Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

Eixo: Gestão Ambiental

Soluções Baseadas na Natureza Frente a Mudança do Clima

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

CONTRATO DIDÁTICO



EXPECTATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Soluções baseadas na Natureza

Apoio

FUNDAGUA

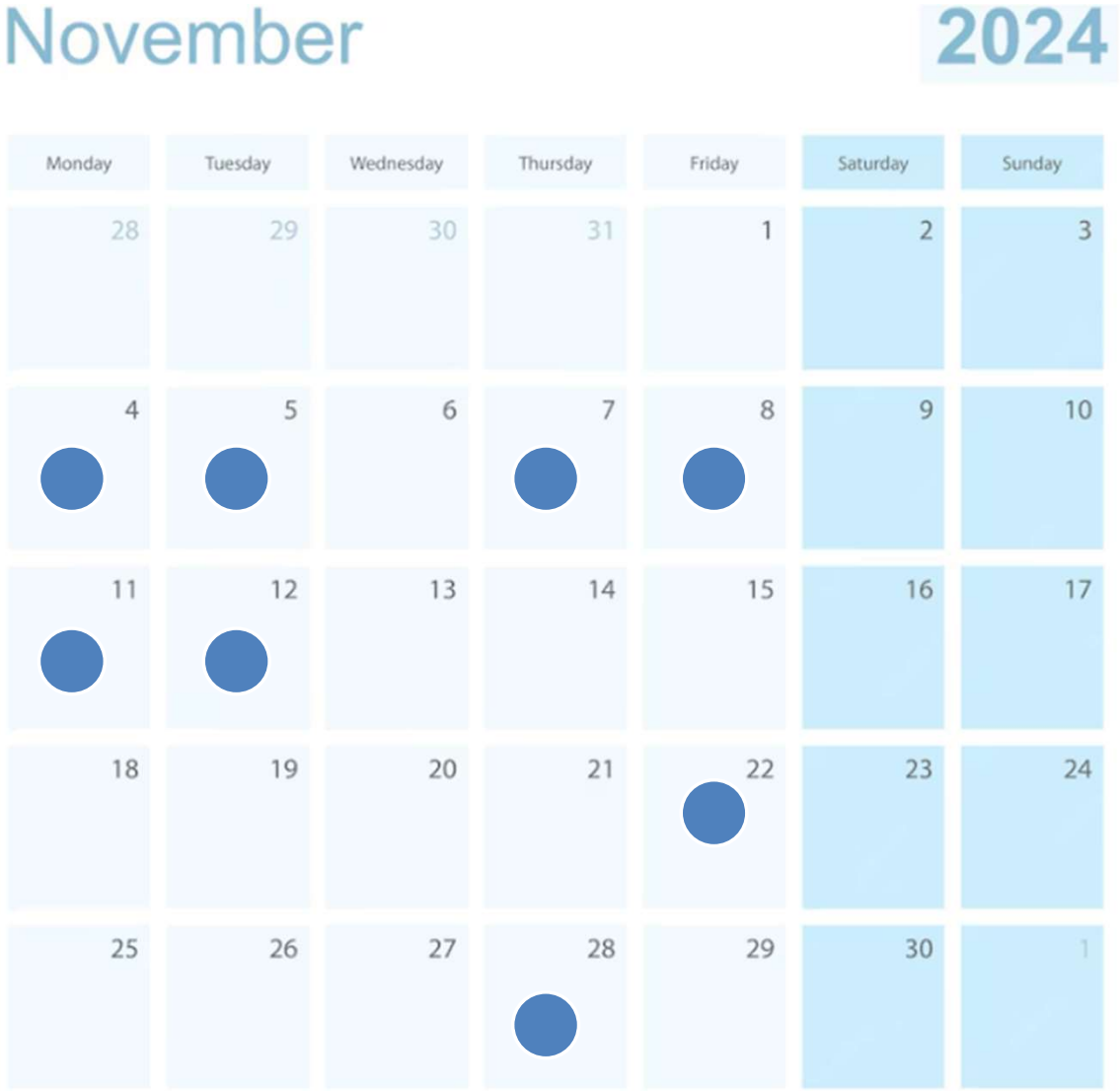
Frente a Mudança do Clima

- Carga horária do curso: 32 horas
- Conteúdo programático
- Troca de saberes
- Construção de conceitos
- Orientação dos trabalhos

