

# AGEPAR NA ESCOLA

## MÓDULO II

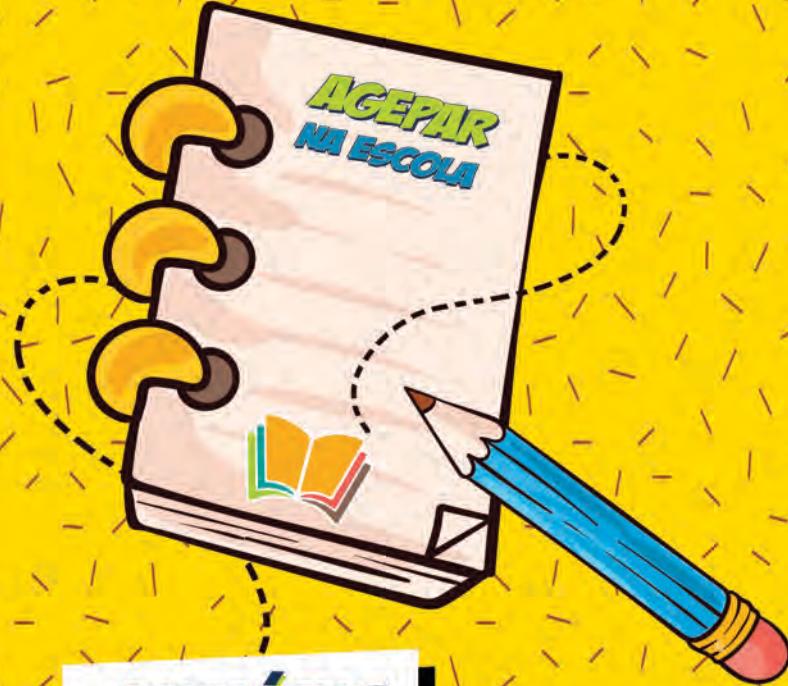


**ÁGUAS PLUVIAIS**  
MANEJO E DRENAGEM

**MÓDULO II**  
1<sup>a</sup> edição



**AGEPAR**  
AGÊNCIA REGULADORA DO PARANÁ



## **SUMÁRIO**

**6 SOBRE O PROGRAMA**

**7 MÓDULOS DO PROGRAMA**

**8 JORNADA DA ÁGUA**

**14 TRATAMENTO DA ÁGUA**

**16 DRENAGEM URBANA**

**22 PLANEJAMENTO URBANO**



## MÓDULO I

Aprendemos sobre a importância do abastecimento e esgotamento sanitário, o caminho que a água percorre até a sua casa, como ela é tratada e devolvida aos reservatórios.



## MÓDULO II

Vamos descobrir tudo sobre as águas da chuva: como são drenadas e manejadas para proteger o meio ambiente e nossas cidades!



# **SOBRE O PROGRAMA**



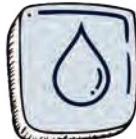
O Programa Agepar na Escola tem como proposta informar e disseminar o conhecimento aos alunos do 6º ano da rede estadual do ensino público, professores, educadores e à comunidade escolar.

O objetivo é apresentar, sensibilizar e promover a sustentabilidade ambiental, econômica e social, conscientizando a comunidade escolar sobre a importância do uso racional da água, além de incentivar a redução, o reaproveitamento, o reuso e a separação correta dos resíduos sólidos urbanos. Assim, o Paraná segue como o mais sustentável do Brasil.

# O PROGRAMA É DIVIDIDO EM TRÊS MÓDULOS:

## 01 Água

Abastecimento e  
Esgotamento Sanitário



## 02

### Águas Pluviais

Drenagem e Manejo



## 03

### Gestão de Resíduos Sólidos

Limpeza Urbana e Manejo



# A JORNADA DA TORNEIRA ÁGUAS LIMPAS

## O ciclo da água

Você sabia?

A água que você consome faz parte de um ciclo natural incrível! Ela cai do céu na forma de chuva, passa por rios e reservatórios e chega até a sua torneira.



## A água na sua casa

Quando você abre a torneira, a água já percorreu um longo caminho, tendo passado por estações de tratamento onde foi devidamente tratada.



