

# A Importância da Restauração das Matas Ciliares



LCB 1402  
Prof. Flávio Gandara  
Prof. Sergius Gandolfi

Rios Voadores

<https://www.youtube.com/watch?v=34Y93Ar4tCA>

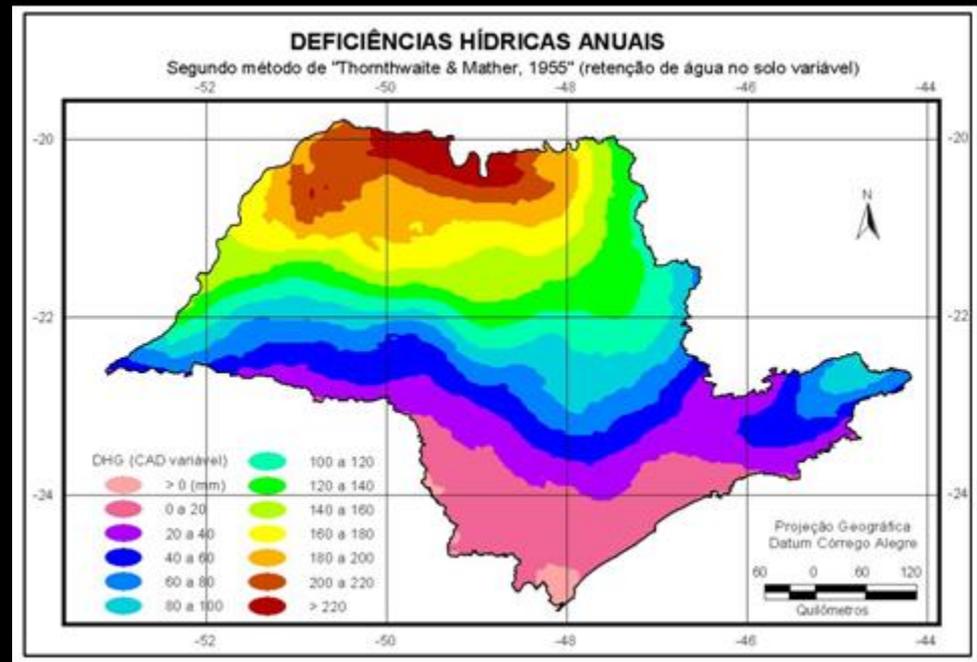
# Restauração de Áreas Degradadas

# Água





**Ex.: Fertilidade**  
**Crescimento**  
**Transpiração**  
**Produção**  
**Produtividade**

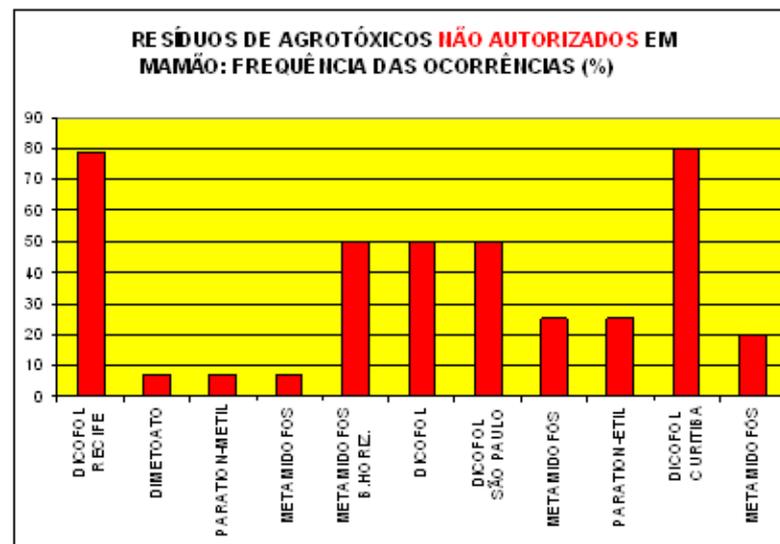


**TABELA 6. Teores totais de Zn, Cd, Ni, Pb, Co, Cu e Mn em amostras de água da microbacia de Caetés, Paty do Alferes, RJ<sup>1</sup>. Média de três repetições.**

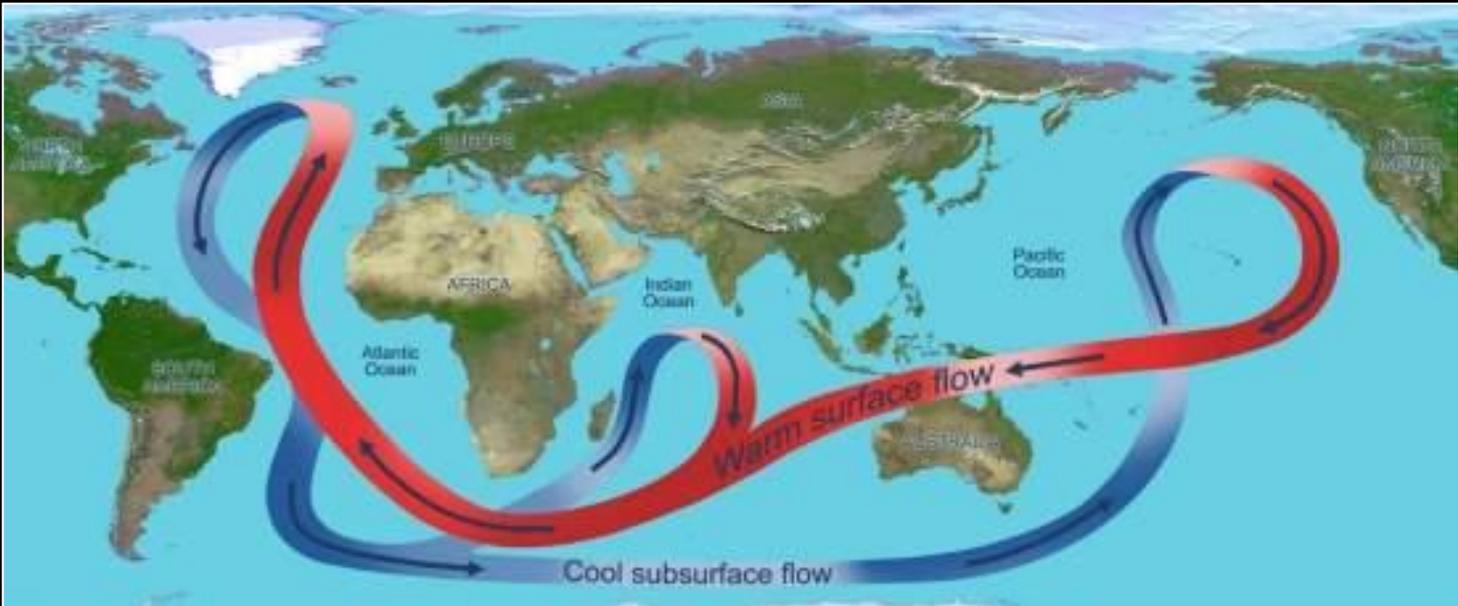
Local	Zn	Cd	Ni	Pb	Co	Cu	Mn
				(mg L <sup>-1</sup> )			
Córrego 1	0,34C	0,11B	0,65A	0,02C	0,06A	0,13C	0,23C
Córrego 2	0,90B	0,14A	0,66A	0,08A	0,02B	0,22B	0,72A
Açude	1,70A	0,09C	0,46B	0,06B	0,02B	0,28A	0,33B
Conc. máxima <sup>2</sup>	5,0	0,005	-	0,05	-	1,0	0,1

<sup>1</sup> Médias com mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

<sup>2</sup> Concentrações máximas permitidas em água potável segundo Brasil (1990).



**CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR**



**AQUECIMENTO GLOBAL**

**Ciclo da Água**  
**Clima do Sudeste**

This section contains three elements: a blue box with the text 'AQUECIMENTO GLOBAL', a map of South America with a circular blue arrow indicating a cycle, and an aerial photograph of a volcanic eruption with a large plume of ash and smoke.



**Precipitação**

**Neve**

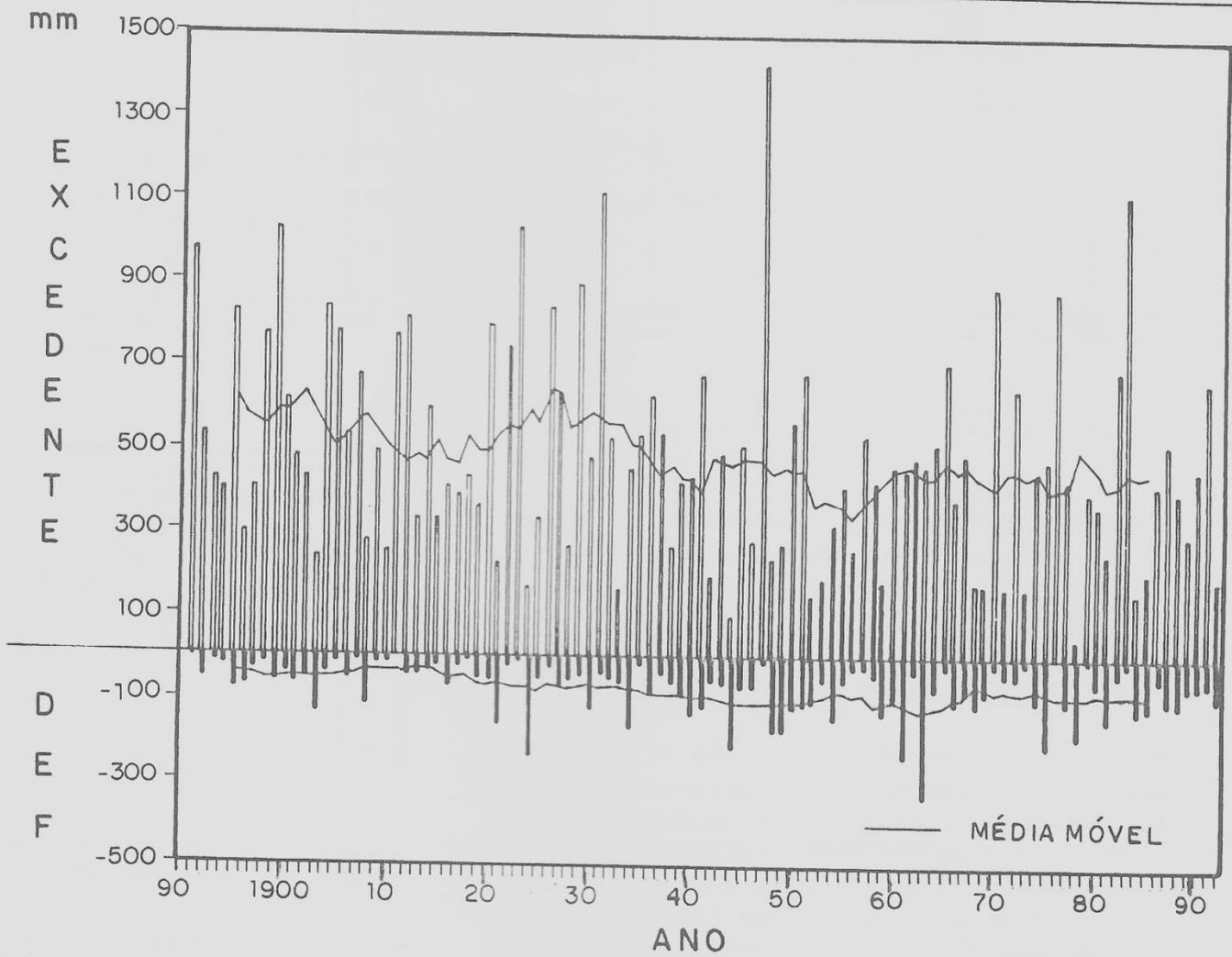
**Armazenamento**

**Gelo / Degelo**





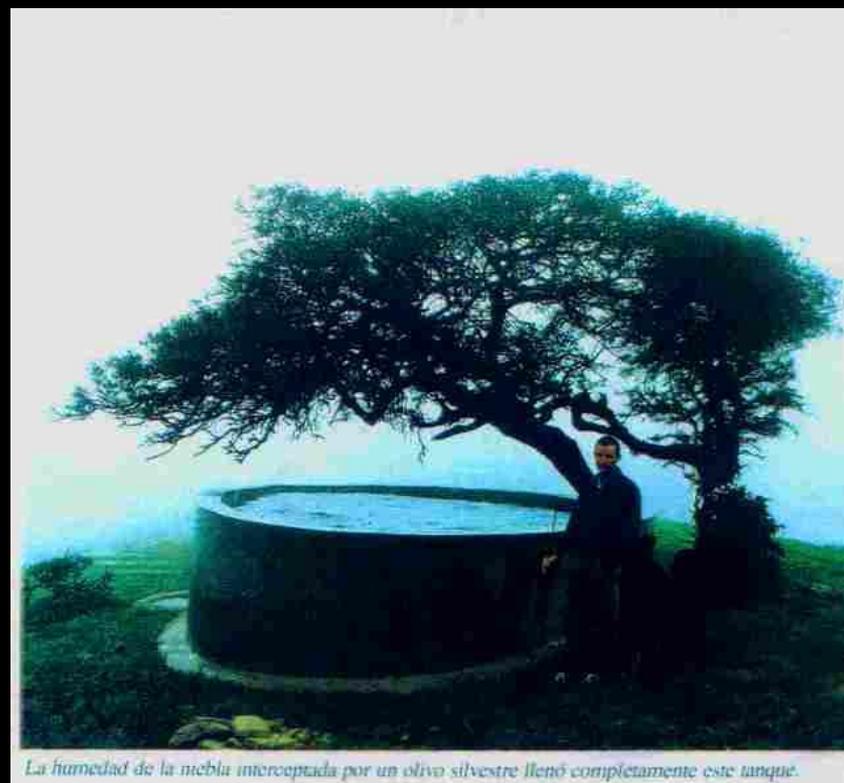
**PRECIPITAÇÃO**  
**VERTICAL**  
**CHUVA**



**Figura 2** - Excedentes e deficiências hídricas anuais e média móvel (ordem 10), segundo o balanço hídrico sequencial (THORNTHWAITE & MATTER, 1955 - 125mm de armazenamento de água no solo) para Campinas, SP, no período de 1890 a 1992.



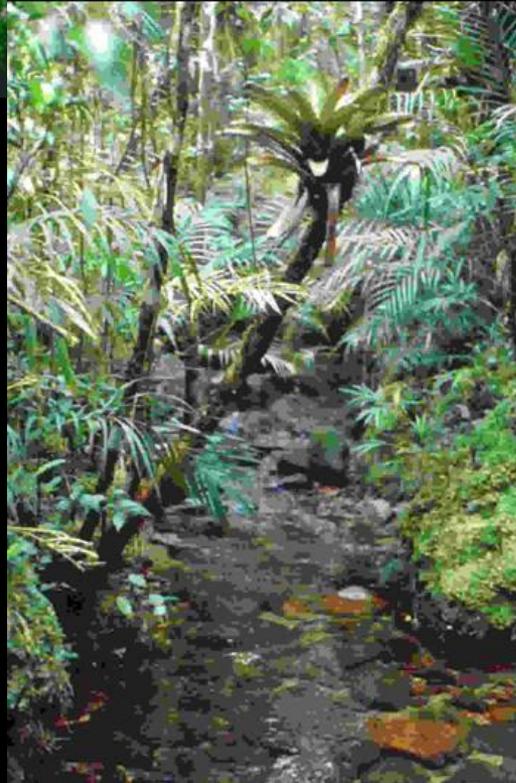
# PRECIPITAÇÃO HORIZONTAL NEBLINA



*La humedad de la niebla interceptada por un olivo silvestre llenó completamente este tanque.*