esesp

Apoio

Soluções baseadas na Natureza



AULA 01

- Apresentação do Curso
- Rodada de conversa
- Contextualização global dos efeitos da mudança do clima.
- Impactos das ações locais.
- Definição do recorte de atuação
- Debate

AULA 02

- Adaptação e Mitigação Climática
- Dinâmica: Mapeamento de ações e políticas públicas de adaptação e mitigação
- Risco, Perigo, Impacto, Exposição e Vulnerabilidade.
- Dinâmica: Mapa mental dos riscos, perigos...
- Capacidade de resposta e Resiliência
- Dinâmica: Mapa mental das ações, existentes e previstas

AULA 03

- Dinâmicas da Paisagem
- Dinâmica: Bacia hidrográfica como unidade de planejamento
- Cidade e as dinâmicas da paisagem
- Dinâmica: Mapa mental de ações existentes ou planejadas que consideram a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

AULA 04

- Análise e Diagnóstico da Paisagem
- Sistema abiótico, biótico e cultural
- Dinâmicas: mapeamento das especificidades de cada camada

AULA 05

- Estratégias de adaptação das cidades frente aos perigos climáticos: Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE)
- Dinâmica: ecossistemas originais e remanescentes
- Ecologia da paisagem
- Dinâmica: possíveis zonas de proteção ou regeneração

AULA 06

- Soluções baseadas na Natureza
- Estratégias de adaptação
- Dinâmica: Mapeamento das diversas escalas de intervenção
- Orientação Direcionada

AULA 07

- Apresentação dos passos finais para o fechamento dos trabalhos

- Orientação Direcionada

AULA 08

- Seminário com apresentação dos trabalhos realizado no curso

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDAGUA

BLOCO 1

Soluções Baseadas na Natureza Frente a Mudança do Clima

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Soluções baseadas na Natureza

União Europeia (2015)

"Soluções que são inspiradas e apoiadas pela natureza, que são economicamente viáveis, ao mesmo tempo em que proporcionam benefícios ambientais, sociais e econômicos e ajudam a construir resiliência. Essas soluções trazem mais natureza, e uma natureza mais diversa, além de características e processos naturais para cidades, paisagens e ambientes marinhos, por meio de intervenções adaptadas localmente, eficientes em recursos e sistêmicas.“

https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Soluções baseadas na Natureza

IUCN (2016)

"As Soluções Baseadas na Natureza enfrentam desafios sociais por meio de ações para proteger, gerir de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais e modificados, beneficiando simultaneamente as pessoas e a natureza"

https://iucn.org/our-work/nature-based-solutions

Soluções baseadas na Natureza

UNEA (2022)

"Ações para proteger, conservar, restaurar, usar de forma sustentável e gerir ecossistemas naturais ou modificados, terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, que enfrentam desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios para a biodiversidade."

https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/39864/NATUREBASED%20SOLUTIONS%20FOR%20SUPPORTING%20SUSTAINABLE%20DEVELOPMENT.%20English.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LENTE CLIMÁTICA

- Processo, passo ou ferramenta analítica para analisar uma política, plano ou programa, indicando os riscos que as mudanças climáticas representam para as metas de desenvolvimento em longo prazo (OCDE, 2011).

