



REVITALIZAÇÃO DE BACIAS: DO CONCEITO AO EXEMPLO

Prof. LD. Edson Luís Piroli

PORQUE REVITALIZAR BACIAS?

Rio Pardo, Jd Anchieta, Ourinhos, 06/06/2021



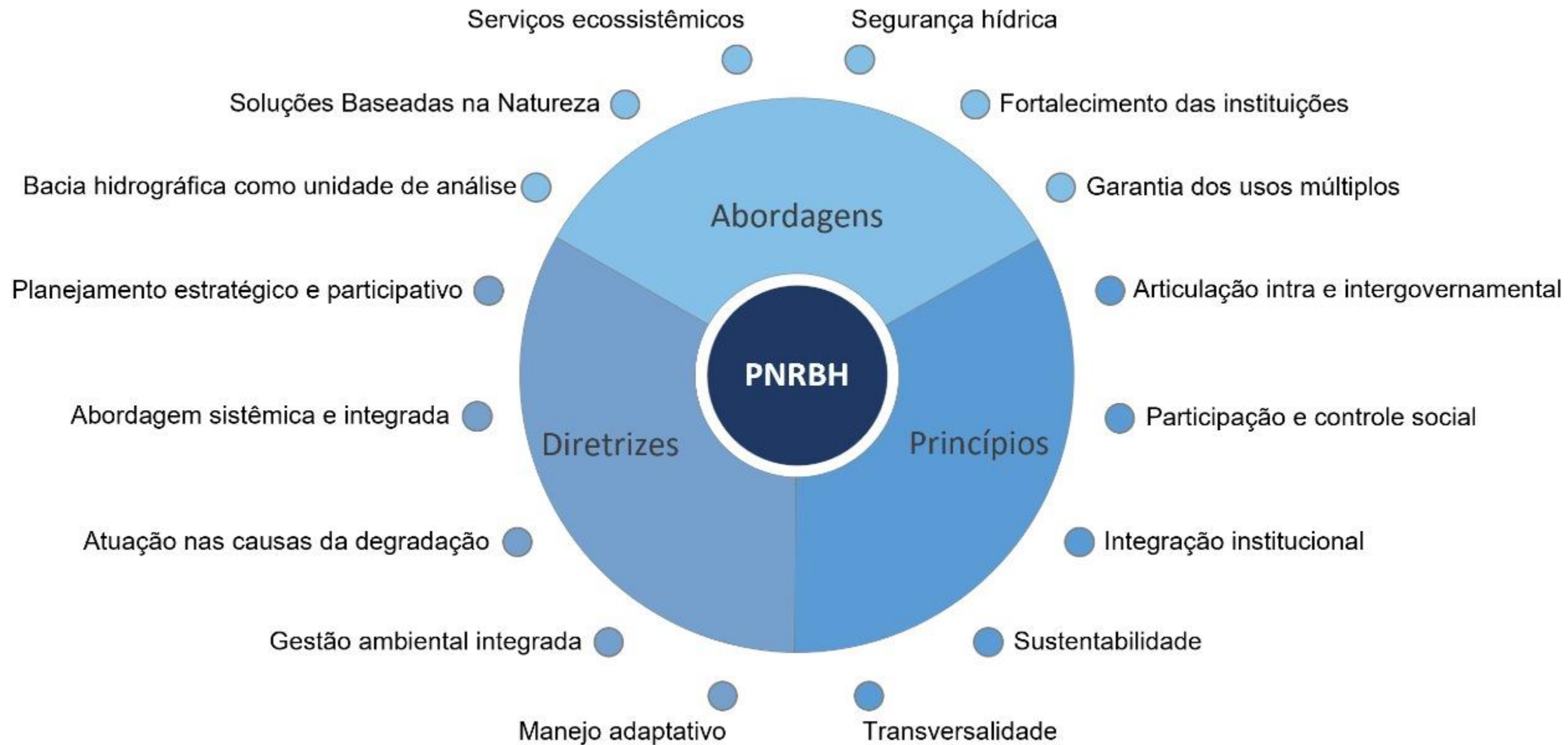
Rio Pardo, Jd Anchieta, Ourinhos, 17/11/2021



Conceito – Revitalização de Bacias Hidrográficas

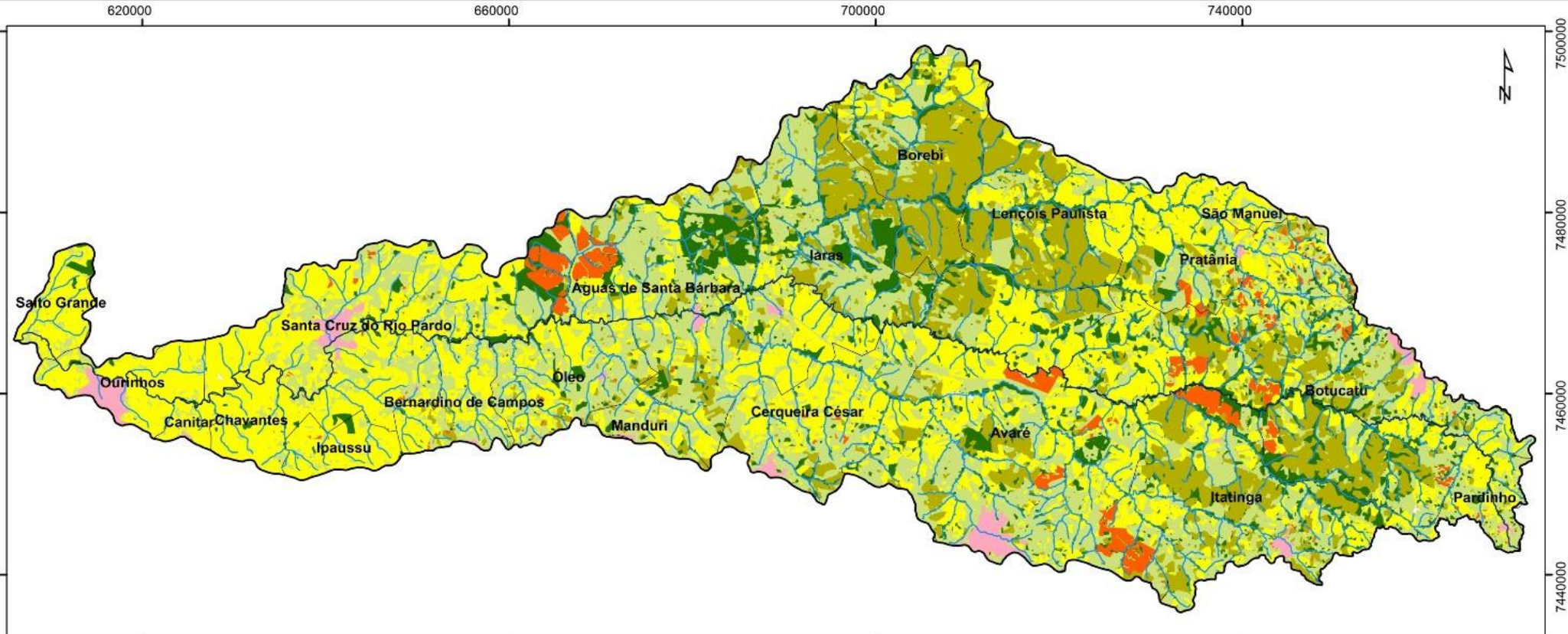
Conjunto de ações integradas de preservação, conservação e recuperação das bacias hidrográficas para promover o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, para os mais diversos usos (MDR, 2022).