## Floresta

Interceptação / Infiltração / Evapotranspiração



**Floresta** - Interceptação / Infiltração / escoamento



Baixaki

**Floresta**  
**Escoamento**  
**Rios**





**Vegetação**

**Escoamento**

**Acumulação**

**Lagos**

**Áreas Úmidas**





**Águas  
Subterrâneas**

# Vegetação





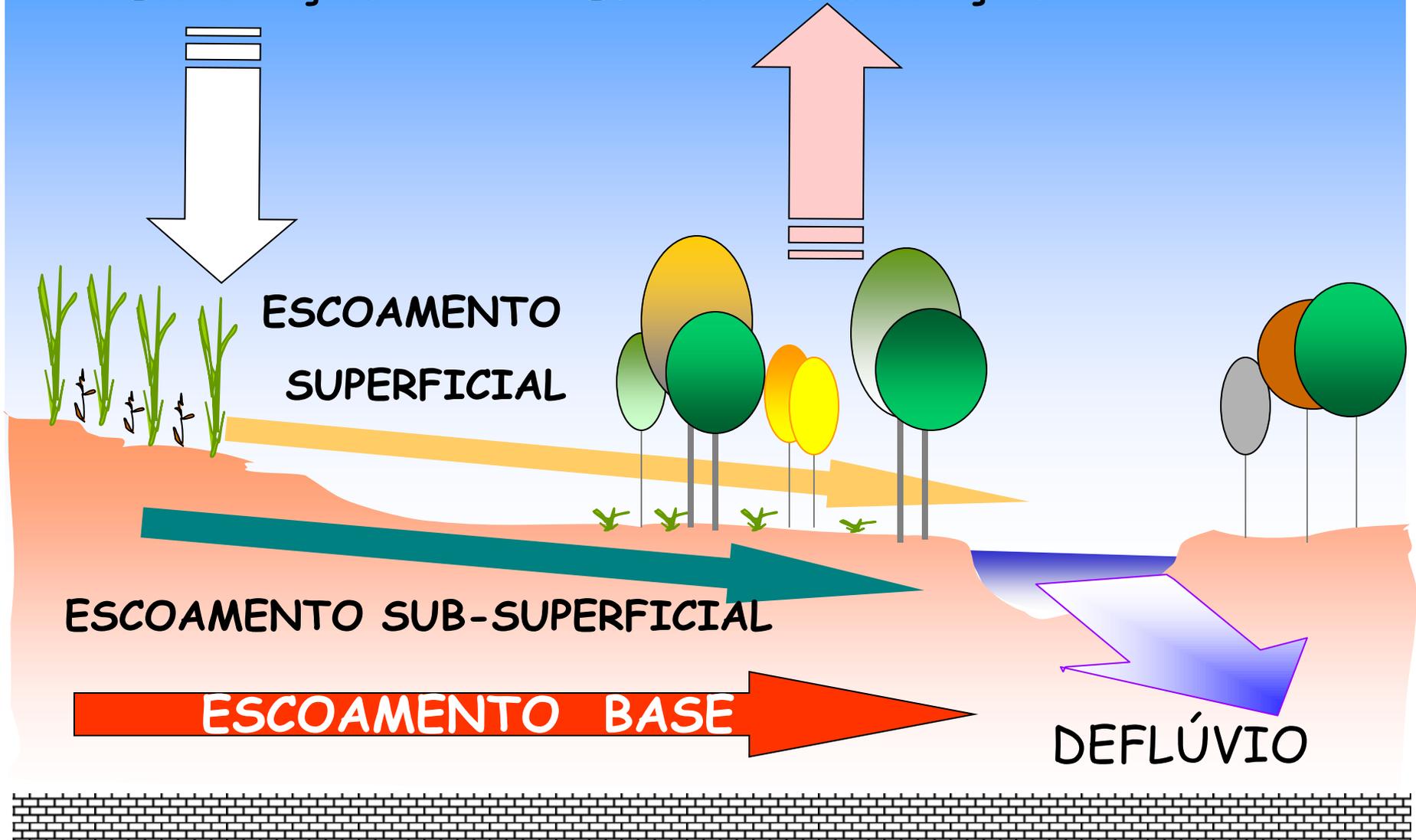
**Água**  
**Processos**



# CICLO HIDROLÓGICO

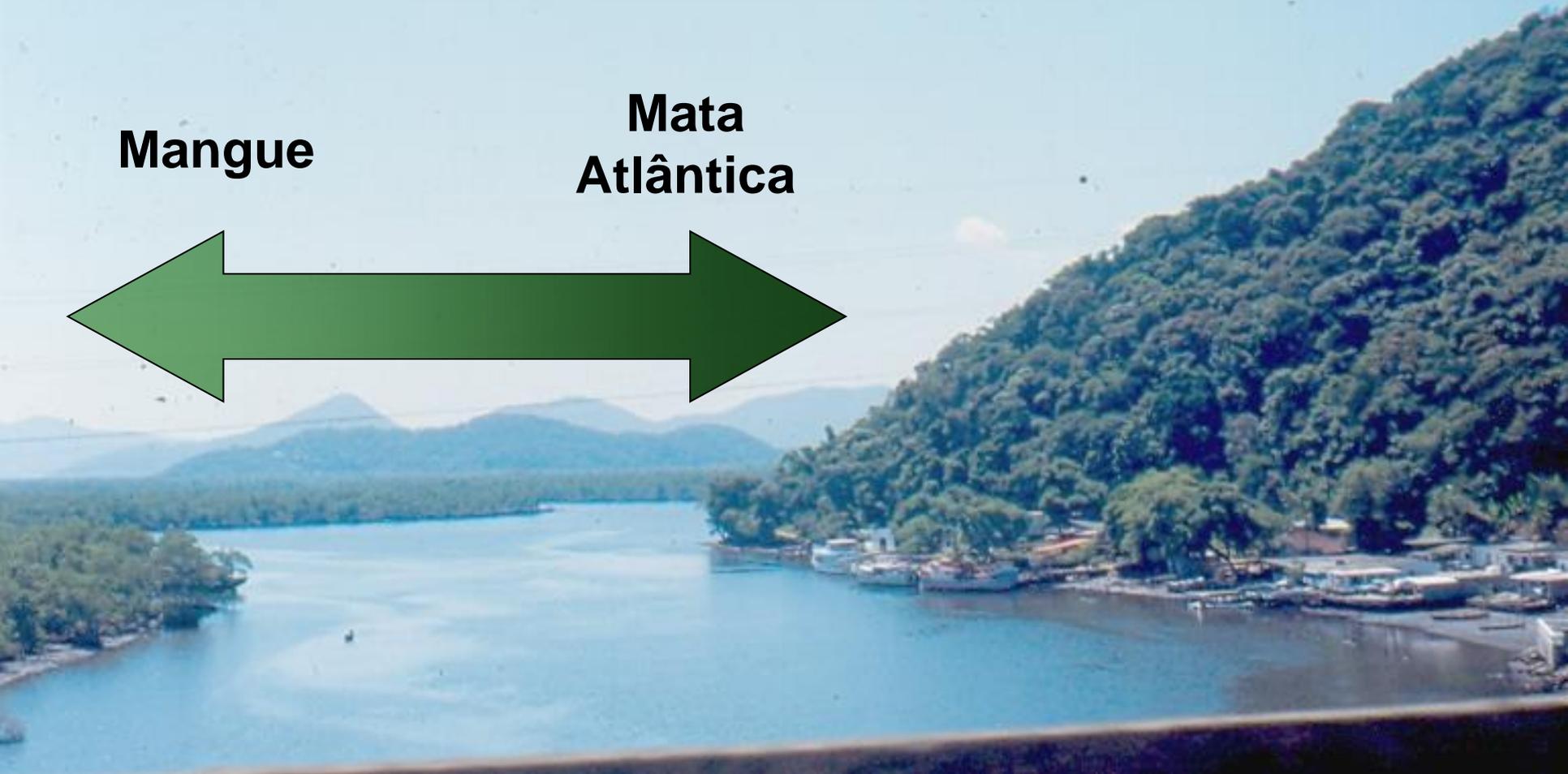
PRECIPITAÇÃO

EVAPOTRANSPIRAÇÃO



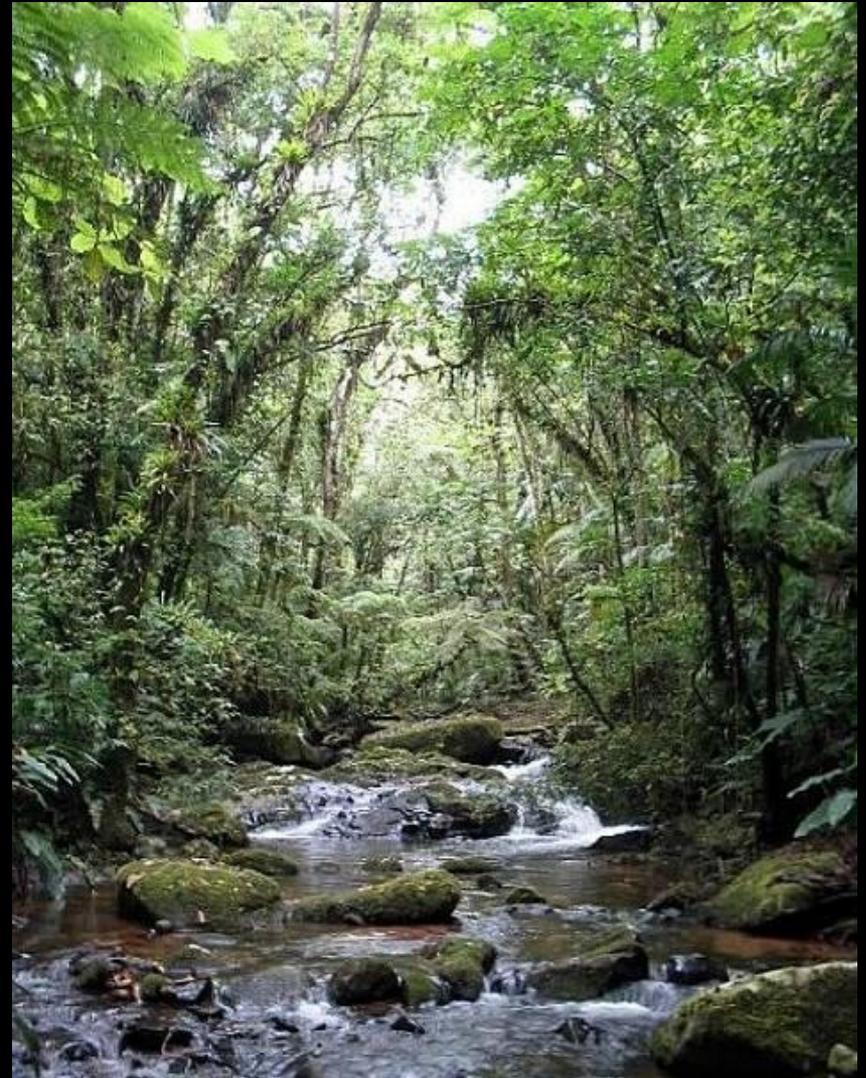
**Mangue**

**Mata  
Atlântica**

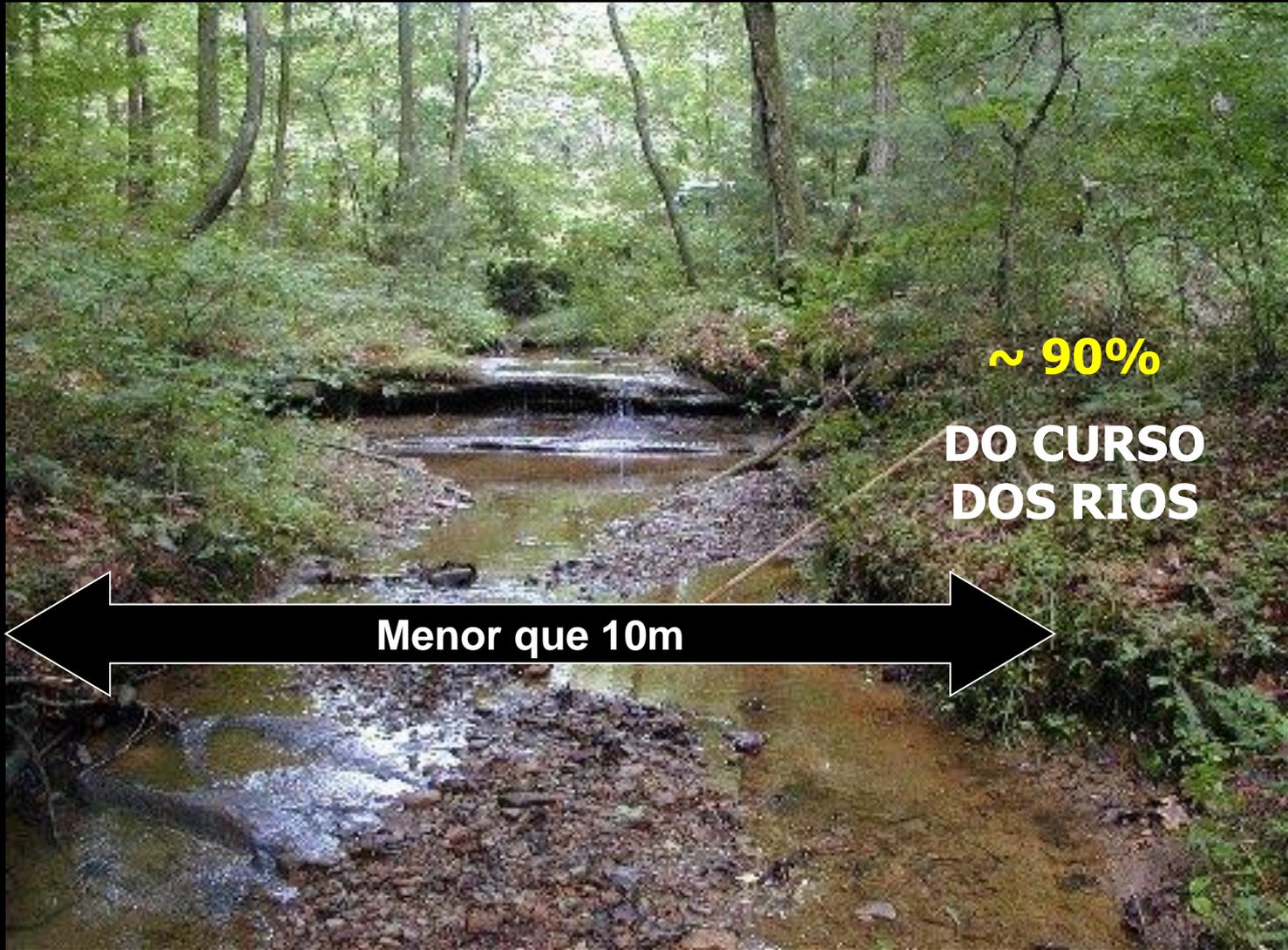




**OLHO D' ÁGUA  
(NASCENTE)**



**MATA CILIAR**



**~ 90%**

**DO CURSO  
DOS RIOS**

**Menor que 10m**



## MATA CILIAR

- Proteção de espécies da flora e fauna;
- Atenuação da incidência de radiação solar nos rios;



## MATA CILIAR

- Aporte de alimento
- Aporte de matéria orgânica no rio;
- Criação de micro habitats nos rios.



**ECOSSISTEMA  
AQUÁTICO**



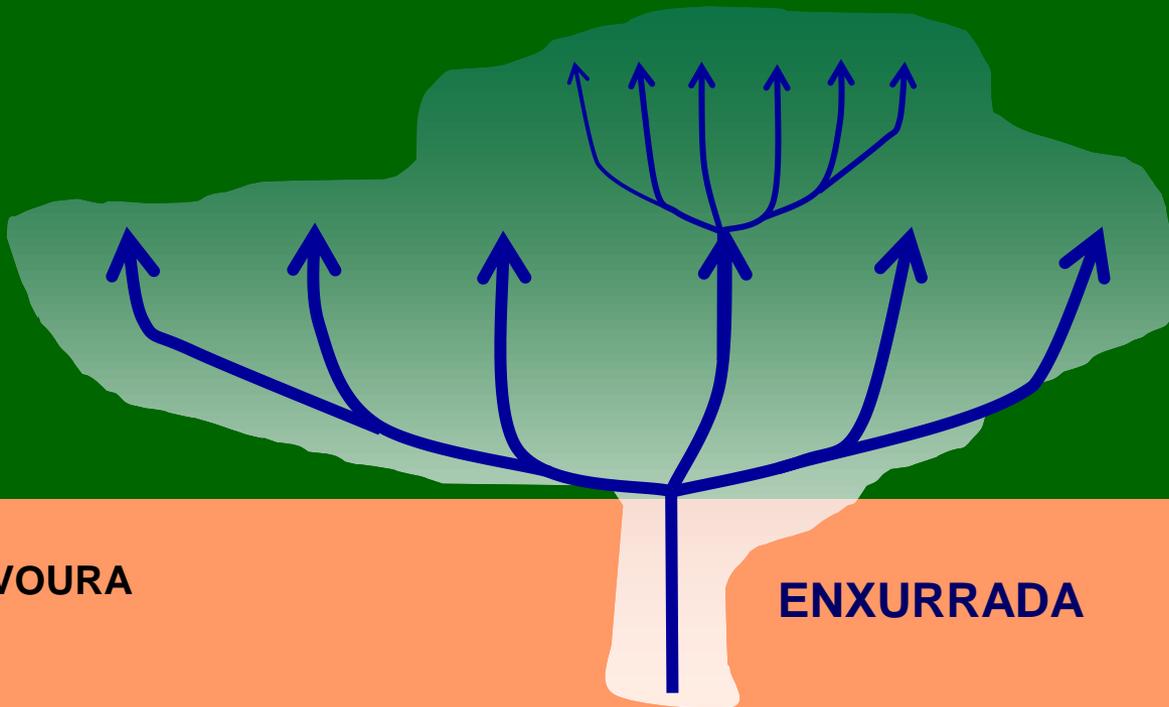
**Mata Ciliar na**  
**Protege a Margem do**  
**Desbarrancamento**



## MATA CILIAR

Dispersão de enxurradas favorecendo a infiltração da água no solo e a retenção de sedimentos e poluentes