## Para onde vai a água usada?

Depois do uso, a água que vai pela pia ou pelo ralo segue para ser tratada novamente antes de voltar à natureza.

# DA DA ÁGUA: NEIRA ÀS DA CHUVA!



## • E as águas da chuva?

Elas também têm um caminho especial: vão para os bueiros e, depois, para sistemas de drenagem ou são absorvidas pelo solo.



## • Problemas no caminho

Mas quando o caminho da água fica bloqueado, como, por exemplo, por lixo nos bueiros, podem ocorrer enchentes e outros problemas.



## • A importância do manejo das águas

Todo mundo pode ajudar no manejo das águas! Ao cuidar do meio ambiente, plantar árvores, jogar o lixo no lixo, estamos colaborando para que as águas da chuva siga o seu percurso.



**Vamos começar compreendendo o ciclo hidrológico, também conhecido como Ciclo da Água.**

A energia solar é vital para o Ciclo da Água. Quando não cuidamos da natureza, as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) aumentam, o que intensifica o aquecimento global, provocando a diminuição das chuvas e comprometendo os recursos hídricos, tais como rios, lagos e lençóis freáticos. Por isso, preservar o meio ambiente é essencial!



O ciclo hidrológico passa por diversas etapas e, em cada etapa, a água se apresenta em diferentes estados físicos.

# VAMOS CONHECER A ÁGUA EM SEUS DIFERENTES ESTADOS FÍSICOS!



## EVAPORAÇÃO

Os raios solares incidem sobre a superfície da Terra e promovem a evaporação. Nesta etapa, ocorre a mudança do estado físico da água de líquido para gasoso.

## CONDENSAÇÃO

A água em estado gasoso, ou seja, na forma de vapor, sobe até uma altitude em que a temperatura da atmosfera é mais baixa do que na parte mais perto do solo. Lá no alto, o vapor esfria e se transforma em gotinhas de água, ou seja, ocorre a condensação. Ao condensar-se, a água passa do estado gasoso para o estado líquido, formando as nuvens.



## PRECIPITAÇÃO

A água que constitui as nuvens se precipita e volta para a superfície terrestre na forma de chuva.





**VAMOS CONHECER O CAMINHO  
QUE A ÁGUA PERCORRE QUANDO  
SE PRECIPITA!**



Quando a água se precipita, ou seja, quando chove, a água escoa pela superfície da Terra, podendo chegar aos rios, lagos, oceanos e mares. Isso é chamado de escoamento superficial da água. Além disso, a água também pode infiltrar o chão, deixando o solo úmido, ou se acumular em reservatórios subterrâneos de água.



Por fim, a etapa de Consumo, momento em que a água é consumida por animais ou absorvida pelas plantas. Atenção! Conforme aprendemos no Módulo I, a água precisa, neste estágio, passar por tratamento adequado para o consumo humano. Assim, somente após o tratamento químico e a retirada de todas as impurezas é que a água poderá ser consumida por nós.

# VOCÊ SABIA



## CICLO HIDROLÓGICO

Tudo começa nos rios e represas! A água é coletada e enviada para as estações de tratamento, onde passa por várias etapas diferentes, conforme estudado no Módulo I.

## TRATAMENTO DE ÁGUA

Nas estações de tratamento, a água é tratada. O processo remove partículas, impurezas, microrganismos e qualquer cheiro ou sabor estranho.



## POTABILIDADE DA ÁGUA

Depois de passar por todo o processo, a água finalmente fica cristalina, sem cheiro, sem sabor e completamente segura para beber!



# TRATAMENTO



## TRATAMENTO

A água captada em rios e represas passa por várias etapas de tratamento nas estações. Ao final do processo, a água deverá estar sem cor, sem sabor, sem cheiro e sem microrganismos, aí sim podemos dizer que a água é própria para o consumo humano.

Curso do rio

Água tratada

# TO DA ÁGUA

## COMO FUNCIONA A REDE DE SANEAMENTO BÁSICO?



# SISTEMA DE PLUVIAIS E



## CHUVAS

O caminho que a água da chuva percorre nas cidades, você sabe qual é?