Pressupostos básicos

- A bacia hidrográfica é a **unidade de planejamento, gestão e manejo**,
- **Água** como elemento integrador e sensível às transformações antrópicas e naturais que ocorrem no território da bacia,
- **Integração** da gestão das águas com a gestão ambiental, a gestão urbana e demais políticas públicas, criando sinergias e potencializando os resultados,
- ODS 6 (**Água Potável e Saneamento**) como centro das demais ODS,
- Abordagem **sistêmica**,
- Considerar as **diversas escalas** – temporal e espacial (VEIGA, 2018)...



LEGENDA

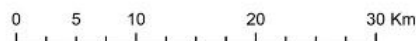
Uso e Cobertura da terra em 2016:

- Área Urbanizada
- Cultura Temporária
- Cultura Permanente
- Pastagem
- Silvicultura
- Florestal

Convenções Cartográficas

- Limite da Bacia Hidrográfica
- Cursos d'água
- Rio Pardo

Escala: 1:400.000



BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO

USO E COBERTURA DA TERRA

Base: IBGE (2010); SRTM 30 metros (2016); Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (PIRH-Paranapanema) (2016).

Referências Cartográficas:

Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM)

Datum: Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul

Elaboração:

Fernanda Bomfim Soares - 2020

Coordenação:

Prof. Dr. Edson Luís Pirolí

Realização:



Apoio:

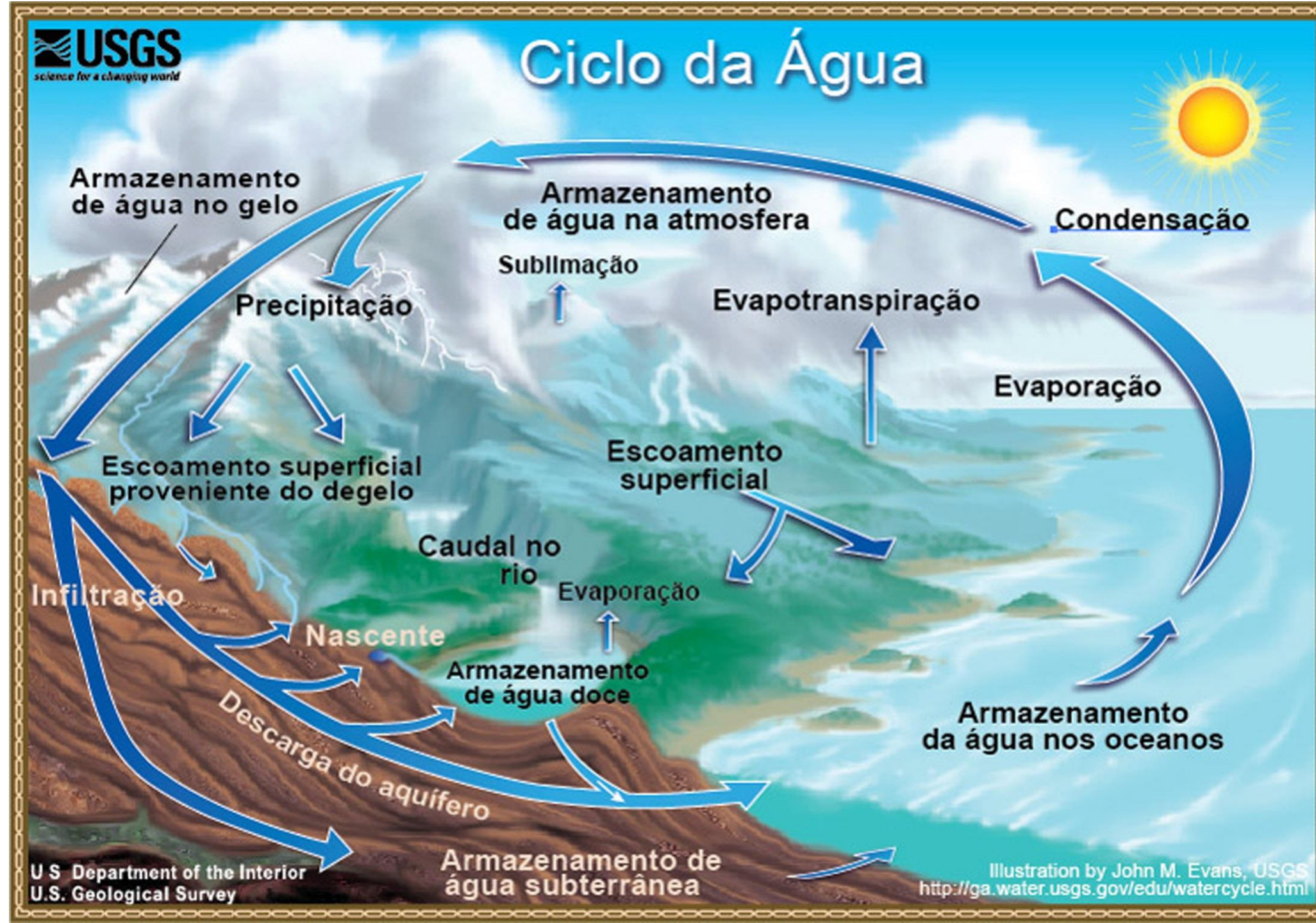


POR ONDE COMEÇAR A REVITALIZAR UMA BH?