Rio →



LAVOURA

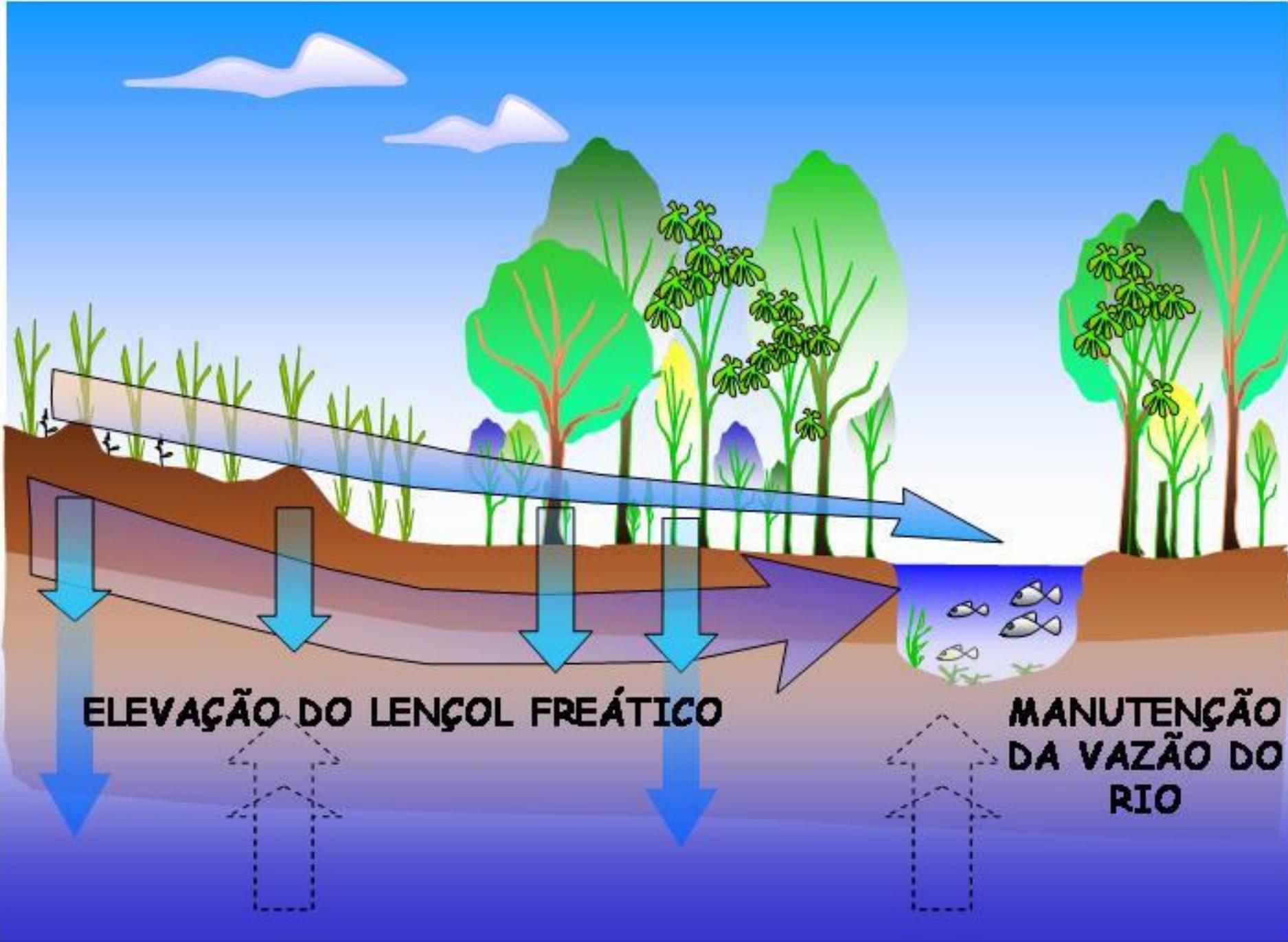
ENXURRADA

**REDUÇÃO DO  
ESCOMENTO  
SUPERFICIAL**

**AUMENTO DO ESCOMENTO  
SUB-SUPERFICIAL**

**AUMENTO DA INFILTRAÇÃO DA ÁGUA**





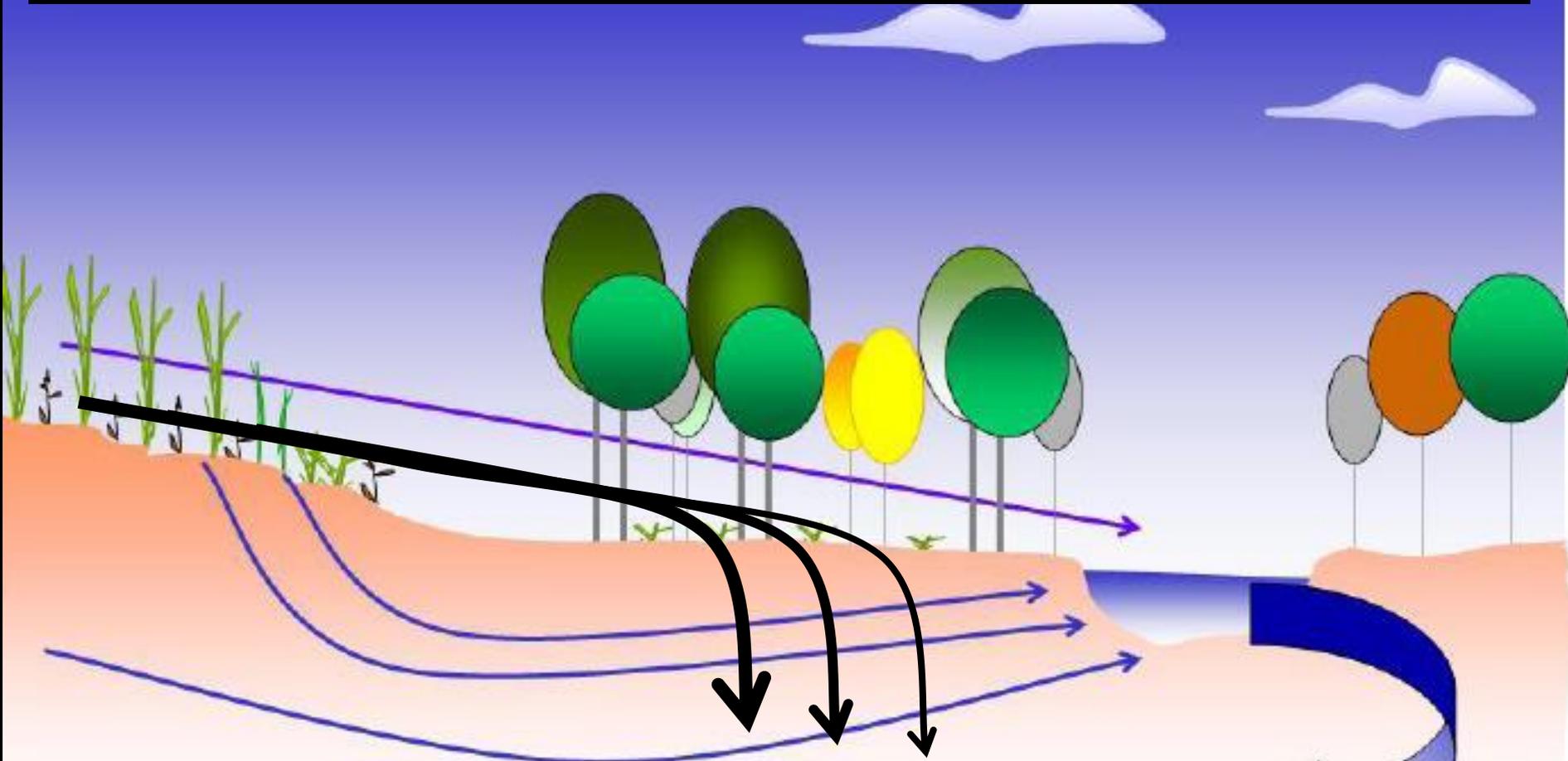
**ELEVAÇÃO DO LENÇOL FREÁTICO**

**MANUTENÇÃO DA VAZÃO DO RIO**

**CONSERVAÇÃO ADEQUADA DO SOLO MANEJO CORRETO DA LAVOURA E  
RECUPERAÇÃO DA FLORESTA RIBIERINHA**



# EFEITO DE FILTROS DAS FLORESTAS RIBEIRINHAS



Redução de até 97% do sedimento carregado

Redução de 94% do fósforo e 42% do P dissolvido

Redução de 99% do nitrato presente no deflúvio

## IMPORTÂNCIA DA MATA CILIAR

DISPERSÃO DAS ENXURRADAS VINDAS DAS ÁREAS AGRÍCOLAS, CRIANDO PEQUENOS FLUXOS QUE EM ATRITO COM RESTOS VEGETAIS FAVORECE A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO SOLO

PRESENÇA DE CANAIS PRODUZIDOS POR RAÍZES MORTAS E PELA FAUNA DO SOLO ASSOCIADA A GRANDE QUANTIDADE DE MATÉRIA ORGÂNICA QUE TORNA O SOLO ALTAMENTE POROSO FAVORECENDO A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA

CONTATO ESTREITO DA ÁGUA COM EXCESSO DE ADUBOS E AGROTÓXICO COM A SUPERFÍCIE IMEDIATA DO SOLO E COM OS MIGRORGANISMOS AÍ PRESENTES, FAVORECENDO A DEGRADAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DESSAS SUBSTÂNCIAS EM COMPOSTOS MENOS TÓXICOS OU NÃO TÓXICOS

ABSORÇÃO E ESTOQUE DO EXCESSO DE ADUBOS NA BIOMASSA DA VEGETAÇÃO DA MATA CILIAR (principalmente N e P, EVITANDO A SUA CHEGA AO RIO REDUZINDO OS RISCOS DE EUTROFICAÇÃO DOS CORPOS D' ÁGUA

RETENÇÃO DE SEDIMENTOS NA SUPERFÍCIE DAS MARGENS RETARDANDO A SUA CHEGADA NO LEITO DO RIO (Meses, Anos)

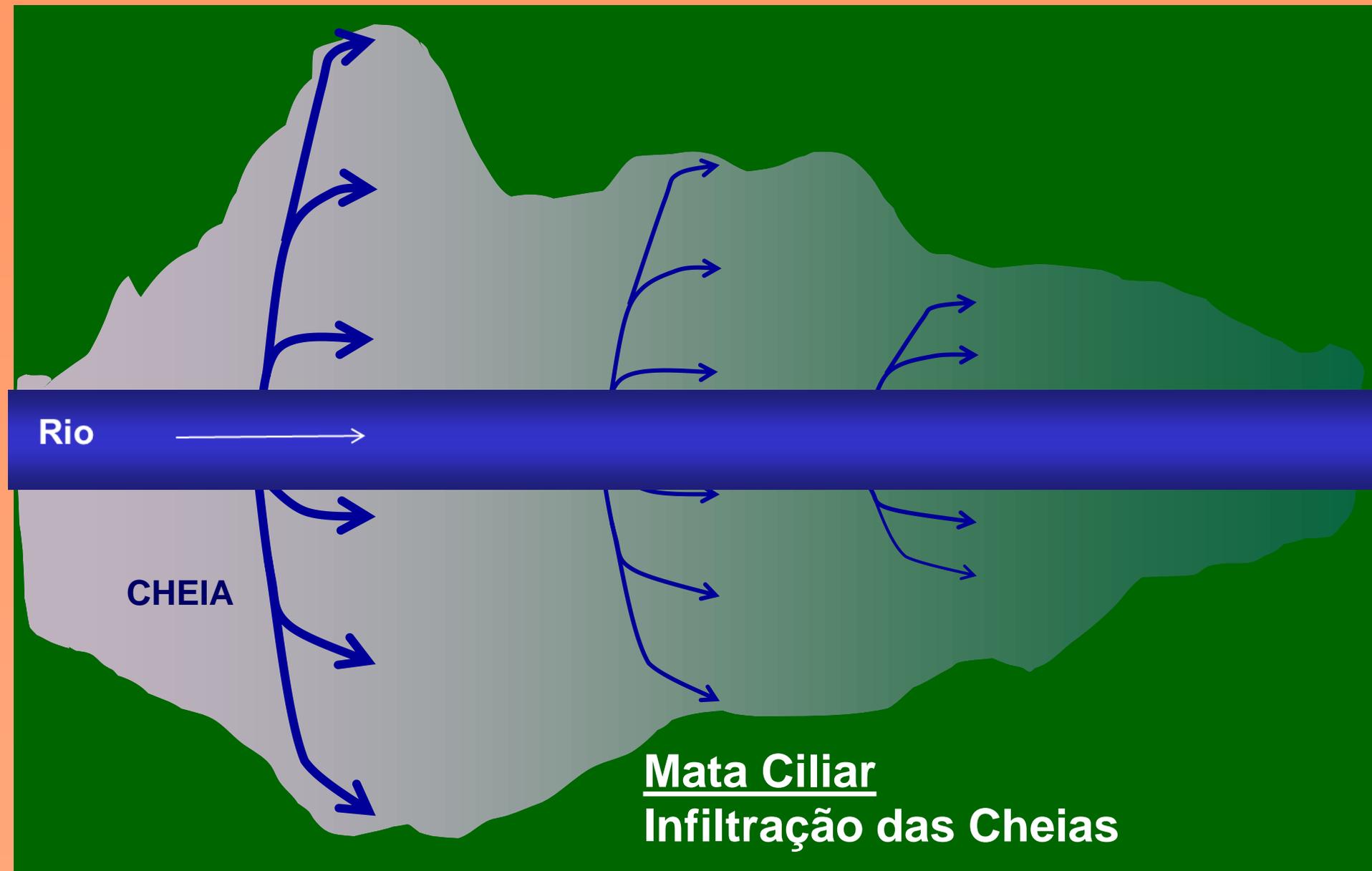
PROTEÇÃO MECÂNICA FEITA PELAS RAÍZES DAS ÁRVORES CONTRA A EROSIÃO FLUVIAL, EVITANDO O DESBARANCAMENTO DAS MARGENS DOS RIOS E O ASSOREAMENTO DO LEITO

PROTEÇÃO DA FAUNA E DA FLORA

LOWRANCE, R. *et al.*, Water Quality Functions of Riparian Forest Buffers in Chesapeake Bay Watersheds. *Environment Management* 21 (5):687-712, 1997.

MEYER, J. L. *et al.*, *Where Rivers Born: The Scientific Imperative for Defending Small Streams and Wetlands*. Sierra Club Foundation, The Turner Foundation, American Rivers, USA, 2003, 23p.

SWEENEY, B.W. *et al.*, Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101(39):14132-14137, 2004.



Mata Ciliar  
Infiltração das Cheias

# CONSERVAÇÃO DE SOLO



**Precipitação Local**



**Mata Ciliar**



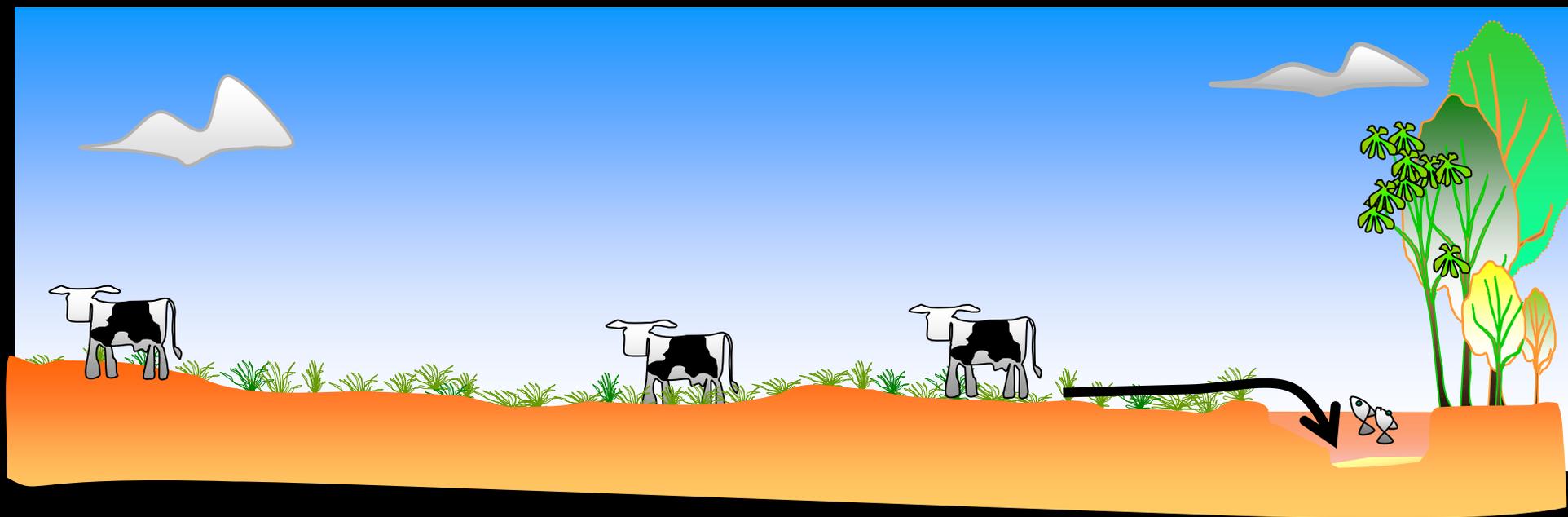


# Margem de rio com Pastagens é a situação mais comum no Brasil





**PASTO EM APP NA MARGEM DE UM  
RESERVATÓRIO DE ABASTECIMENTO PÚBLICO**



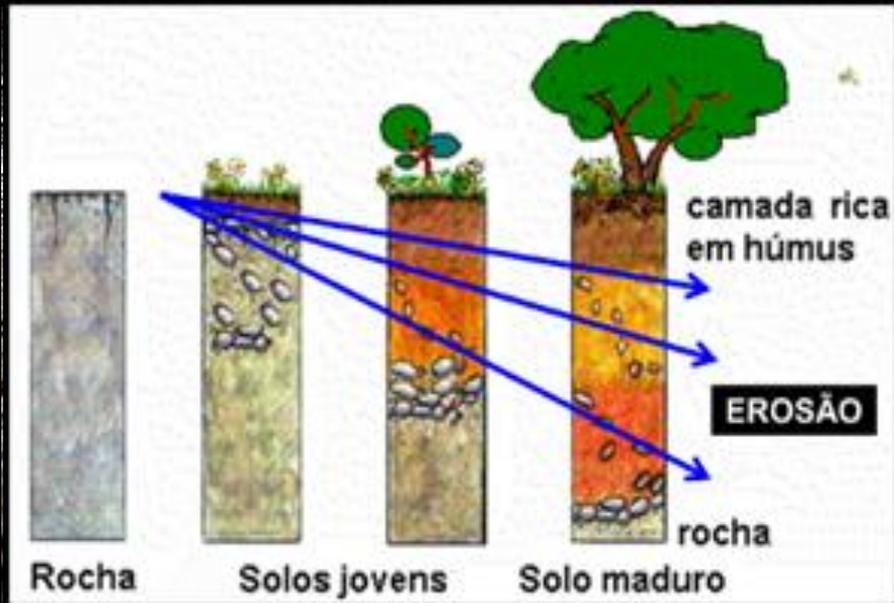
Pasto sem  
Mata Ciliar

Sem Retenção  
Desbarrancamento  
Assoreamento



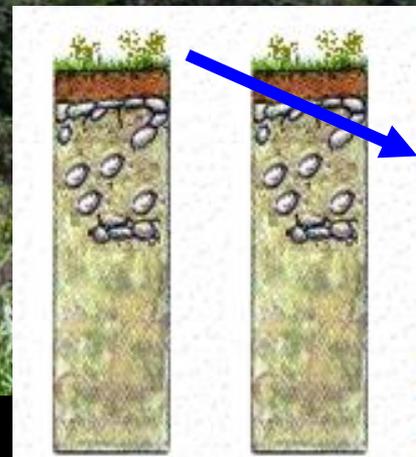
**EROSÃO**







ÁREAS ABANDONADAS  
ÁREAS IMPRODUTIVAS  
ÁREAS USADAS PARA A  
ESPECULAÇÃO, ETC..