Água da chuva

Sarjeta

Boca de lobo

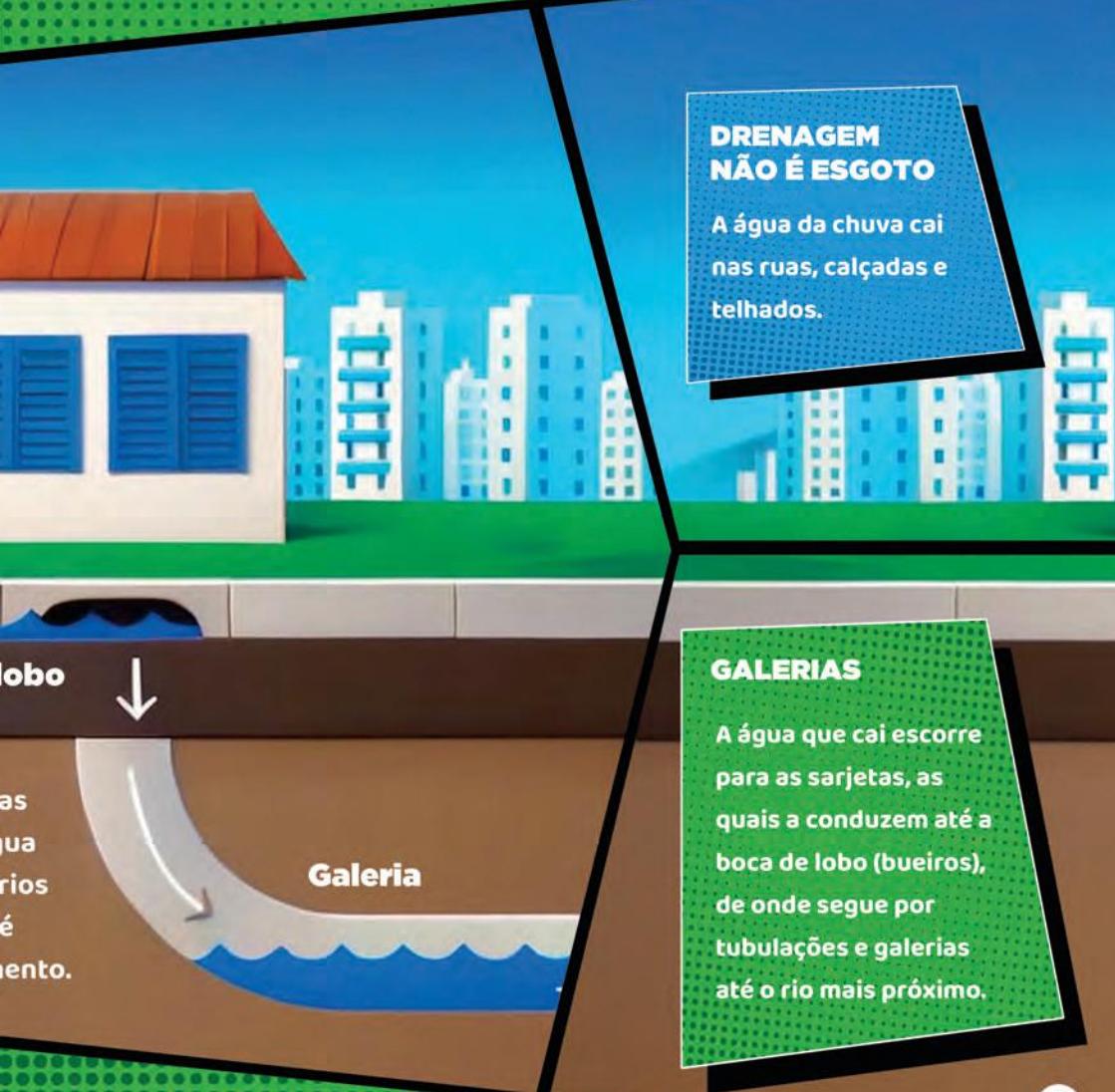
## ESGOTO

Se o esgoto for ligado à drenagem, a natureza recebe esgoto sem tratamento.