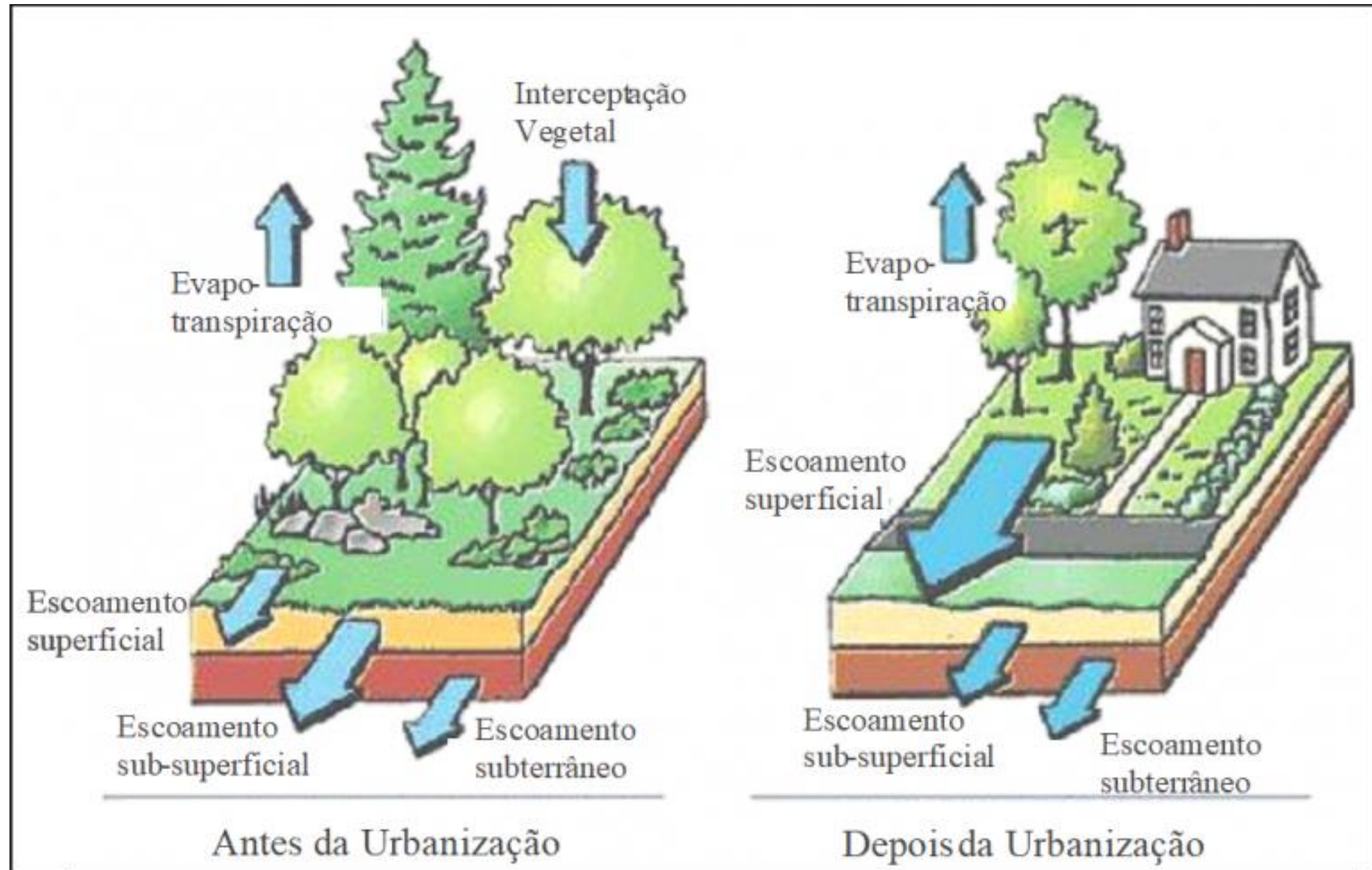
Entender o ciclo da água

Atuar na dimensão em que podemos

Lembrar:
Mudanças no uso da terra e da água também causam mudanças climáticas



Balanço hídrico em condições naturais e em área antropizada



<https://br.pinterest.com/pin/249175791869005549/?autologin=true>

QUANDO A **ÁGUA** INFILTRA NO SOLO:

- Não causa erosão (ou causa muito pouco), não empobrecendo agropecuaristas e sociedade,
- Não causa assoreamento de corpos d'água, garantindo a manutenção de ecossistemas dos rios, a perenidade de reservatórios e o atendimento das demandas por água e energia,
- Não causa inundações (ou as reduz), principalmente em áreas urbanas,
- É liberada aos poucos, via nascentes, mantendo a perenidade e o volume dos rios,
- É filtrada e brota pura nas nascentes,
- Recarrega aquíferos,
- Em áreas de produção, mantém plantações e pastagens viçosas, fazendo com que estas protejam melhor o solo e deem **maior retorno econômico**,
- É usada pelas plantas em seus processos fisiológicos e liberada para a atmosfera, melhorando a umidade do ambiente, contribuindo na formação das nuvens de chuva,
- Garante a segurança hídrica e reduz os riscos a médio e longo prazo...

COMO AUMENTAR AS TAXAS DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA DAS CHUVAS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS?

- 1 - Cuidar das nascentes e suas matas ciliares,
- 2 – Nas áreas de produção agropecuária fazer:
 - Terraços em nível, culturas em faixas, plantio direto, preparo reduzido, cobertura do solo...
- 3 – Ampliar as áreas com florestas nas propriedades rurais (nativas, e plantios),
- 4 – Gerir adequadamente as águas e o solo nas **Áreas urbanas...**

NASCENTE

É um **afloramento natural do lençol freático** que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água.

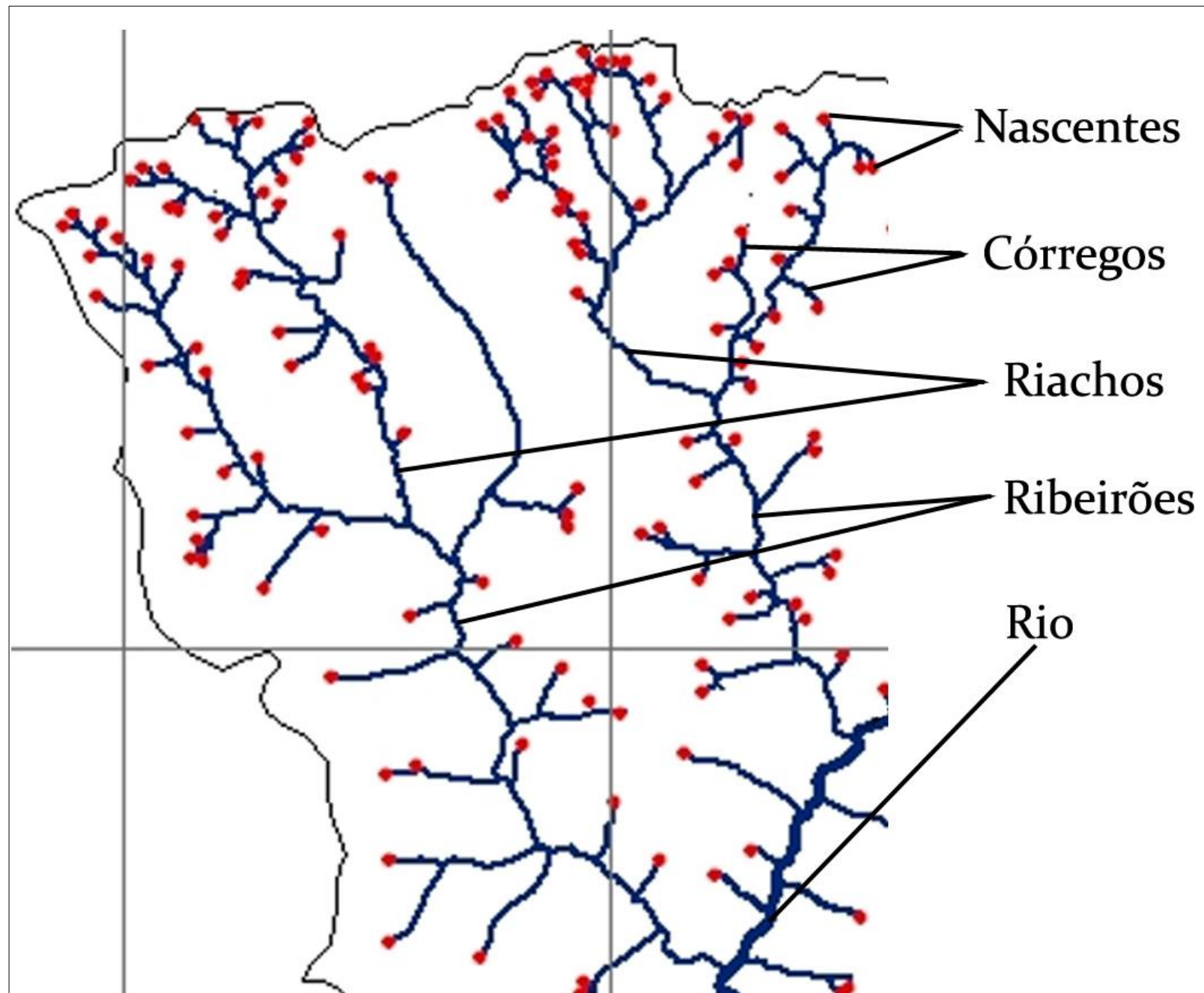
Definição dada pela Lei nº 12.651/2012, Artigo 3º inciso XVII.