**Destruição**

**DA MATA  
CILIAr**





EROSÃO

# EROSÃO

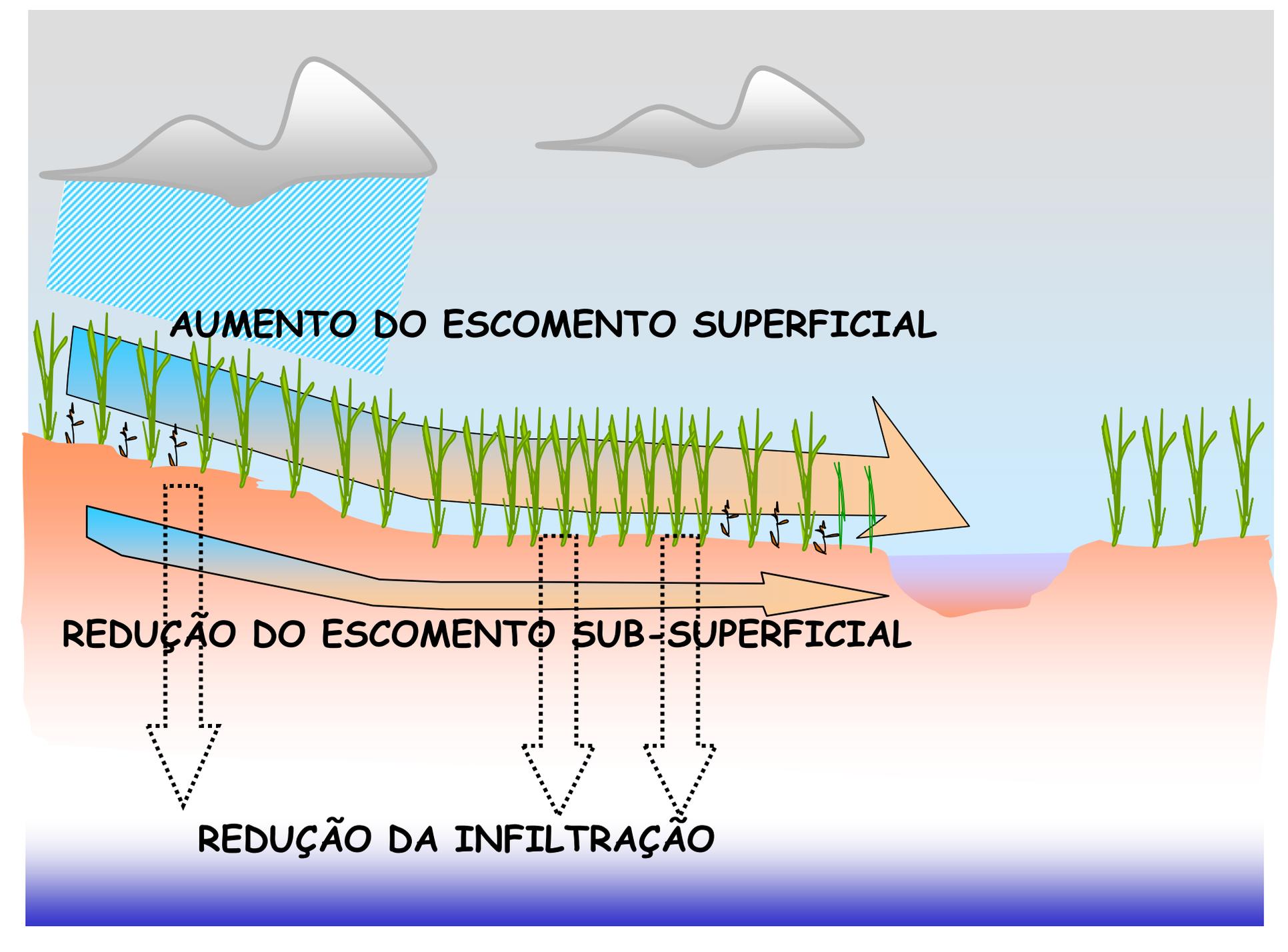




EROSÃO

EFEITO DA  
COBERTURA DO  
SOLO NA  
INFILTRAÇÃO DA  
ÁGUA DA CHUVA E  
NO PROCESSO DE  
EROSÃO  
SUPERFICIAL





A diagram illustrating hydrological processes in a landscape. At the top, two grey mountains are shown against a light blue sky. A blue hatched area represents precipitation falling on the left mountain. Below the mountains, a landscape with green grass is shown. A large orange arrow points from left to right across the surface, representing surface runoff. Below the surface, a blue arrow points from left to right, representing subsurface runoff. Three dashed arrows point downwards from the surface to the subsurface, indicating a reduction in infiltration. The text 'AUMENTO DO ESCOMENTO SUPERFICIAL' is written in black capital letters above the surface runoff arrow. The text 'REDUÇÃO DO ESCOMENTO SUB-SUPERFICIAL' is written in black capital letters above the subsurface runoff arrow. The text 'REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO' is written in black capital letters below the dashed arrows.

**AUMENTO DO ESCOMENTO SUPERFICIAL**

**REDUÇÃO DO ESCOMENTO SUB-SUPERFICIAL**

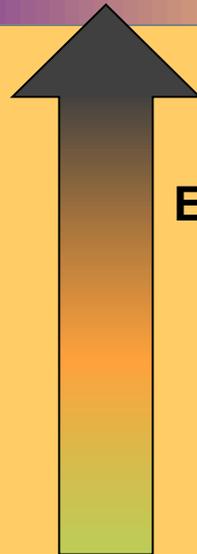
**REDUÇÃO DA INFILTRAÇÃO**

## SEM MATA CILIAR

Enxurradas canalizada até o rio sem infiltração da água no solo e sem retenção de sedimentos e contaminantes

