que seja calculada a correção das leituras, posteriormente.
- ☑ Você, Observador(a), deve avisar o responsável técnico da entidade operadora quando faltar uma régua ou qualquer outro instrumento da estação.
- ☑ Você também deve entrar em contato caso exista alguma informação relevante, como uma inundação, ou qualquer fato que impeça a continuidade das leituras.

Atenção!

Caso ocorra algo que impeça a continuidade das leituras, entre em contato com o responsável técnico da entidade operadora.

Se comunique com ele o quanto antes, ligue, envie uma mensagem, e-mail, WhatsApp, se for necessário. Não deixe de comunicar!

Você, **Observador(a)**, pode ajudar na segurança das estações. Divulgue, na sua comunidade, que esses equipamentos não têm valor financeiro. Fale para seus amigos e familiares que, caso o equipamento seja danificado, o envio dos dados será interrompido e isso prejudicará a prevenção aos desastres naturais. Como exemplo, se acontecer uma enchente, a população não poderá ser avisada com antecedência.



Anotações

Esse espaço é seu, para anotar o que quiser.

A series of 20 horizontal dotted lines, evenly spaced, intended for taking notes.



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL



9

786588

101681