Local onde **aflora naturalmente**, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea.

Definição dada pela Resolução CONAMA nº 303/02.

Nascentes formam os córregos, que formam os riachos, que formam os ribeirões, que formam os **rios**.

Desde os menores até os maiores rios da terra!



Elaboração: Edson Luís Pirolí.



Córrego



Riacho



Ribeirão



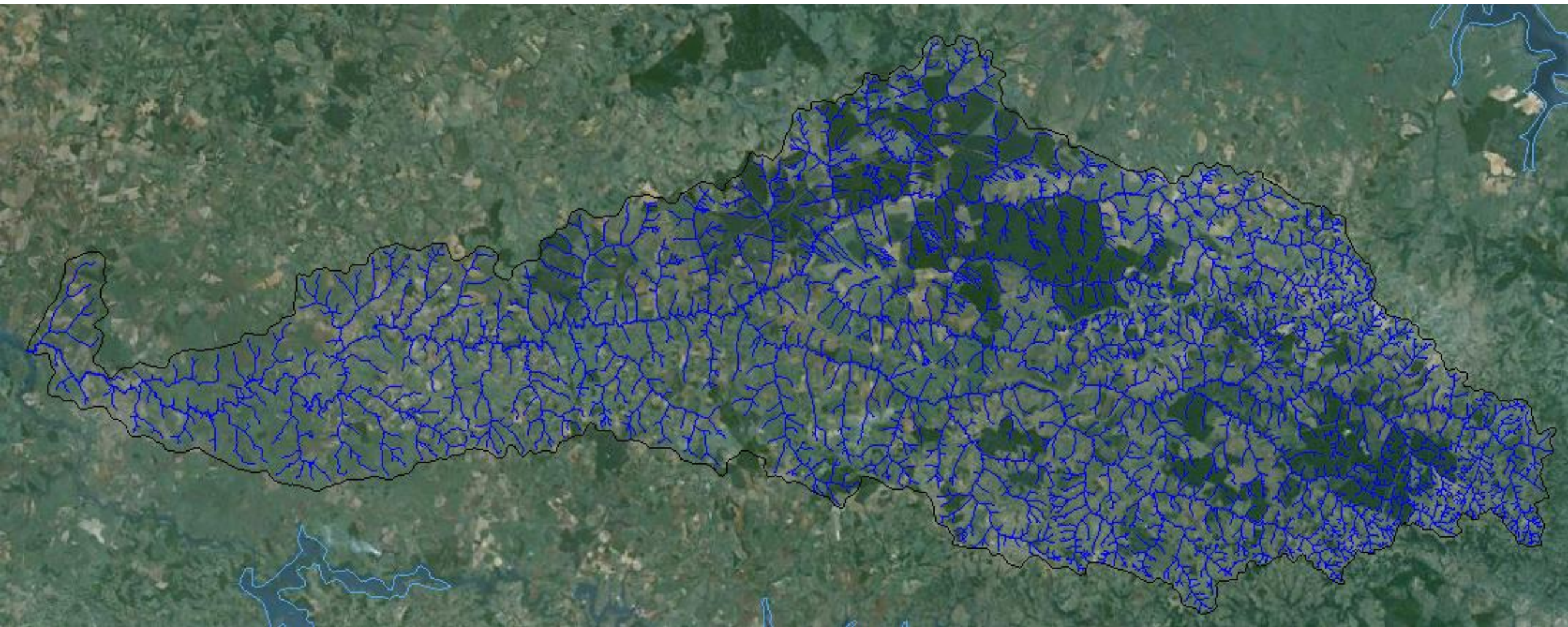
Rio

O RIO PARDO, QUE ABASTECE A POPULAÇÃO DE OURINHOS, SANTA CRUZ DO RIO PARDO E
VÁRIOS OUTROS MUNICÍPIOS (COM SEUS TRIBUTÁRIOS),
TANTO NAS ÁREAS RURAIS QUANTO URBANAS,