Rio  

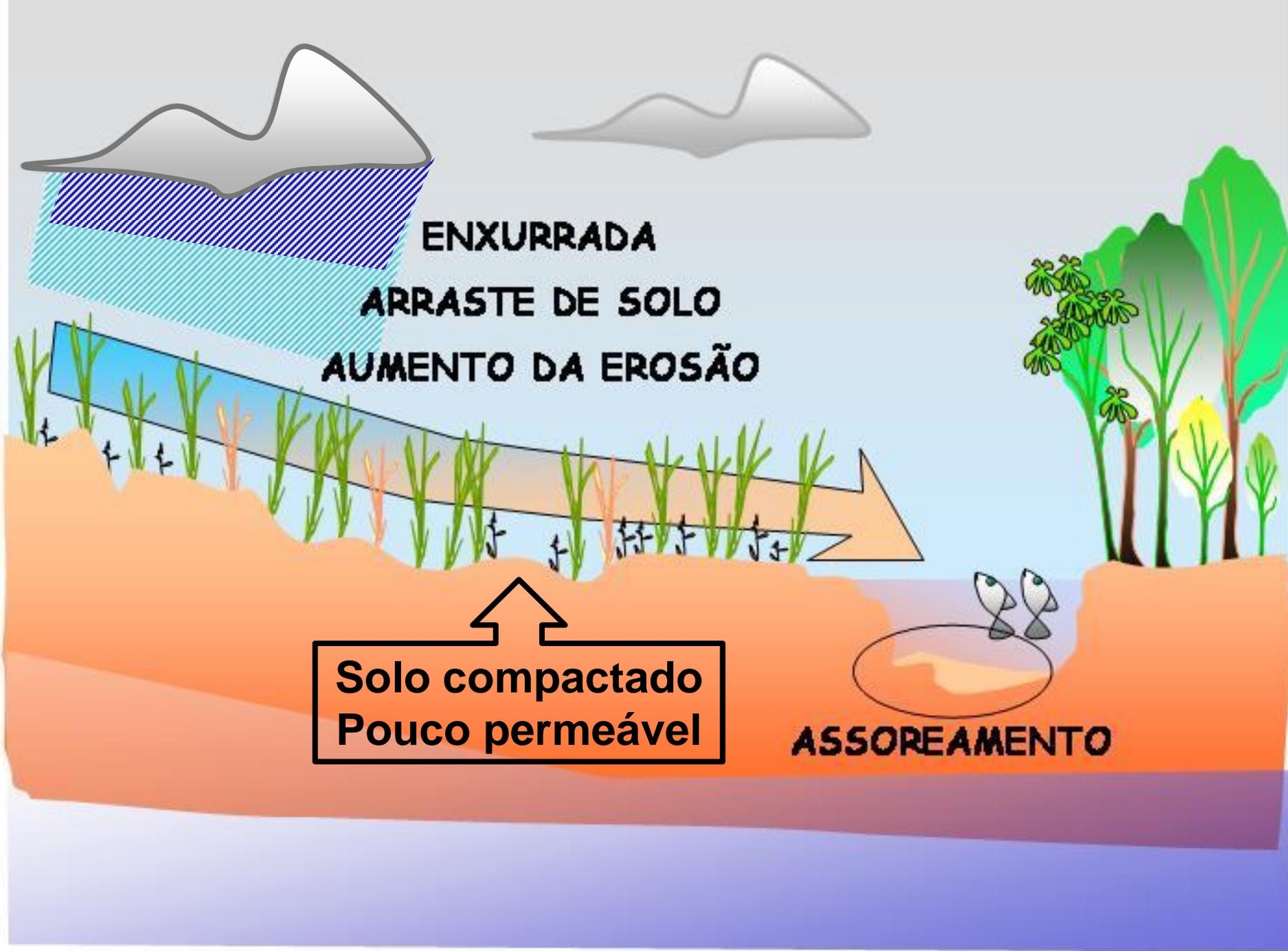
LAVOURA



ENXURRADA

EROSÃO





**ENXURRADA**

**ARRASTE DE SOLO**

**AUMENTO DA EROSÃO**

**Solo compactado  
Pouco permeável**

**ASSOREAMENTO**

**+ 90%**

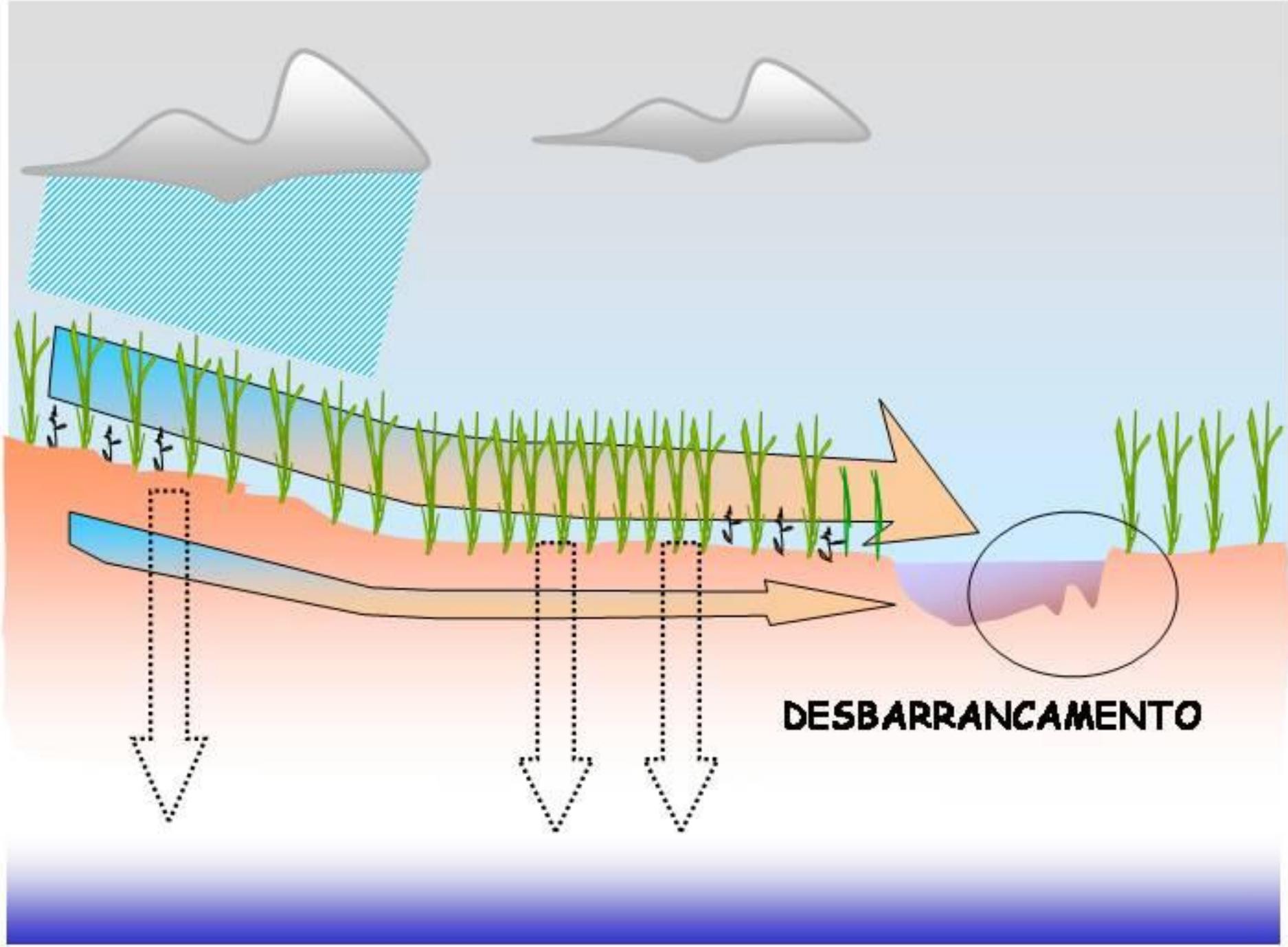
**DO CURSO DOS  
RIOS**



## **Ribeirão Assoreado numa área de Canavial**



**Rios Menores  
tem calhas  
menores e  
ficam  
assoreados  
mais facilmente**



**DESBARRANCAMENTO**



Margem do rio sem Mata Ciliar - Desbarrancamento

**LARGO E RASO → CHEIAS.....**



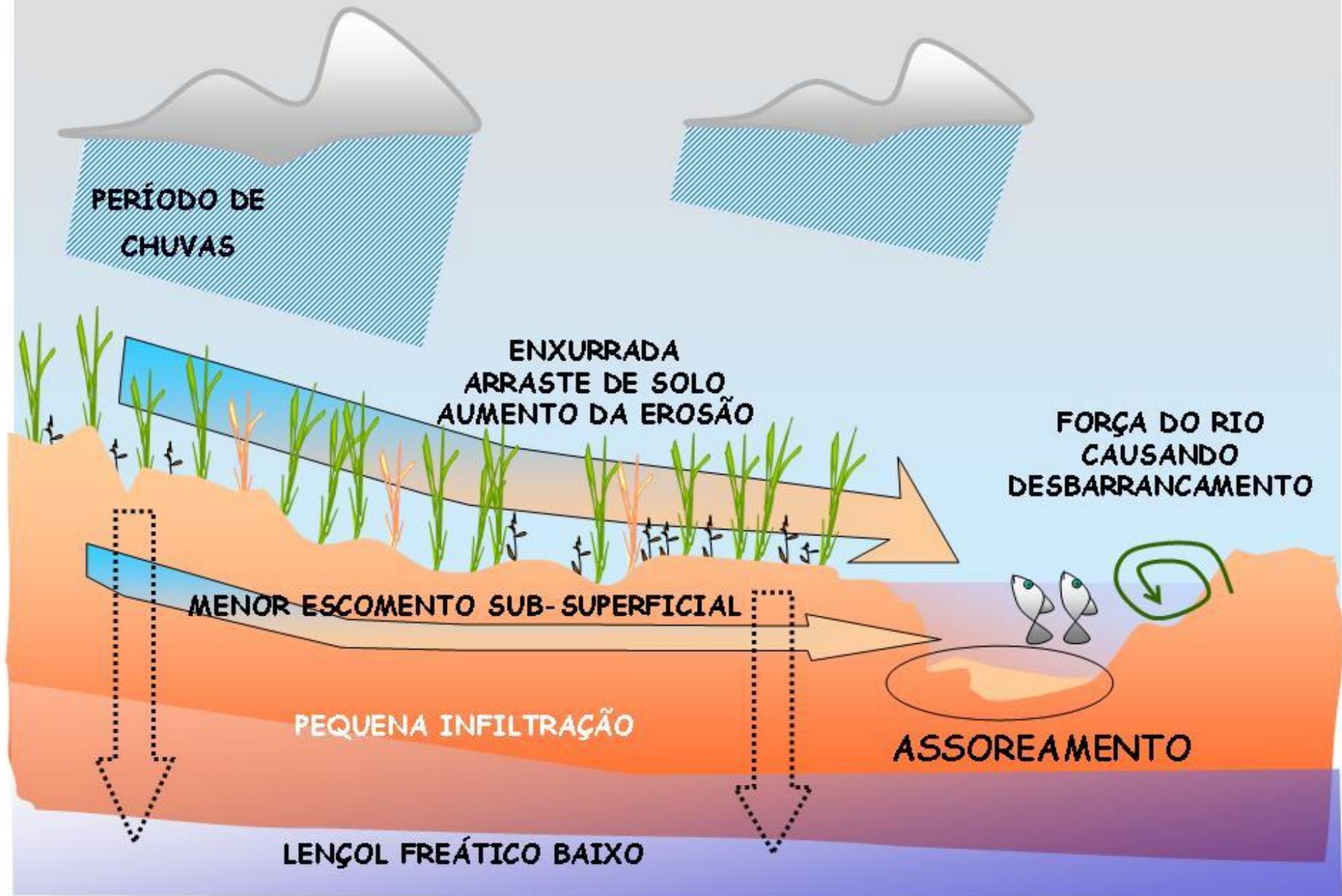
**MARGEM DO RIO SEM MATA CILIAR**

**SEM MATA CILIAR A EROSÃO CHEGA AOS RIOS**



**SEDIMENTOS + ADUBOS + AGROTÓXICOS**

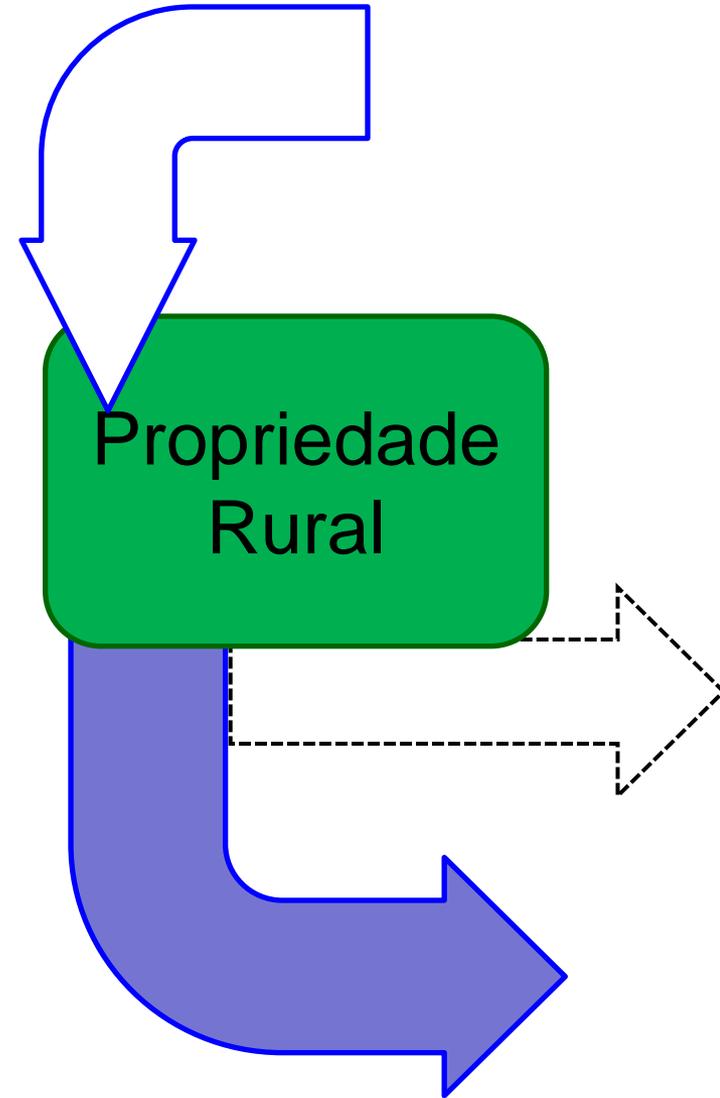
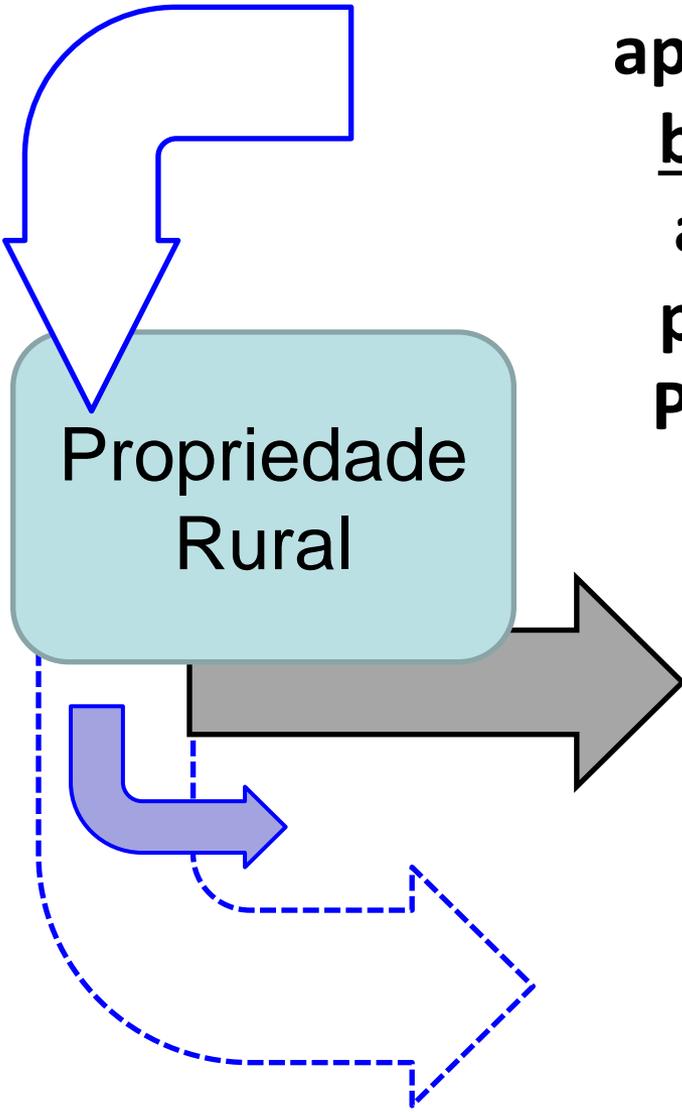
# SOLO AGRÍCOLA MAL MANEJADO E FALTA DA FLORESTA RIBIERINHA



O Agricultor não  
produz Água !