Após ser direcionada para galerias subterrâneas, a água segue seu percurso até os mais próximos, lagos ou até mesmo sistemas de tratamento.

# E MANEJO DE ÁGUAS DRENAGEM URBANA



# QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DA DRENAGEM URBANA?



Assegurar o trânsito de pedestres e veículos.



Controlar a erosão.



Proteger as propriedades que estão sujeitas à inundação.



Proteger os logradouros e as vias públicas.



Proteger e preservar os fundos de vale e curso d'água.



Eliminar a proliferação de doenças, proteger, reter e tratar a água das chuvas.

# SANEAMENTO BÁSICO

**Os quatro pilares fundamentais para garantir a saúde pública e a preservação ambiental.**

**1**

Abastecimento  
de Água

**2**

Esgotamento  
Sanitário

**3**

Manejo de  
Resíduos  
Sólidos

**4**

Drenagem  
Urbana

**Conforme estudado no Módulo I, aprendemos que a água passa pela Estação de Tratamento – ETA até se tornar potável, ou seja, própria para o consumo humano, e que o esgoto passa por uma estação de tratamento chamada ETE.**



Drenagem e Manejo de Águas Pluviais são ações feitas para cuidar da água da chuva nas cidades. Isso inclui construir tubulações, canais e reservatórios para levar a água embora ou segurá-la por um tempo, evitando alagamentos.

Também faz parte limpar essa água e dar um destino certo para ela. Tudo isso está explicado em uma lei do governo, que ajuda a organizar como o saneamento básico deve funcionar no Brasil. Essa lei é a 11.445, de 2007.

**VOÇÊ SABE QUais SÃO AS  
PRINCIPAIS CAUSAS DE  
ENCHENTES E INUNDAÇÕES  
NAS ÁREAS URBANAS?**





**Obras de drenagem  
mal projetadas.**



**Ocupação de áreas  
marginais.**



**Obras de drenagem  
com problemas de  
manutenção.**



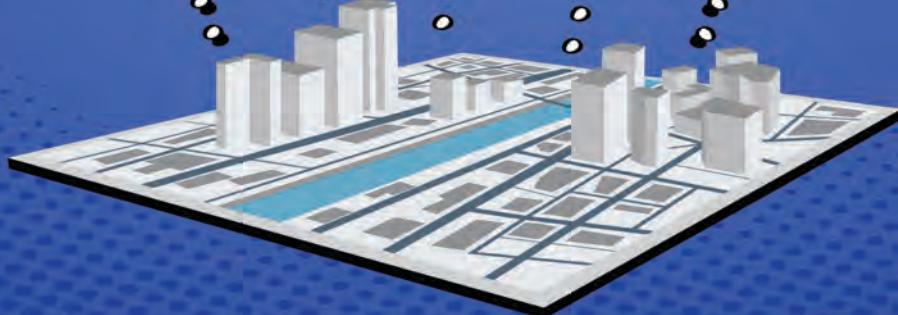
**A canalização de córregos  
sem análise pode transferir  
enchentes para outras  
áreas.**



**O descarte e destino  
incorrecto dos  
resíduos.**

**PARA EVITAR AS  
ENCHENTES E INUNDAÇÕES  
NAS ÁREAS URBANAS, O  
QUE DEVEMOS FAZER?**

## **PLANEJAMENTO URBANO**



As águas das chuvas que caem nas cidades são coletadas, transportadas e despejadas nos rios, e a responsável por fazer isso é a Drenagem Urbana.

**ENTÃO DEIXA EU  
RECAPITULAR:**



De acordo com o Marco Legal do Saneamento Básico, a Drenagem Urbana é definida como um conjunto de atividades e infraestrutura que realizam: A – Captação; B – Transporte; C – Tratamento; e D – Disposição Final.

É isso mesmo!

Agora é importante saber os elementos que compõem a drenagem urbana. São eles:

- 1 – Pavimentos das ruas;
- 2 – Guias e sarjetas;
- 3 – Boca de lobo - bueiros;
- 4 – Galerias de drenagem;
- 5 – Sistemas de detenção e infiltração.