É FORMADO POR

3.281 NASCENTES!

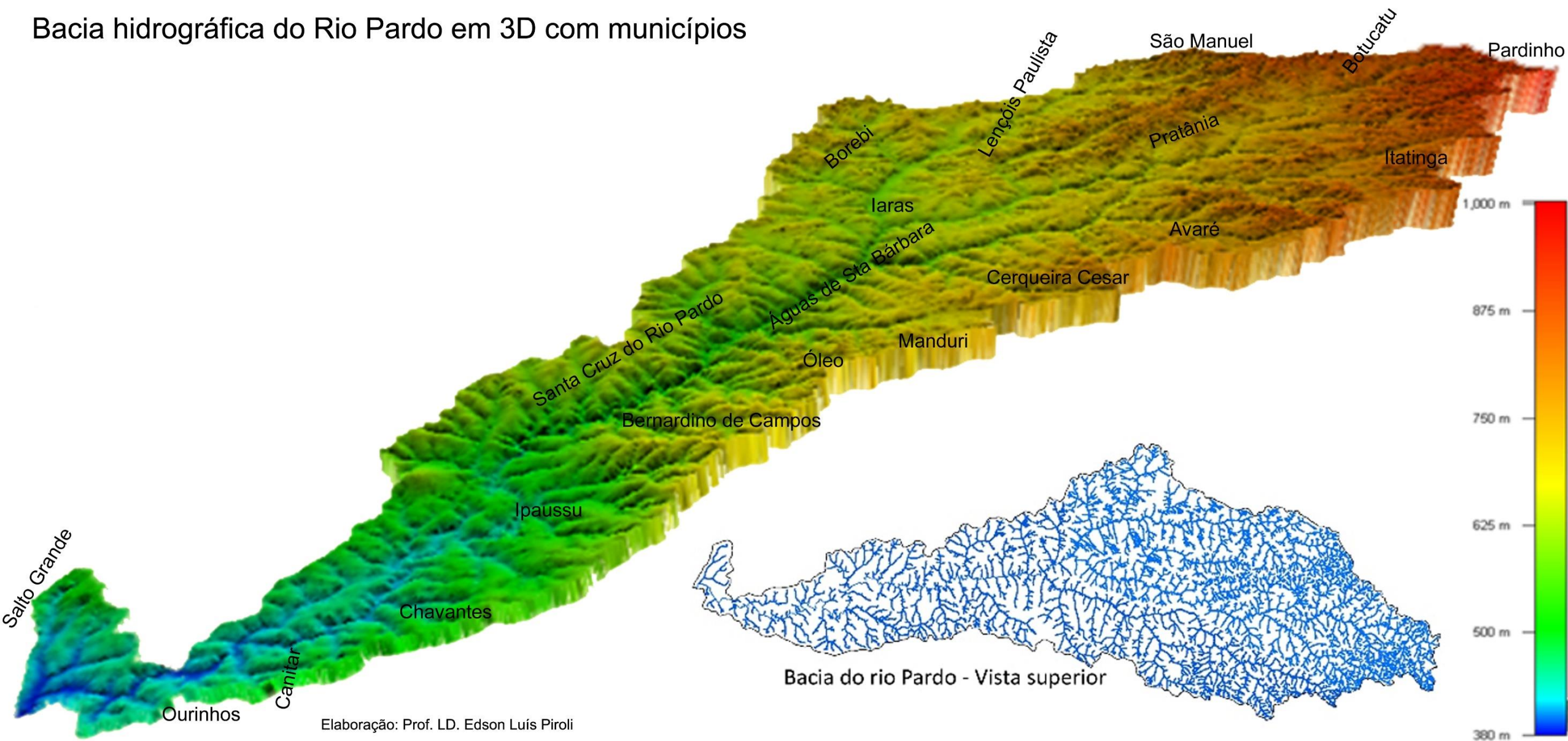




BHRP vista sobre imagens disponíveis no Google Earth.

Elaboração Edson Luís Piroli.

Bacia hidrográfica do Rio Pardo em 3D com municípios



COMO PROTEGER NASCENTES PARA REVITALIZAR BACIAS?

Proteção direta:

- Manutenção da vegetação nativa ao redor delas (matas ciliares),
- Evitar cortes profundos no solo próximo a elas,
- Evitar plantio de espécies exóticas de grande porte ao redor e próximo a elas,
- Evitar contaminação com produtos químicos e orgânicos,
- Evitar assoreamento (acúmulo de solo sobre a nascente),
- Evitar a presença de animais de criação (bovinos, equinos, suínos...),
- Em casos específicos, podem ser construídas estruturas de proteção.

Proteção indireta (da bacia hidrográfica):

- Evitar a impermeabilização de grandes áreas (urbanas e infraestruturas),
- Evitar a compactação excessiva dos solos nas áreas de produção agropecuária,
- Aumentar a infiltração da água das chuvas no solo,
- Usar sistemas de plantio direto em áreas de produção agrícola,
- Adotar terraços em nível em áreas agropecuárias,
- Evitar a extração excessiva de águas subterrâneas,
- Manter as matas ciliares,
- Plantar reservas legais (obrigatórias e incentivadas),
- Manejar corretamente as drenagens urbanas,
- Adequar as estradas rurais,
- Implantar projetos de PSA a produtores rurais,
- Adotar sistemas de produção ambientalmente adequados, SAFs, orgânicos.
- ...

EXEMPLOS DE AÇÕES PARA REVITALIZAÇÃO DE BACIAS



Terraços em nível
em áreas rurais

E

Matas ciliares

Foto Edson Luís Piroli

INFILTRAÇÃO DE ÁGUA EM ÁREAS RURAIS









Plantio das matas ciliares



Reflorestamento da mata ciliar da APP do córrego Canudos em Santa Cruz do Rio Pardo (fotografia obtida em setembro de 2010).



Mesma área da fotografia anterior, obtida em fevereiro de 2011.
Foto de Luiz Carlos Cavalchuki.

Mesma área da fotografia anterior, obtida em 19/10/2021.
Foto de Luiz Carlos Cavalchuki.



Importância do sistema radicular das árvores para estabilização de barrancos e proteção da água dos rios

Fotos: Edson Luís Piroli





Plantio direto na palha

Foto: Edson Luís Piroli



Barragens em estradas rurais para redução da erosão e aumento da infiltração da água.

Foto:
Edson Luís Piroli

Barragens em estradas rurais para redução da erosão e aumento da infiltração da água.



Sabino, SP, 12/09/2021



Sabino, SP, 19/09/2021



Cordões de vegetação – quebra-vento
Redução do risco de tempestades de poeira...

Arborização de pastagens – sistemas silvipastoris





2009

Sistemas agroflorestais – produção de alimentos, matérias primas, recuperação e preservação do solo e da água.

2013





2009

Sistemas agroflorestais

2013



Elevação de esgoto e efluentes rurais



Fonte: Globo Rural. Pagamento por serviços ambientais em Nova Iorque. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=olLfiL4m-uA&t=31s>