**O Agricultor apenas conduz bem ou mal a água que precipita na Propriedade**





**SEDIMENTOS + ADUBOS + AGROTÓXICOS**



# DEGRADAÇÃO DO ECOSSISTEMA AQUÁTICO

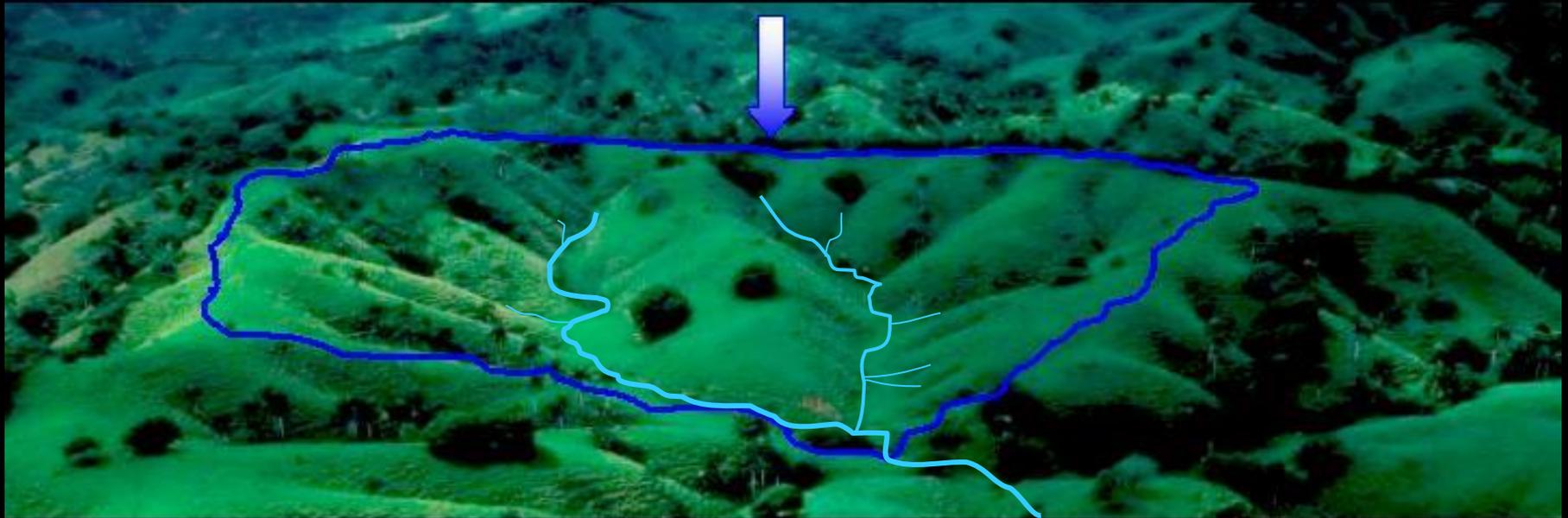




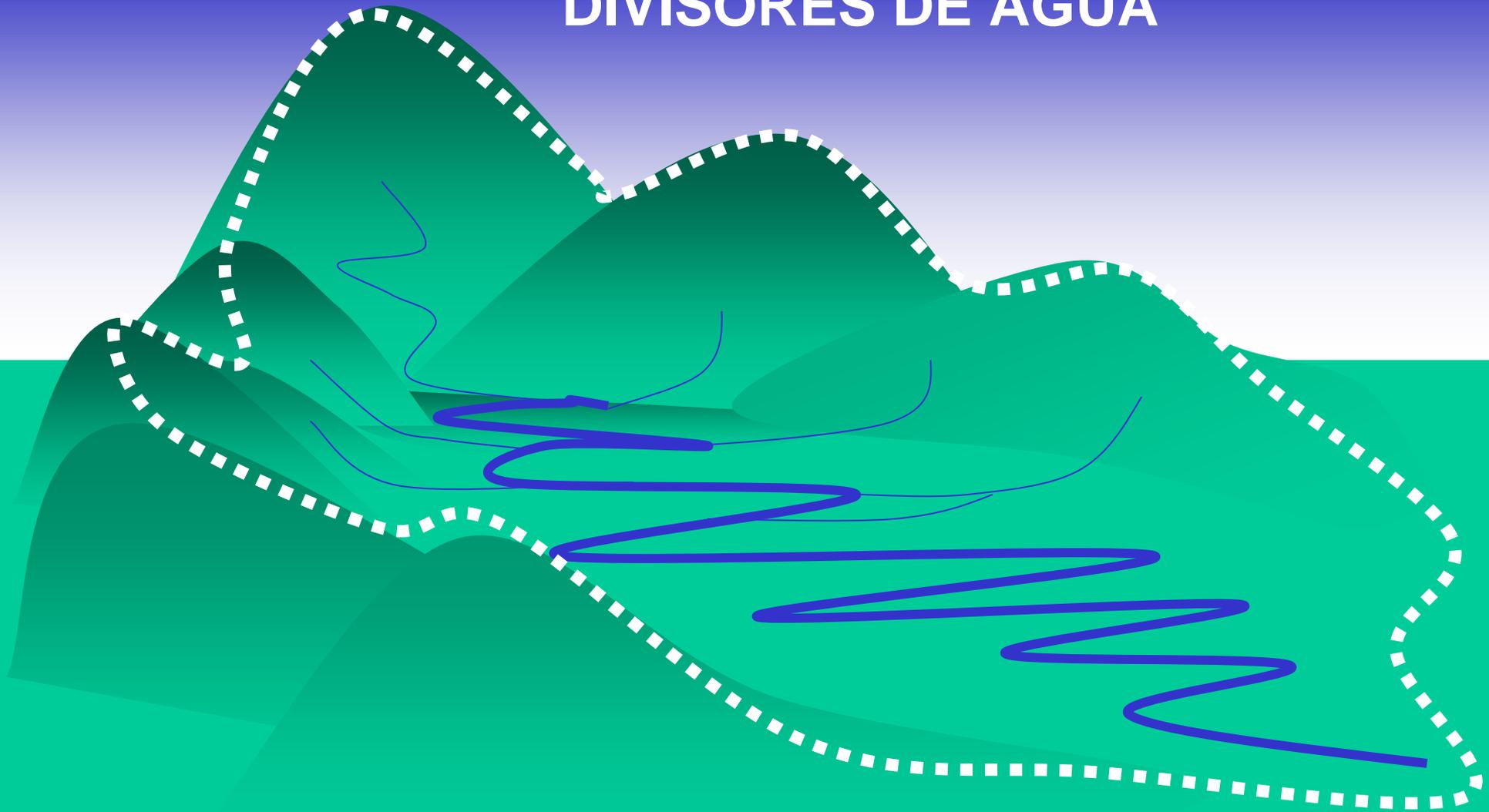
“APAGÃO”  
HÍDRICO



MICROBACIA HIDROGRÁFICA

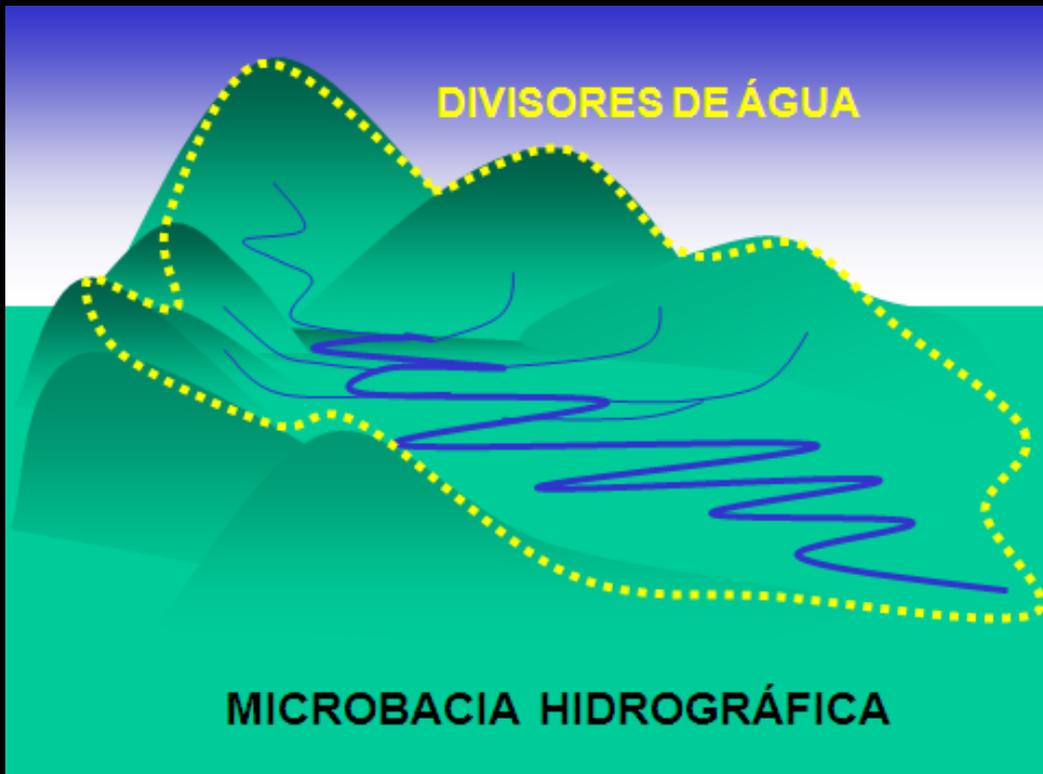


# DIVISORES DE ÁGUA



**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**DIVISORES DE ÁGUA**

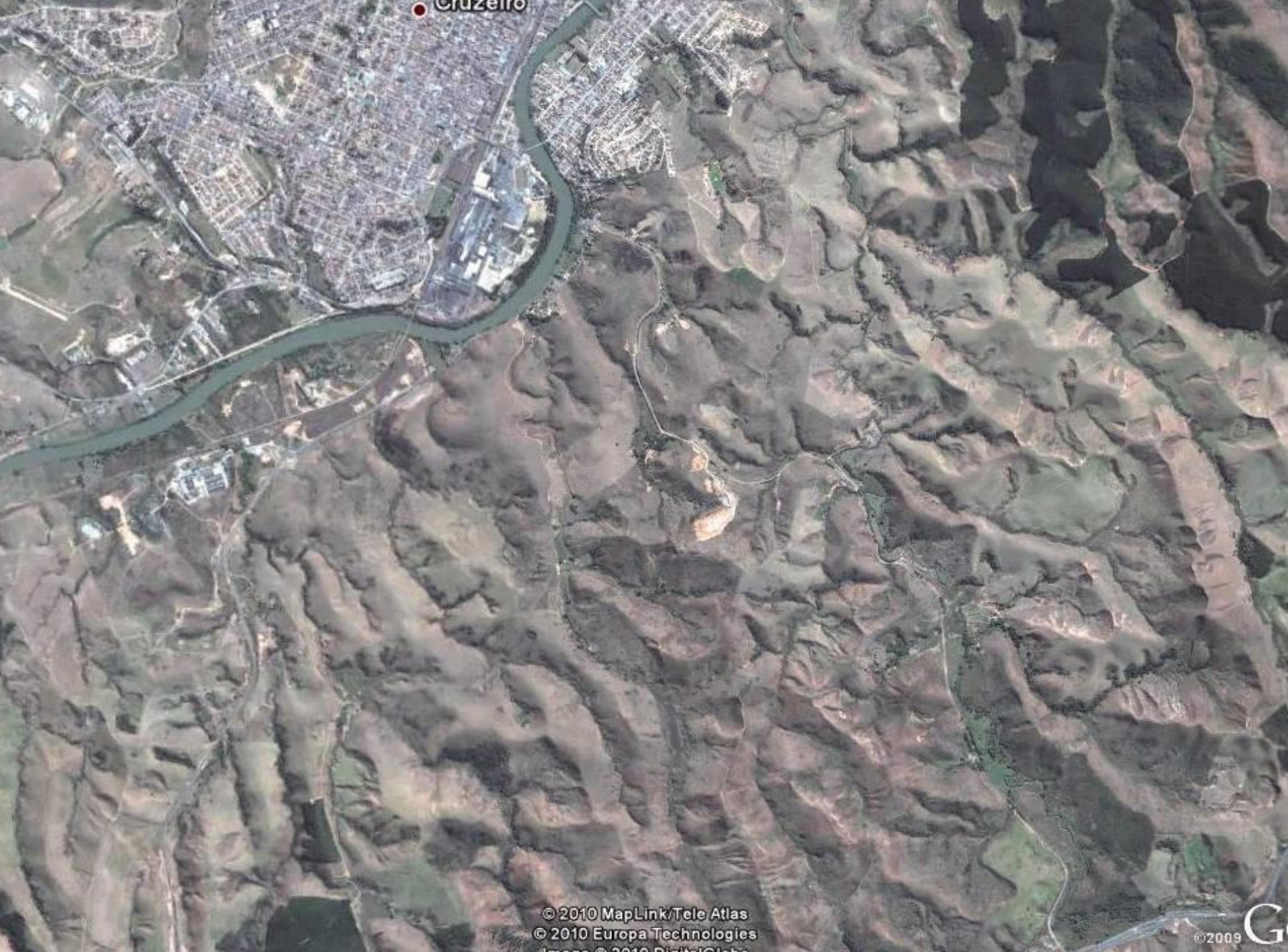


**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**



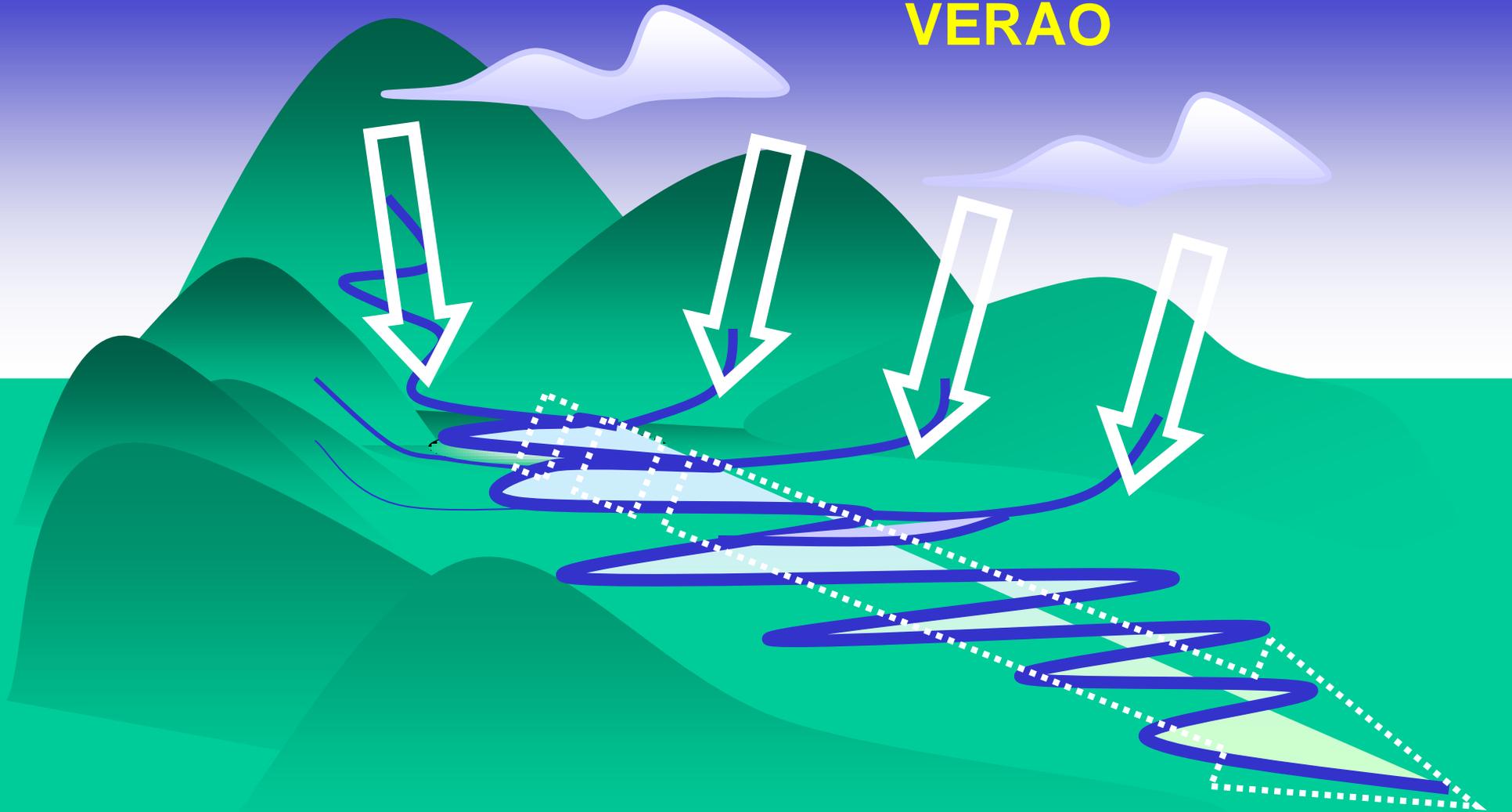


MONITORAMENTO - MICROBACIA HIDROGRÁFICA



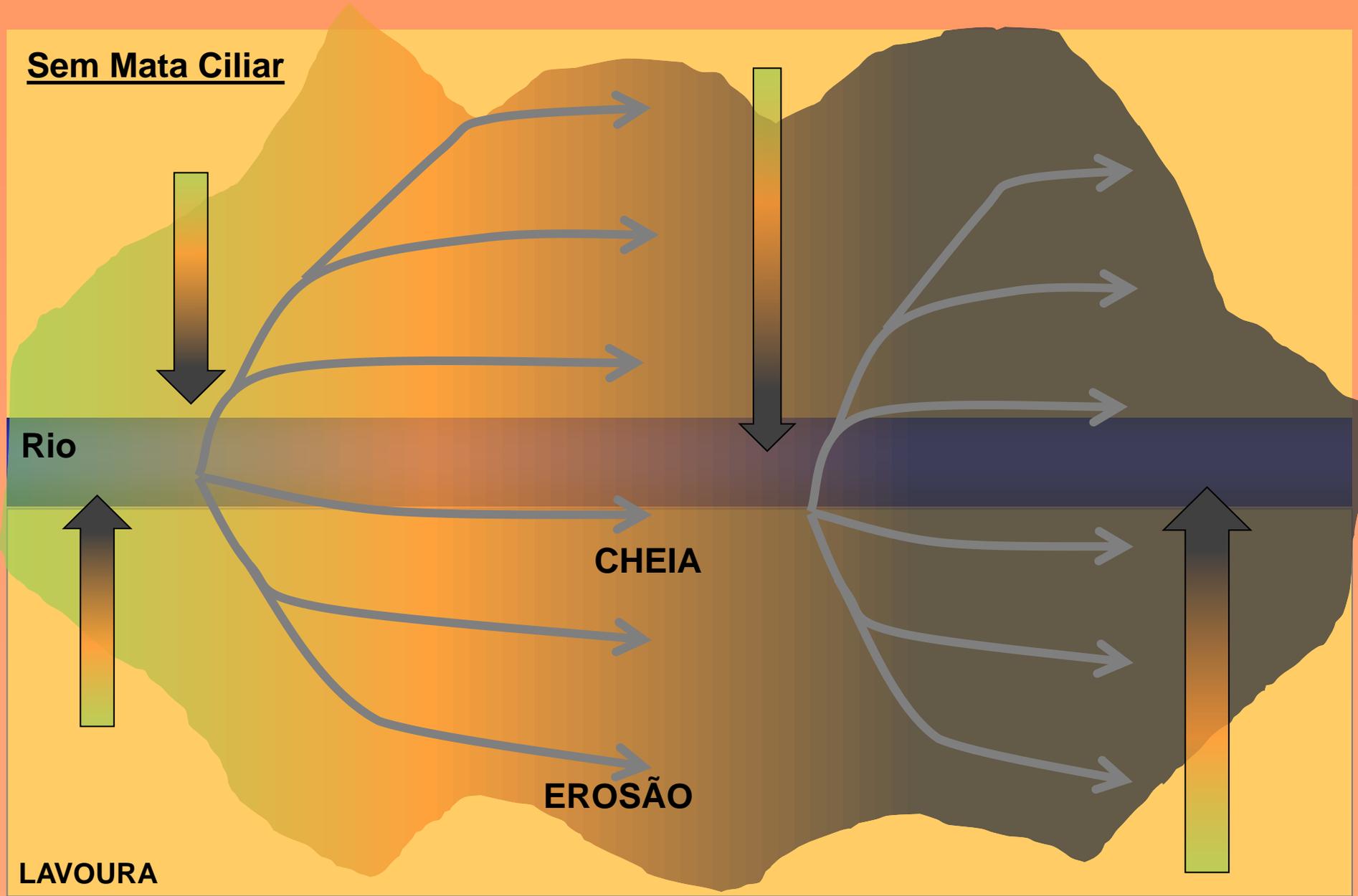
● Cruzeiro

VERÃO



**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

Sem Mata Ciliar



Rio

CHEIA

EROSÃO

LAVOURA

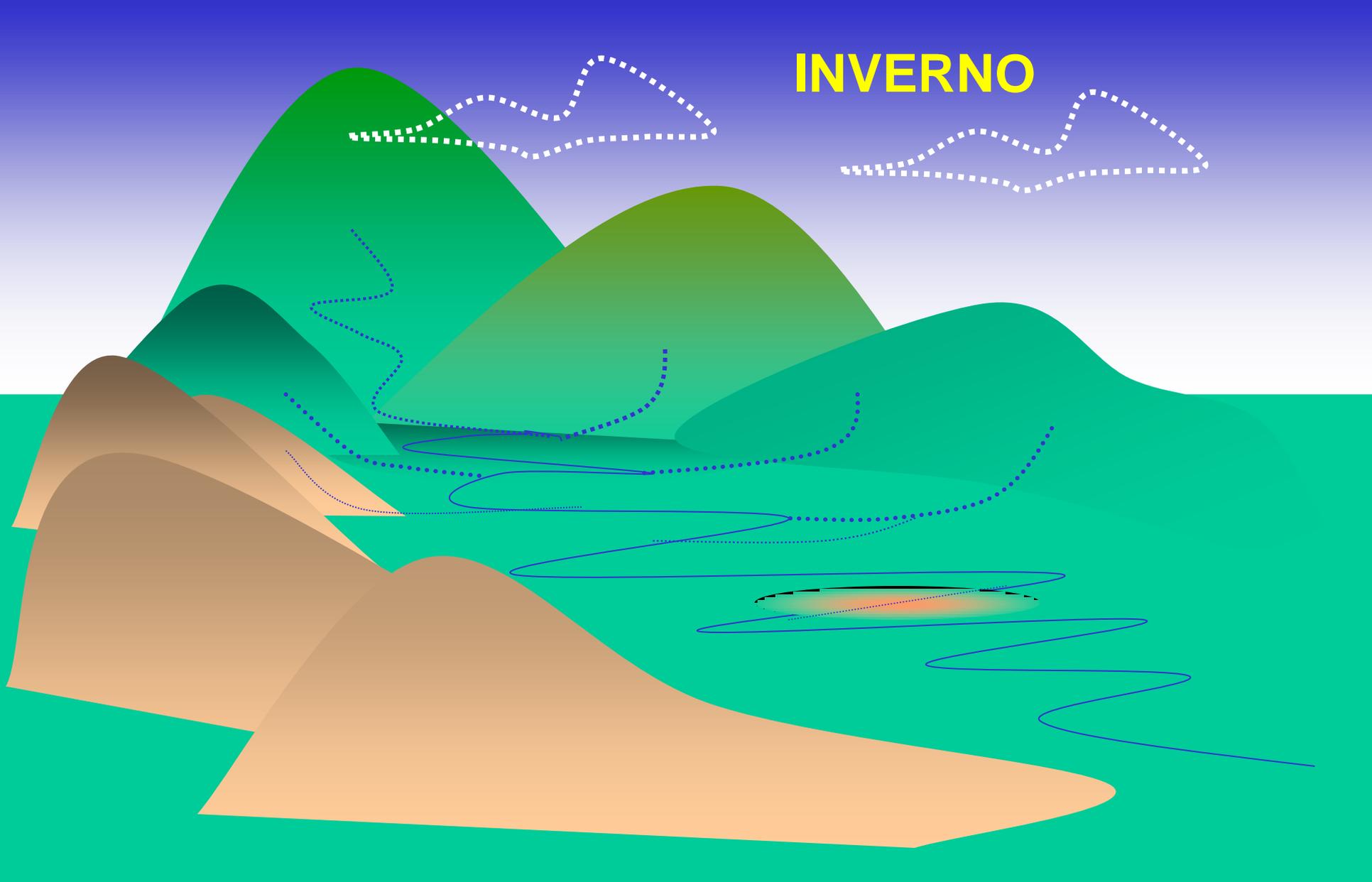




# INUNDAÇÕES RIO ABAIXO



**INVERNO**



**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**Terraços em nível**



**MATA CILIAR**

**CONSERVAÇÃO DE SOLO**



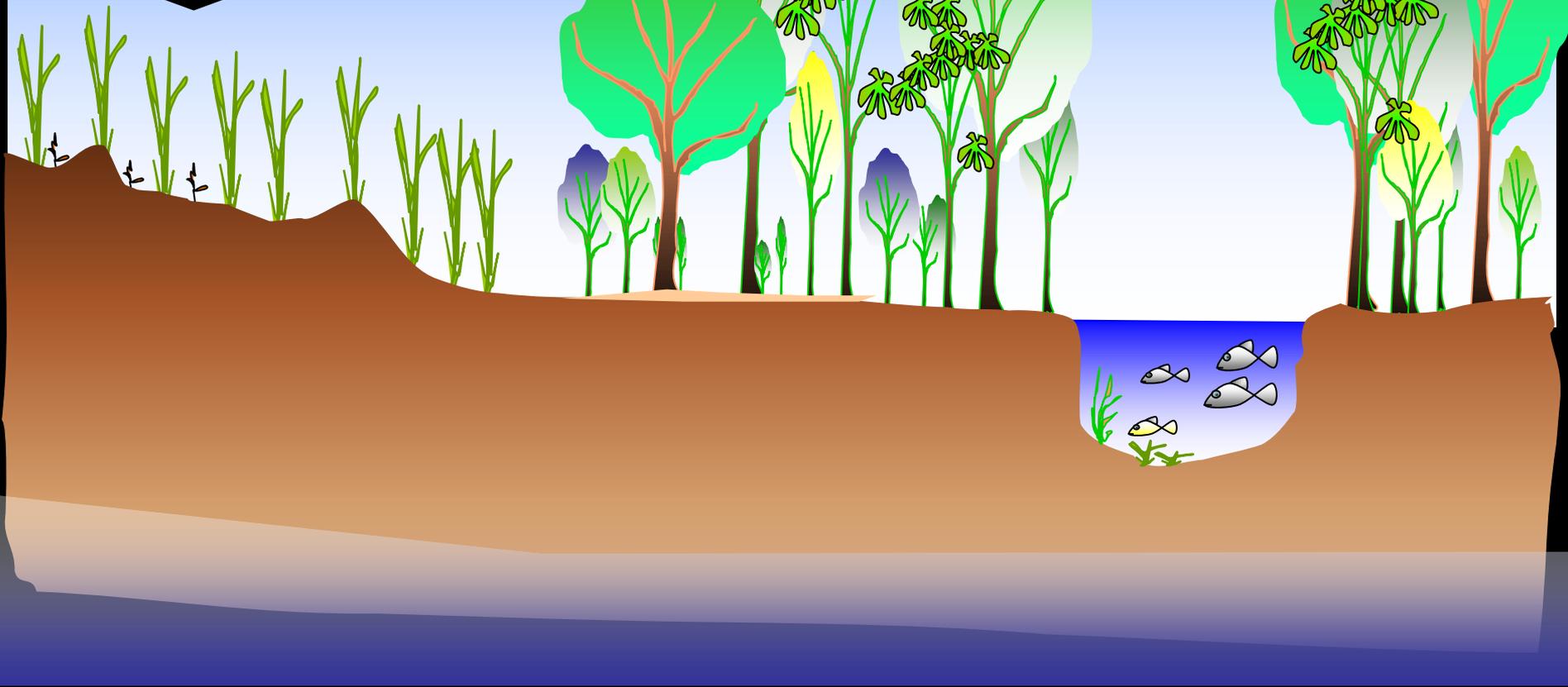
# MATAS CILIARES PRESERVADAS



# REDUÇÃO DA EROSÃO E ASSOREAMENTO E DA CONTAMINAÇÃO

## MATA CILIAR

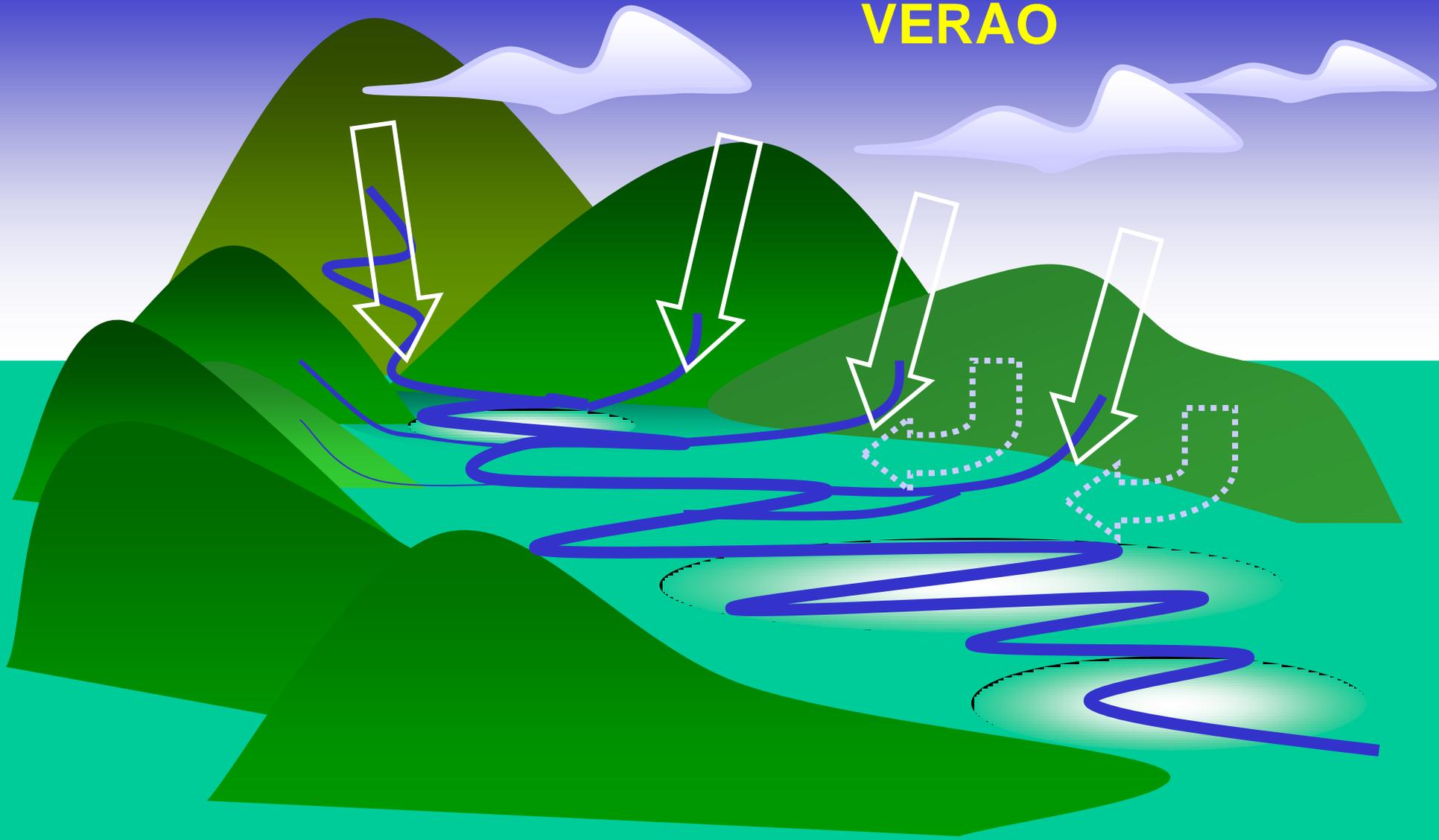
CONSERVAÇÃO  
DO SOLO



Floresta Ciliar  
Restaurada com 60 anos  
Rio Jaguari  
Cosmópolis(SP)