Quando a cidade cresce sem organização e sem planejamento, o sistema de drenagem pode não dar conta da água da chuva. Isso pode causar problemas como enchentes, enxurradas, inundações e alagamentos, trazendo muitos prejuízos para as pessoas e para a cidade.





# **É IMPORTANTE VOCÊ SABER:**

**Colocar o lixo em  
sacos bem fechados  
e em locais  
apropriados.**



**Não varrer lixo para  
a boca de lobo ou  
bueiros.**



**Não descartar o  
esgoto da sua casa ou o  
esgoto sanitário de forma  
inadequada na rede  
pluvial ou nos rios.**



**Não acumular lixo  
em seu quintal  
ou na frente da  
sua casa.**



# CUIDADO PELO MEIO AMBIENTE

## É UM DEVER DE TODOS!



Infelizmente no Brasil ainda são poucos Estados e Municípios que tratam as águas coletadas das chuvas, por isso é comum observarmos, após uma enchente ou inundação, muito "lixo" nos rios.

Para reduzir este problema é importante todos realizarem a correta separação dos resíduos e promover o destino mais adequado.



**COMO A AGEPAR  
PODE AJUDAR  
VOCÊ AINDA MAIS?**

Além de cuidar da regulação, fiscalização e criação de regras para os serviços públicos, garantindo qualidade e tarifas justas, a Agepar também conta com a Ouvidoria, um canal direto para ouvir e atender os usuários desses serviços.



Por telefone, os consumidores podem tirar dúvidas e pedir auxílio para solucionar problemas com as prestadoras de serviços.



**QUEREMOS**  
OUVIR VOCÊ!

▼  
**0800-644-2013**

A Agepar está do lado da população para garantir que não haja problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário!



# EXPEDIENTE

Carlos Massa Ratinho Junior  
**Governador do Paraná**

**Agência Reguladora de Serviços  
Públicos Delegados do Paraná**

Rubens Bueno  
**Diretor-Presidente**

Marcelo Luiz Curado  
**Diretor Administrativo-Financeiro**

Rejane Maria Schirr Scolari  
**Diretora de Regulação Econômica**

Sérgio Luiz Cequinel Filho  
**Diretor de Fiscalização e Qualidade  
dos Serviços**

Alex Sandro Noel Nunes  
**Diretor de Normas e Regulamentação**

Carlos Eduardo Winnikes da Silva  
**Projeto Gráfico, Diagramação,  
Edição e Finalização**

Thiago Maia Mourão  
Luísa de Campos Desiderá  
**Revisão**

**Guia coordenado por:**  
Eliana Leal Ferreira Hellwig

**Equipe:**  
Luisa Batista de Souza  
Michelle Crístine Pinheiro  
Daniel Romero Menon

**Apoio Técnico:**  
Jéssica Idia Rodrigues  
Mariana Ribeiro Facundo de Souza  
Marcelo Zawadzik Bueno  
Thiago Petchak Gomes

**Secretaria da Educação (SEED)**  
Roni Miranda Vieira  
**Secretário**

Anderfábio Oliveira dos Santos  
**Diretor de Educação**

Cristiane de Jesus Jakymiu  
**Chefe do Departamento de Programas  
para Educação Básica**

Maria Cristina Dias Bittencourt  
**Coordenadora de Educação Ambiental**

Vanessa Cristina Cordeiro  
**Pedagoga**



**DIGA NÃO AO TRABALHO INFANTIL**

Lugar de criança é na escola!



Rua Marechal Deodoro,  
1.600 - Alto da XV -  
80.045-090 - Curitiba - PR



@ageparpr



@agepar1



[www.agepar.pr.gov.br](http://www.agepar.pr.gov.br)



+55 41 3210-4800



[www.facebook.com/agenciareguladoraservicosdelegadosdoparana](http://www.facebook.com/agenciareguladoraservicosdelegadosdoparana)



0800-644-2013



**AGEPAR**  
AGÊNCIA REGULADORA DO PARANÁ

**PARANÁ**  
GOVERNO DO ESTADO