Foto: Edson Luís Piroli

Coleta de água das chuvas



Fonte: <https://www.funverde.org.br/blog/como-fazer-um-jardim-de-chuva/>



Jardins filtrantes

Calçadas drenantes - ecológicas

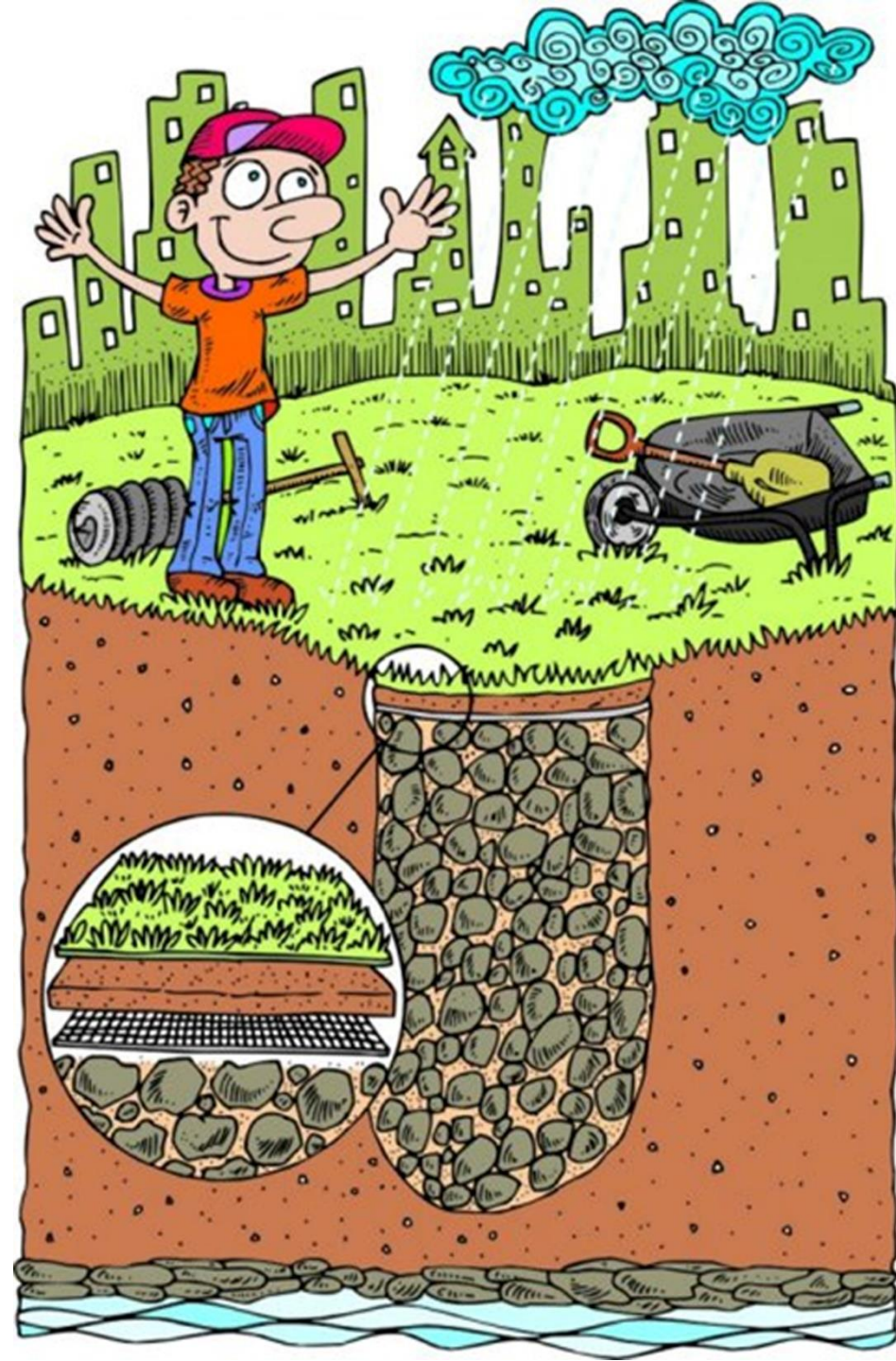


Bacias de infiltração





Valos de infiltração



Poços de infiltração

Fonte:

http://revistaamigosdanatureza.com.br/files/1329998218ilust____poco_de_infiltracao.jpg. Acesso em 13/12/2015.



Figura - Lado esquerdo, Janeiro de 2013.



Lado direito, Maio de 2018.

Fotos: Edson Luís Piroli.

Se considerarmos que as taxas médias de precipitações anuais em Ourinhos, variam em torno de **1.350 mm por ano** (ou seja, **1.350 litros de água por metro quadrado/ano**), esse pequeno ajuste No quintal (de 20 metros quadrados), evita o escoamento superficial de 27 mil litros de água por ano ($20 \text{ m}^2 \times 1.350 \text{ L} = 27.000 \text{ L}$). **ÁGUA QUE VAI RECARREGAR O LENÇOL FREÁTICO!!!**

Exemplo de incentivo público:



Estado de São Paulo

Diário Oficial

Eletrônico

do Município de Ourinhos

Lei Complementar nº. 955, de 30 de março de 2.017

Ano XVII - Edição nº 1527 - www.ourinhos.sp.gov.br - Sexta-feira, 28 de Maio de 2021



PREFEITURA MUNICIPAL DE OURINHOS

Estado de São Paulo

SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO

DECRETO Nº 7.415, DE 26 DE MAIO DE 2021

Regulamenta o Código Tributário do Município de Ourinhos – Lei Complementar nº 981, de 20 de dezembro de 2017, quanto a desconto do Imposto Predial e Territorial Urbano e do programa **IPTU VERDE** e dá outras providências.

SISTEMA DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA

1	Sistema que capte água da chuva e armazene em reservatórios para utilização do próprio imóvel (cisternas ou outros reservatórios de alvenaria, pré-fabricadas ou prontas) com o volume mínimo de 2m³.	2%	()SIM ()NÃO
2	Sistema que capte água da chuva e armazene em reservatórios para utilização do próprio imóvel (cisternas ou outros reservatórios de alvenaria, pré-fabricadas ou prontas) com o volume mínimo de 4m³.	4%	()SIM ()NÃO

SISTEMA DE REUSO DE ÁGUA

3	Sistema independente e efetivo constituído de tratamento, armazenamento e distribuição parcial das águas cinzas, (originada a partir de processos como lavar roupa, louças e banho) para reutilização.	2%	()SIM ()NÃO
4	Sistema independente e efetivo constituído de tratamento, armazenamento e distribuição total das águas cinzas, (originada a partir de processos como lavar roupa, louças e banho) para reutilização.	4%	()SIM ()NÃO

SISTEMA DE AQUECIMENTO HIDRÁULICO SOLAR

5	Utilização de sistema de captação de energia solar térmica para aquecimento de água parcial	2%	()SIM ()NÃO
6	Utilização de sistema de captação de energia solar térmica para aquecimento de água de todos os pontos de água	4%	()SIM ()NÃO

CONSTRUÇÕES COM MATERIAL SUSTENTÁVEL

7	Instalação de sistemas de iluminação em 100% das áreas comuns, com distribuição em circuitos independentes e dispositivos economizadores, tais como sensores de presença.	2%	()SIM ()NÃO
8	Percolação: utilização de pavimentação permeável em pelo menos 60% da área de passeio do empreendimento.	1%	()SIM ()NÃO
9	Telhados de cobertura vede em no mínimo 50% do teto da edificação.	1%	()SIM ()NÃO
10	Outros itens de sustentabilidade	1%	()SIM ()NÃO

UTILIZAÇÃO DE ENERGIA PASSIVA

11	Iluminação natural.	2,5%	()SIM ()NÃO
12	Ventilação natural	2,5%	()SIM ()NÃO

SISTEMA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

13	Fontes alternativas de energia com uso de painéis fotovoltaicos que atendam no mínimo 25% do consumo total de energia utilizado pela edificação.	1%	()SIM ()NÃO
14	Fontes alternativas de energia com uso de painéis fotovoltaicos que atendam no mínimo 50% do consumo total de energia utilizado pela edificação.	2,5%	()SIM ()NÃO
15	Fontes alternativas de energia com uso de painéis fotovoltaicos que atendam no mínimo 75% do consumo total de energia utilizado pela edificação.	5%	()SIM ()NÃO