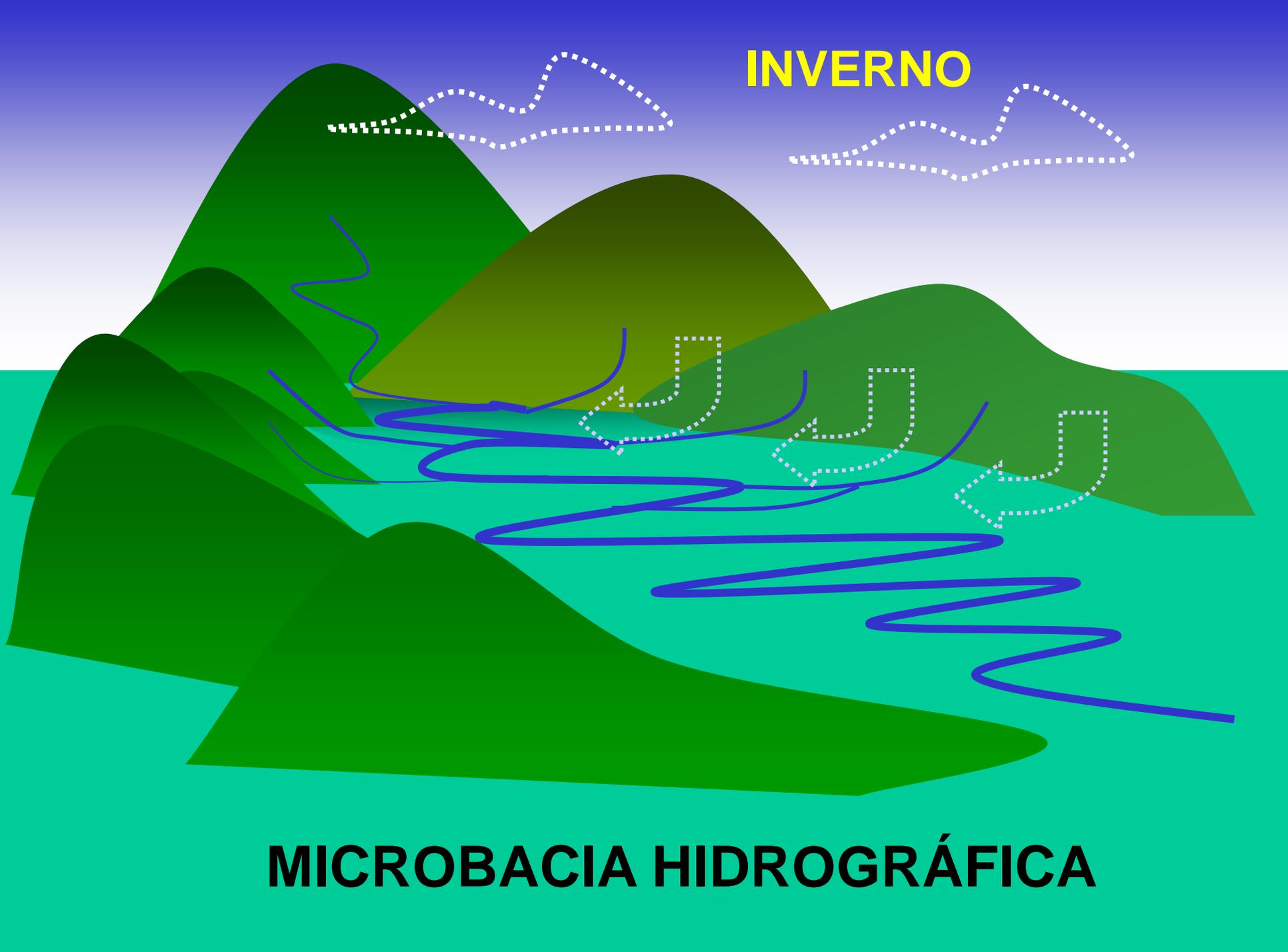


VERÃO

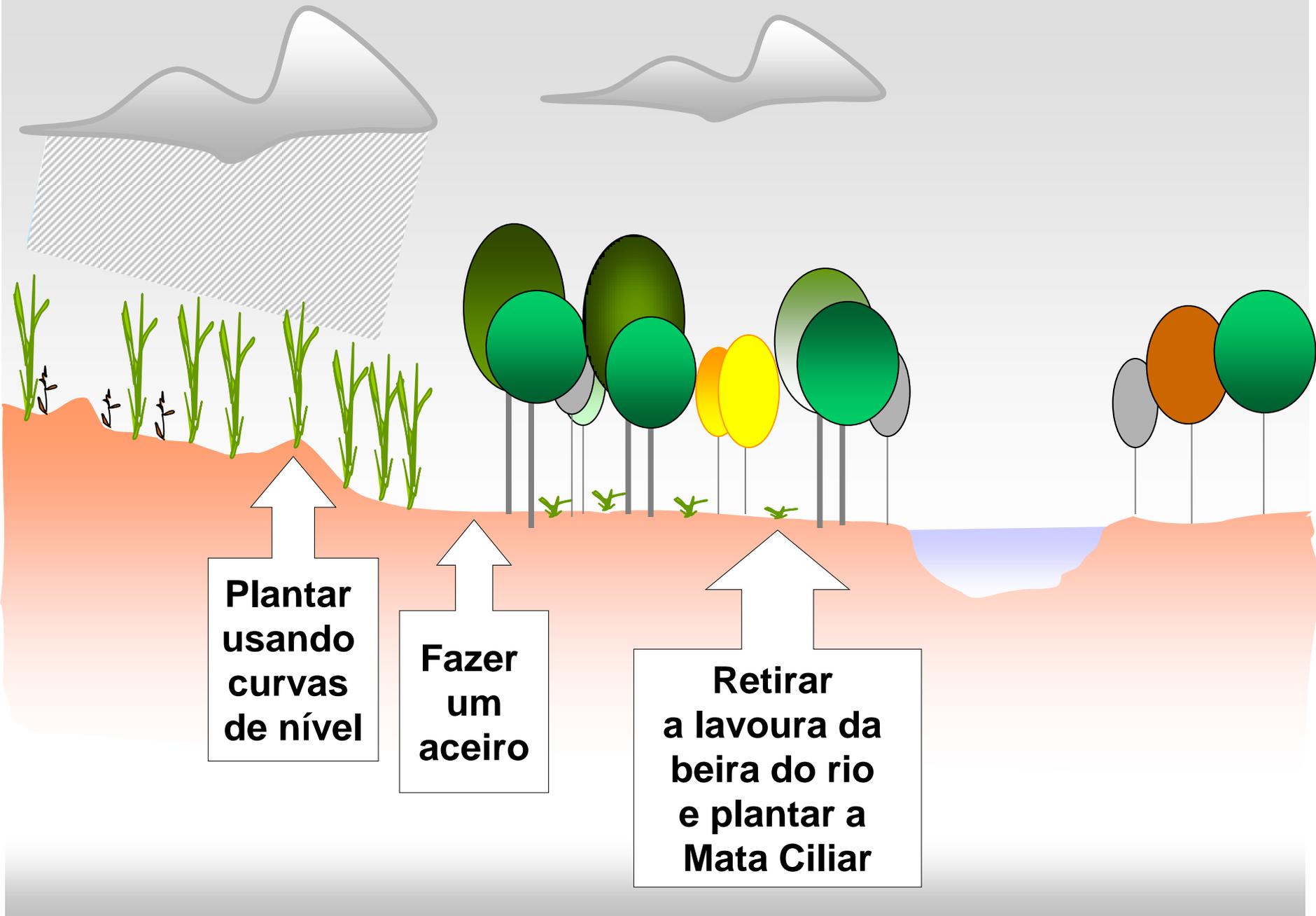


**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**INVERNO**



**MICROBACIA HIDROGRÁFICA**



CLIMA LOCAL

USO, MANEJO E  
CONSERVAÇÃO  
DO SOLO

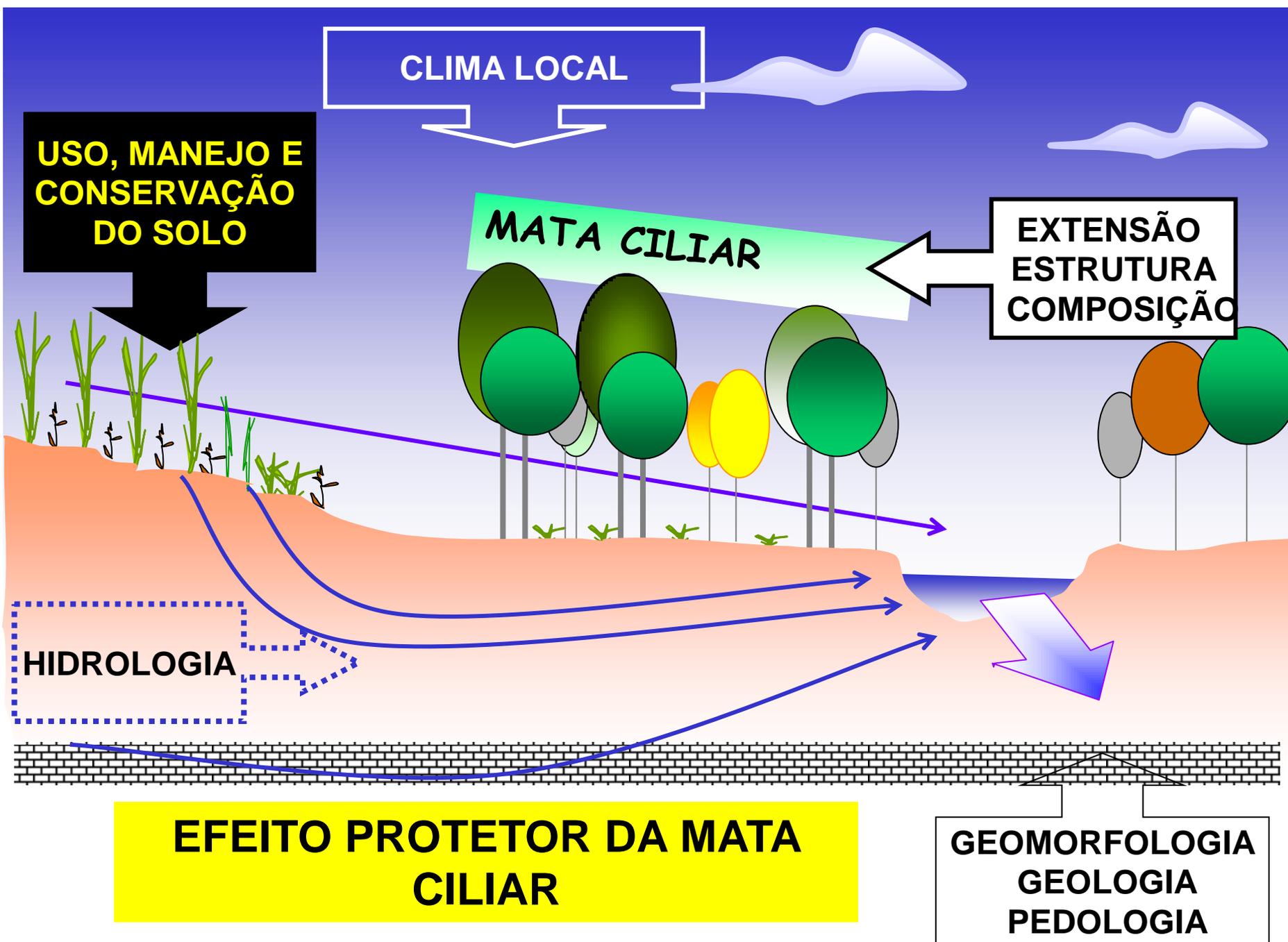
MATA CILIAR

EXTENSÃO  
ESTRUTURA  
COMPOSIÇÃO

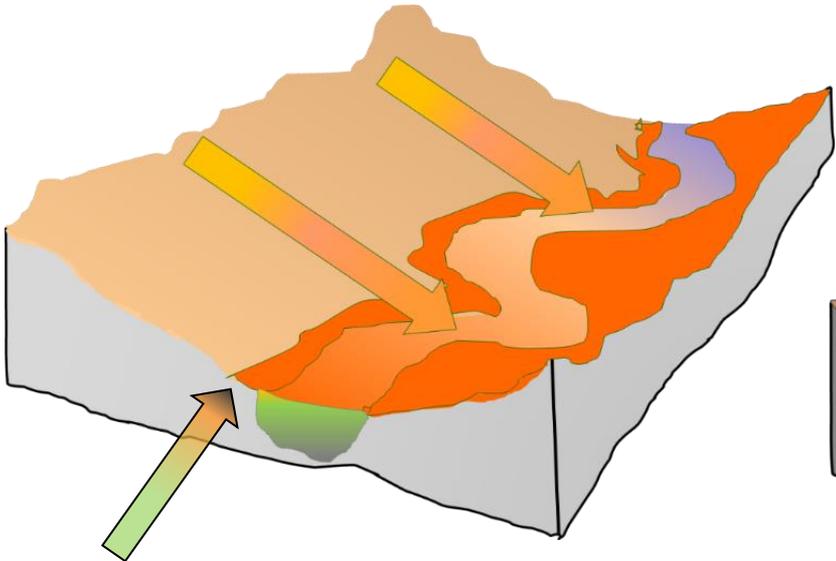
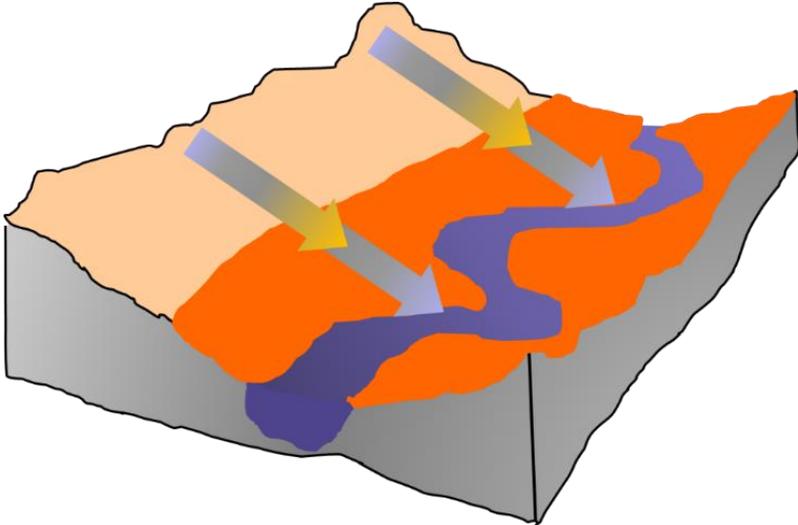
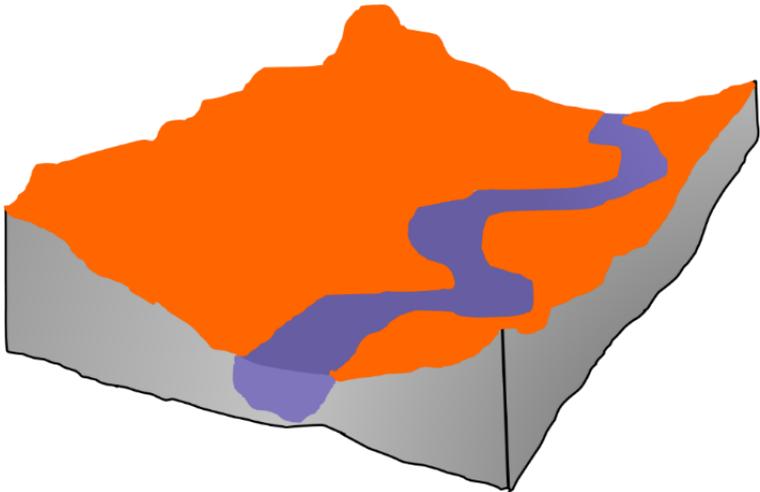
HIDROLOGIA

EFEITO PROTETOR DA MATA  
CILAR

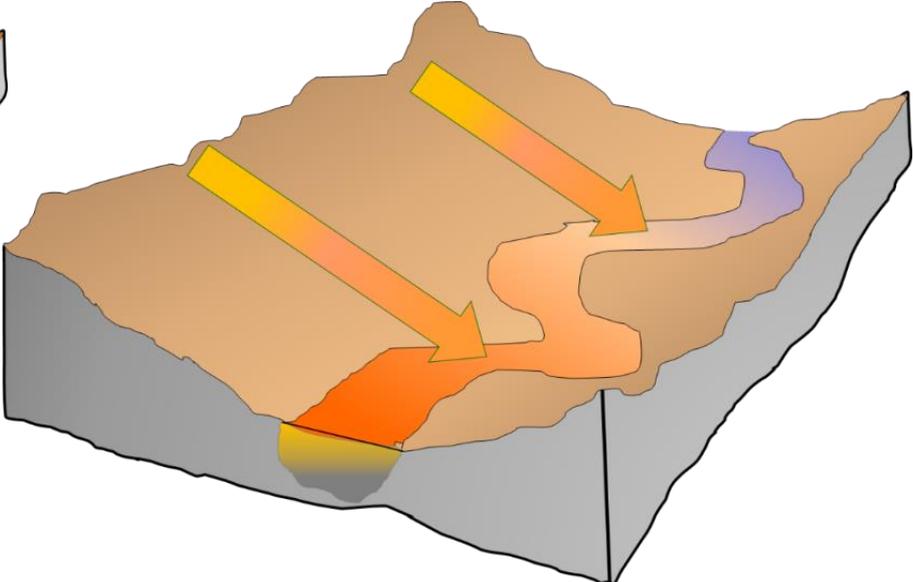
GEOMORFOLOGIA  
GEOLOGIA  
PEDOLOGIA



COM MATA CILIAR



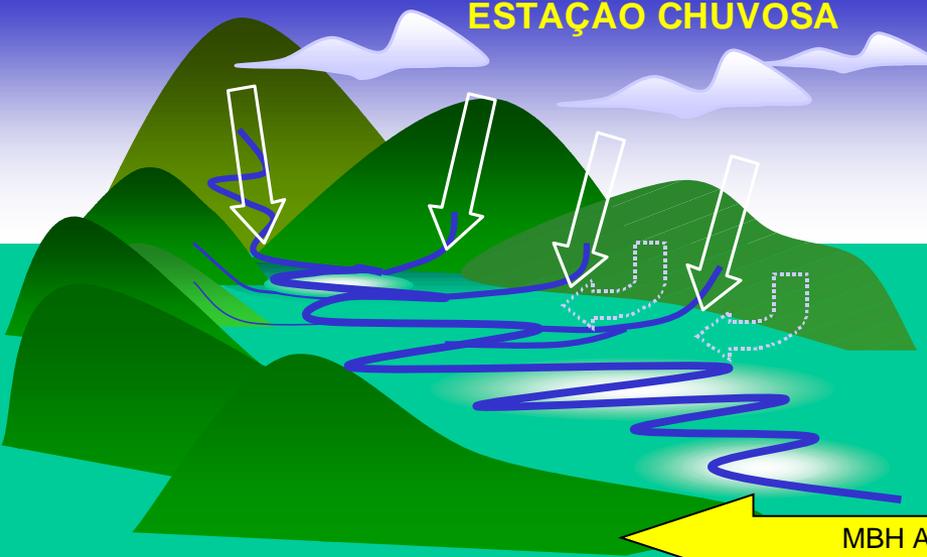
**Mata Ciliar** estreita  
pouco ou nenhum  
efeito de proteção



SEM MATA CILIAR

**ESTAÇÃO CHUVOSA**

**ESTAÇÃO SECA**



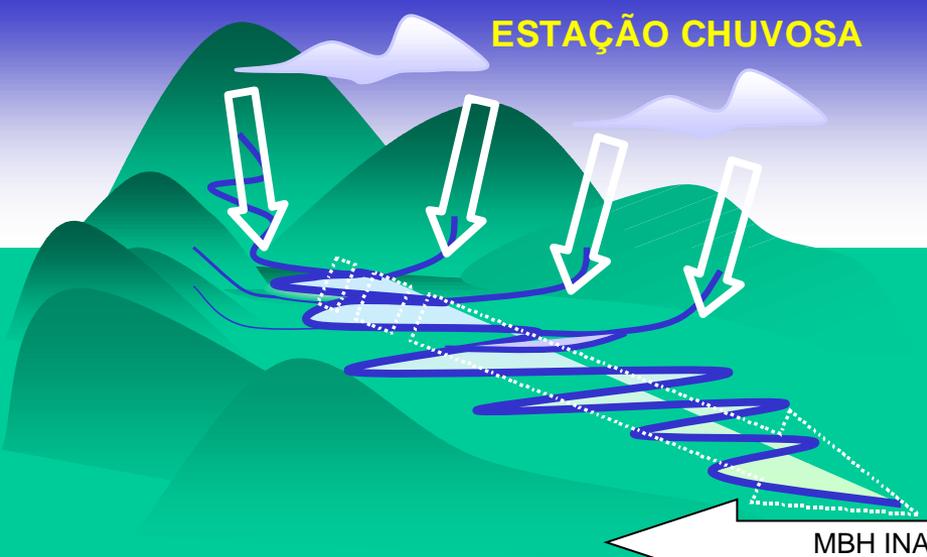
**MBH ADEQUADA**

**MANEJO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**MANEJO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**ESTAÇÃO CHUVOSA**

**ESTAÇÃO SECA**



**MBH INADEQUADA**

**MANEJO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

**MANEJO DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA**

Em toda a microbacia, erosão laminar, em sulcos, voçorocas e ausência de matas ciliares.



Em toda a microbacia riachos, ribeirões e rios com grande carga de sedimentos e bancos de areia.





# Represa Assoreada



**Local da foto é o meio do reservatório**

**8 anos antes a profundidade era de 10 metros!**

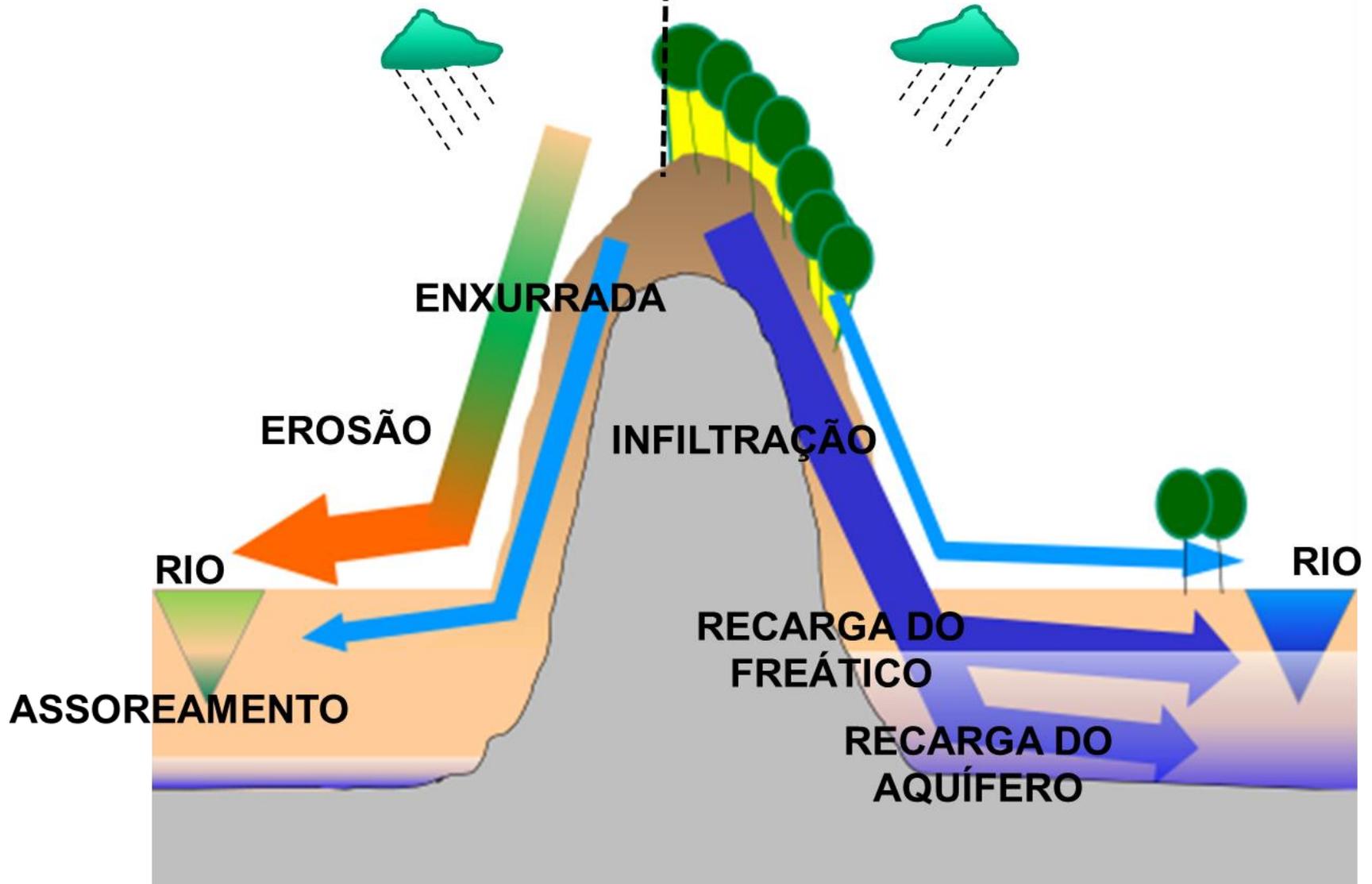
Reservatório totalmente assoreado, de acordo com a ENERSUL **desde a década de 90 a hidroelétrica não produz mais energia**, apenas retransmite a energia de Itaipu.



UHE Assis Chateaubriant (Mimoso) Ribas do Rio Pardo/MS

**TOPO DE MORRO  
SEM FLORESTA**

**TOPO DE MORRO  
COM FLORESTA**





**MENOR  
ESTABILIDADE DE  
ENCOSTAS**

**Destruição das APPs de Topo de Morro causando erosão e o assoreamento dos córregos e ribeirões abaixo**



**Vale do Paraíba (SP e RJ)**

**DANO**

**À DISTÂNCIA**

**SEM  
RECUPERAÇÃO  
DAS APPs**

**ASSOREAMENTO**

**MAIS INUNDAÇÕES, MAIS PERDAS DE  
ESTRADAS, etc; MAIS DOENÇAS E MORTES**



**MENOS ÁGUA E DE PIOR QUALIDADE,  
MAIOR CUSTO DE TRATAMENTO,  
MENOR TEMPO DE VIDA DAS  
REPRESAS DE ABASTECIMENTO**



**MENOS ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E CONSUMO  
ANIMAL MAIORES CUSTOS DE PRODUÇÃO**



**MENOR TEMPO DE VIDA DAS  
REPRESAS E AÇUDES, MENOR  
TEMPO DE VIDA DE TURBINAS E  
HIDROELÉTRICAS, NOVAS USINAS,  
PERDA DE VALOR DAS AÇÕES DO  
SETOR ELÉTRICO, APAGÕES....**



**REDUÇÃO DA NAVEGAÇÃO FLUVIAL  
MENOR PRODUÇÃO PESQUEIRA**

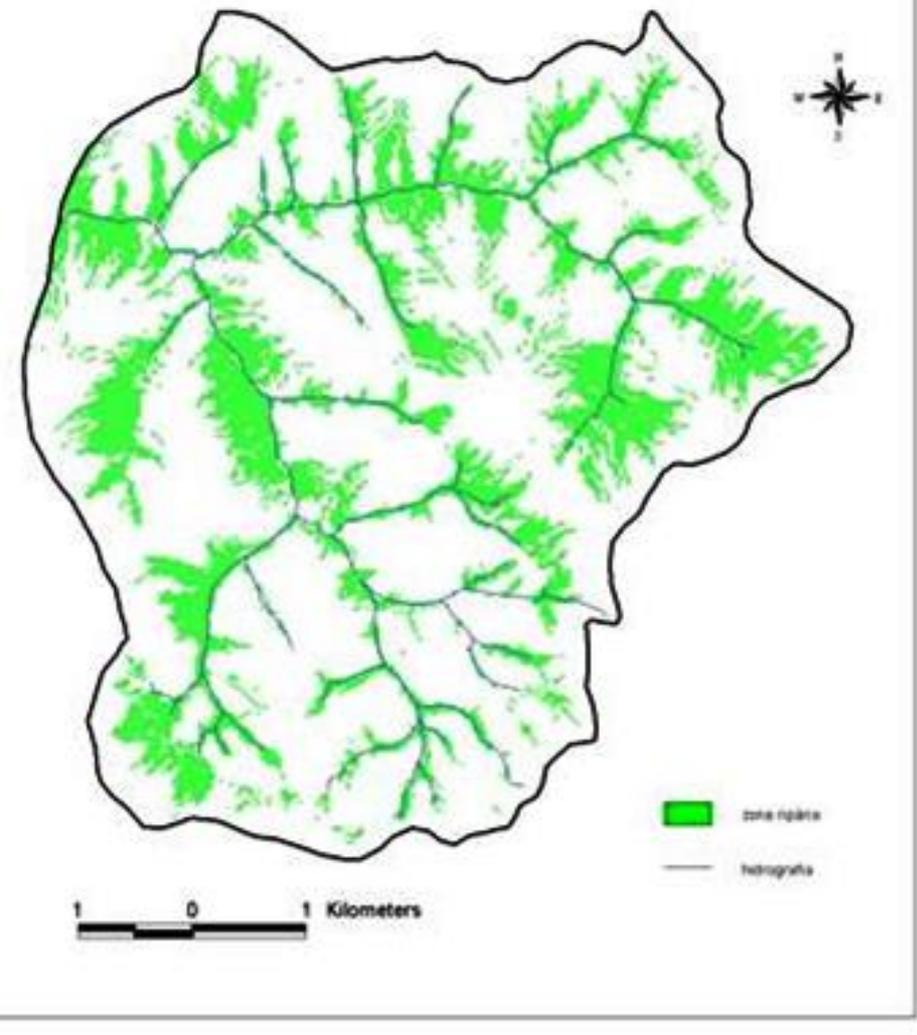


**MAIORES CUSTOS DE DRAGAGENS DE  
RIOS, CANAIS, PORTOS, etc. MAIORES  
CUSTOS DE TRANSPORTE E  
EXPORTAÇÃO**

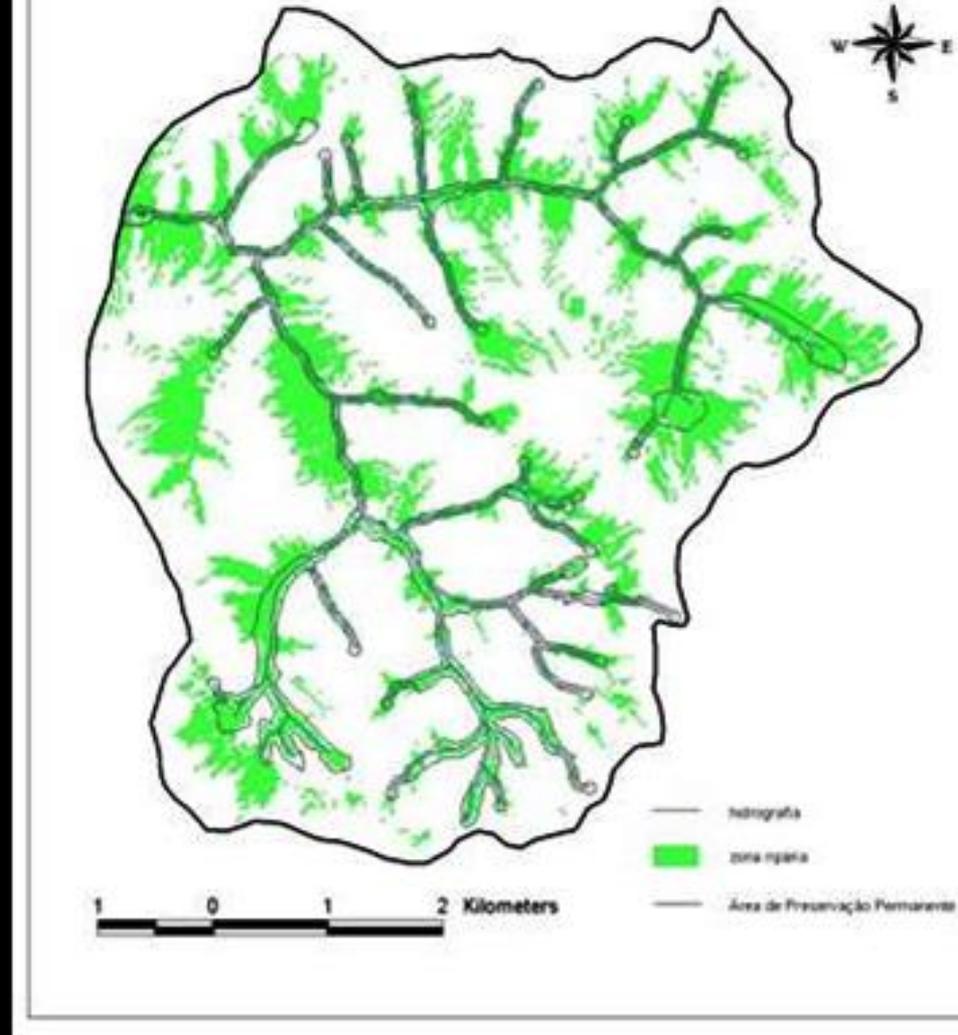


# Microbacia no interior paulista 3.500 hectares

## Zona Ripária



## Zona Ripária+APP



# Função Hidrológica e de Conservação de Solos da **ZONA RIPÁRIA**

- Contenção de enxurrada;
- Infiltração do escoamento superficial;
- Absorção do excesso de nutrientes;
- Retenção de sedimentos e de agrotóxicos;
- Proteção da rede de drenagem;
- Redução do assoreamento da calha do rio
- Aumento da capacidade de vazão durante a seca

**DISPERSÃO DAS ENXURRADAS  
E INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO  
SOLO**

**SOLO POROSO FAVORECENDO  
A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA NO  
SOLO**

**RETENÇÃO DE SEDIMENTOS NA  
SUPERFÍCIE DAS MARGENS**

**LENTO E ESTREITO**

**CONTATO DA ÁGUA  
CONTAMINADA COM O SOLO  
LEVANDO À DEGRADAÇÃO DOS  
COMPOSTOS TÓXICOS**

**ABSORÇÃO E ESTOQUE DO  
EXCESSO DE ADUBOS NA  
BIOMASSA**

**PROTEÇÃO MECÂNICA EVITA O  
DESBARANCAMENTO DAS  
MARGENS DOS RIOS**

**PROTEÇÃO DA FAUNA E  
DA FLORA**



**APP 5m**

CHUVAS MAIS  
CONCENTRADAS

AQUECIMENTO GLOBAL +  
NOVO CÓDIGO FLORESTAL