CONSEQUÊNCIAS DO MANEJO INADEQUADO EM BHs



Foto:
Edson Luís Piroli

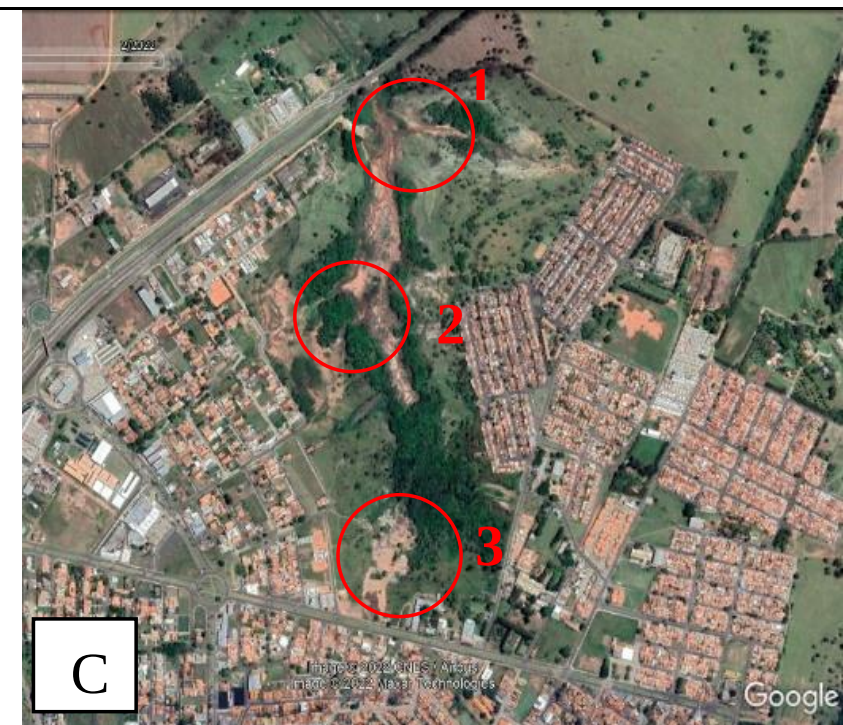
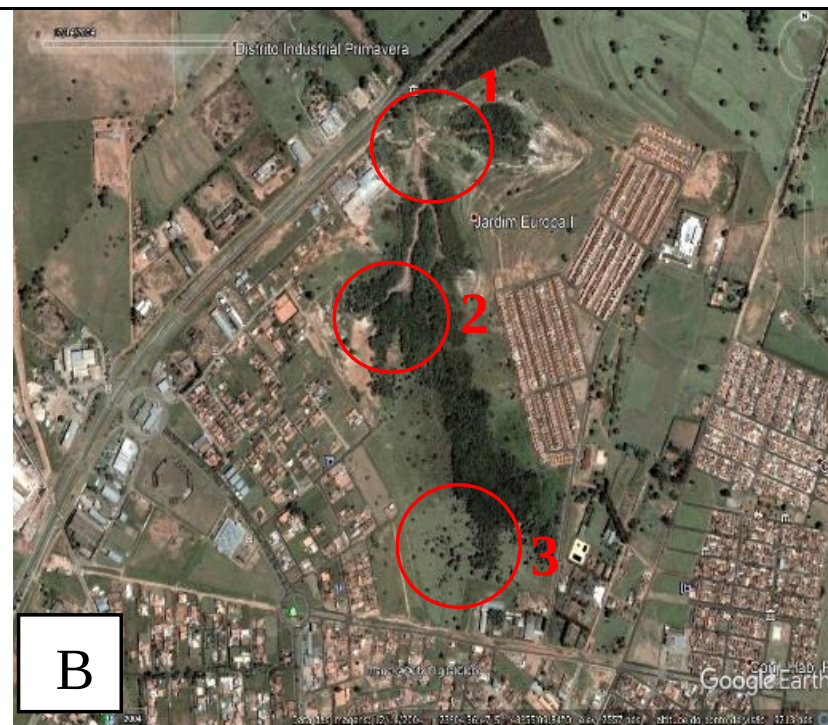
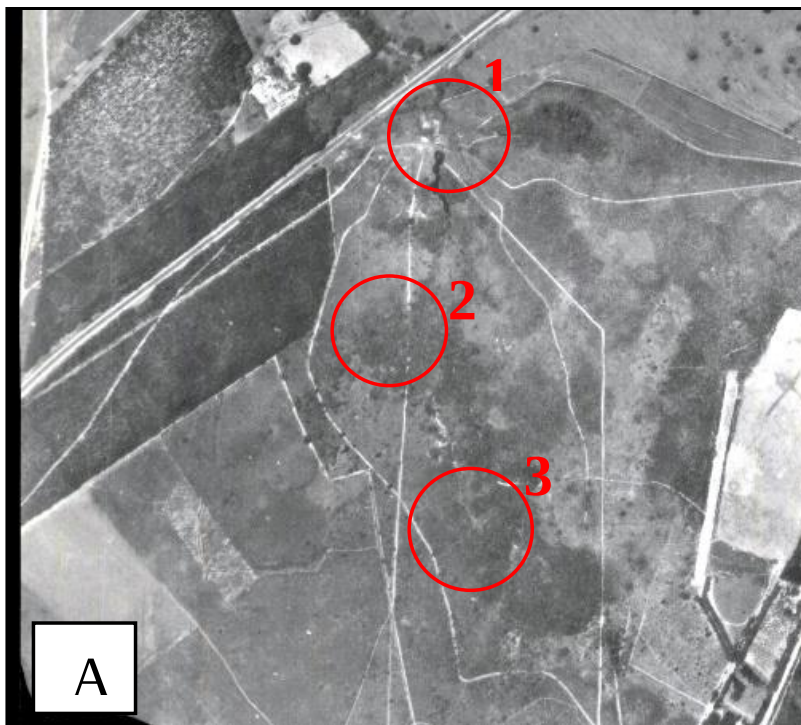


Figura 76 - Mudanças no uso da terra na cabeceira da Microbacia do Córrego Água da Onça de 1972 a 2021 (A- 16/09/1972, B- 14/12/2004, C- 21/10/2021).

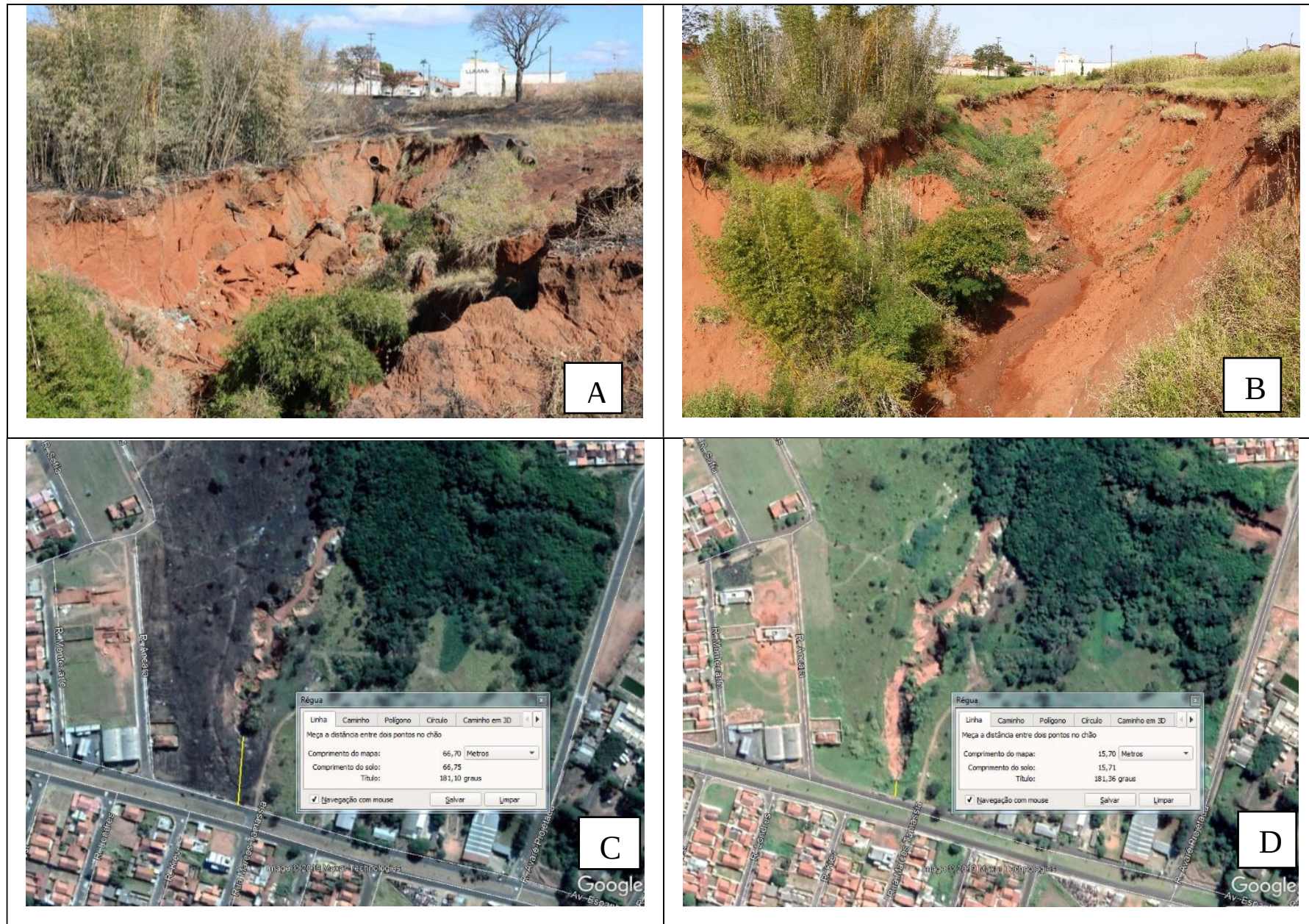


Figura 77 - Fotografias mostrando o avanço do processo erosivo entre os dias 10/07/2018 (A) e 02/07/2019 (B) e imagens de satélite mostrando a área nos dias 14/07/2018 (C) e 09/08/2019 (D).



ovictoriano.com.br

JÔ SILVESTRE DECRETA ESTADO DE CALAMIDADE PÚBLICA POR CAUSA DAS FORTES CHUVAS

01/02/2022 22:05:00 1954 O VICTORIANO



FONTE DA FOTO: REPRODUÇÃO FACEBOOK

legenda: Temporal que caiu na tarde desta terça-feira provocou grandes estragos por toda cidade



avareurgente.com



<https://psd.org.br/noticia/governo-federal-homologa-situacao-de-emergencia-em-londrina/>



<http://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/noticia/2016/01/divisa-entre-sp-e-pr-em-rosana-esta-sob-ameaca-de-interdicao.html>

Água como elemento integrador da Agenda 2030



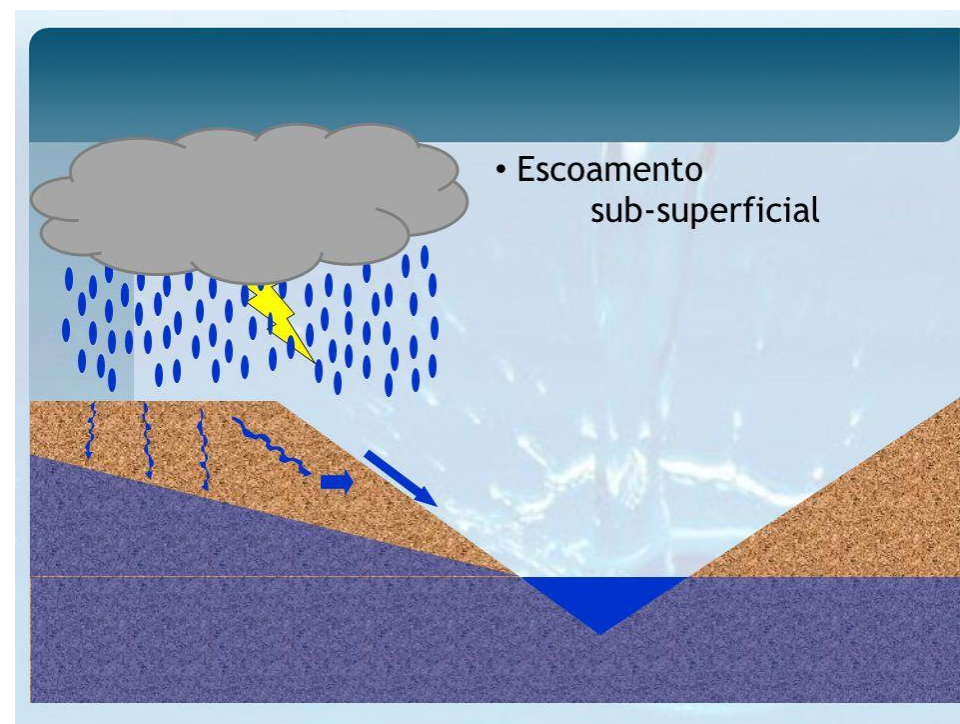
Fonte: Henrique Pinheiro Veiga, Plano nacional de Revitalização de Bacias, MMA, 2018, Leal, 2021

O SEGREDO PARA NASCENTES VOLUMOSAS E SEGURANÇA HÍDRICA?

Infiltrar água!

Lotar o solo de água!

Encharcar as bacias!



Fonte: Fragoso Jr & Neves, UFAL. <https://slideplayer.com.br/slide/353609/>

REFLEXÃO FINAL

Sem manejo adequado das águas, do solo e da vegetação nativa, a água vai embora rapidamente do sistema, o solo empobrece, o ecossistema perde a capacidade produtiva, as nascentes tem menos água, os rios tem menos água!

Para a atividade econômica se manter, precisa de insumos e o principal é a água.

Gestores públicos se preocupam em trazer para seus municípios comércio, indústrias, serviços, escolas, agricultura, pecuária... Isso aumenta a riqueza. Mas, há água para crescer continuamente?

COMO AS BACIAS ESTÃO SENDO PLANEJADAS, GERIDAS E MANEJADAS?

A alternativa para substituição da água superficial, oriunda das nascentes, é a água subterrânea, buscada em grandes profundidades.

Mas ela também precisa de recarga. A água de grandes profundidades não é infinita!

ENTÃO, PENSAR NA REVITALIZAÇÃO DAS BACIAS É ESTRATÉGICO E VITAL PARA A MANUTENÇÃO DO MODO DE VIDA DA HUMANIDADE!