- http://adaptaclima.mma.gov.br/glossario#c



2024
8,2 BILHOES

FONTE: https://news.un.org/pt/story/2024/07/1834411


2025
55%


2050
66%



FONTE: IBGE (124,1M)

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

PAISAGEM HERDADA

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos














PEDESTRE
CUIDADO
ÔNIBUS
VIA UNIP/LAPA















Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDAGUA

MANEJO DA PAISAGEM

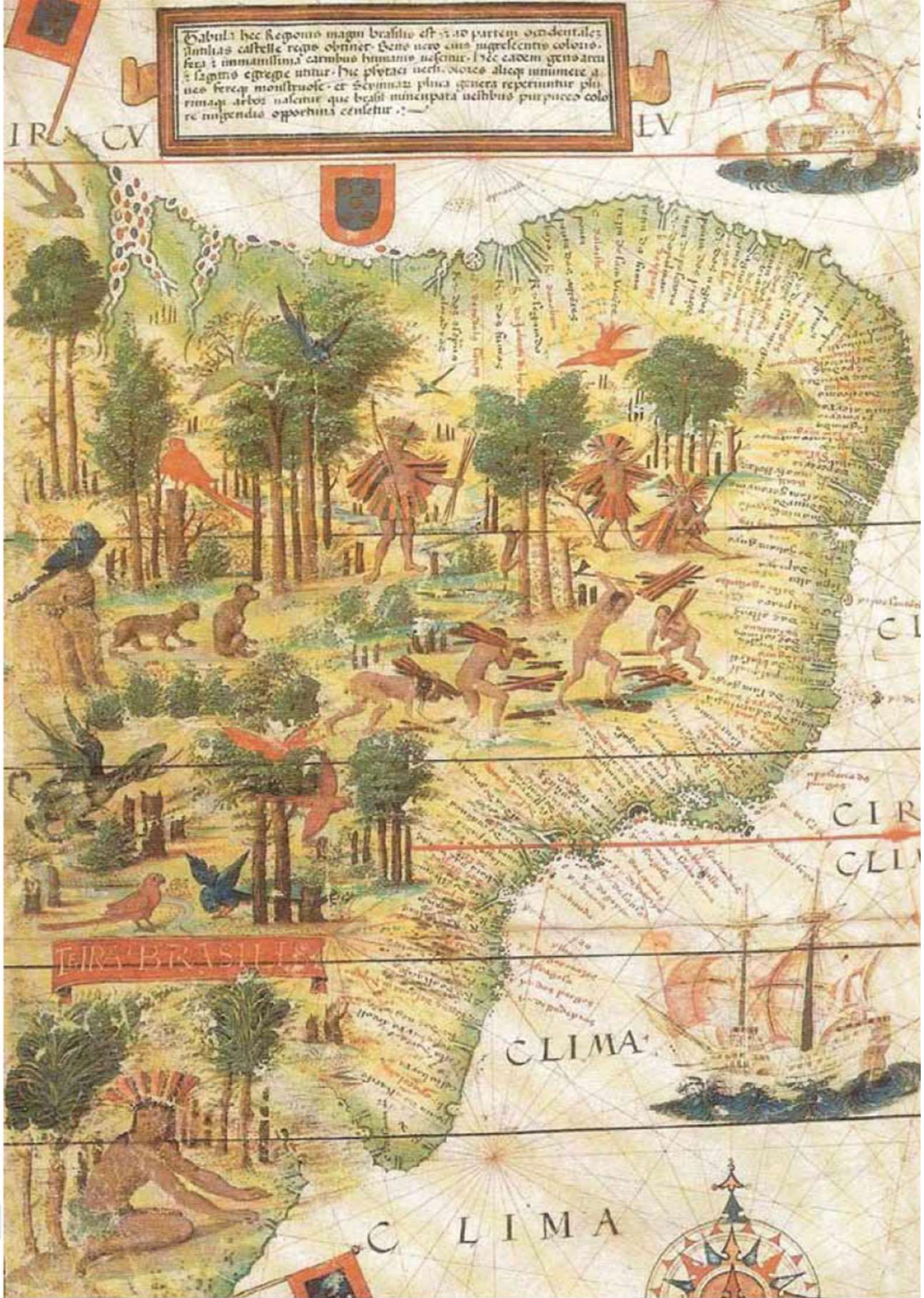
2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

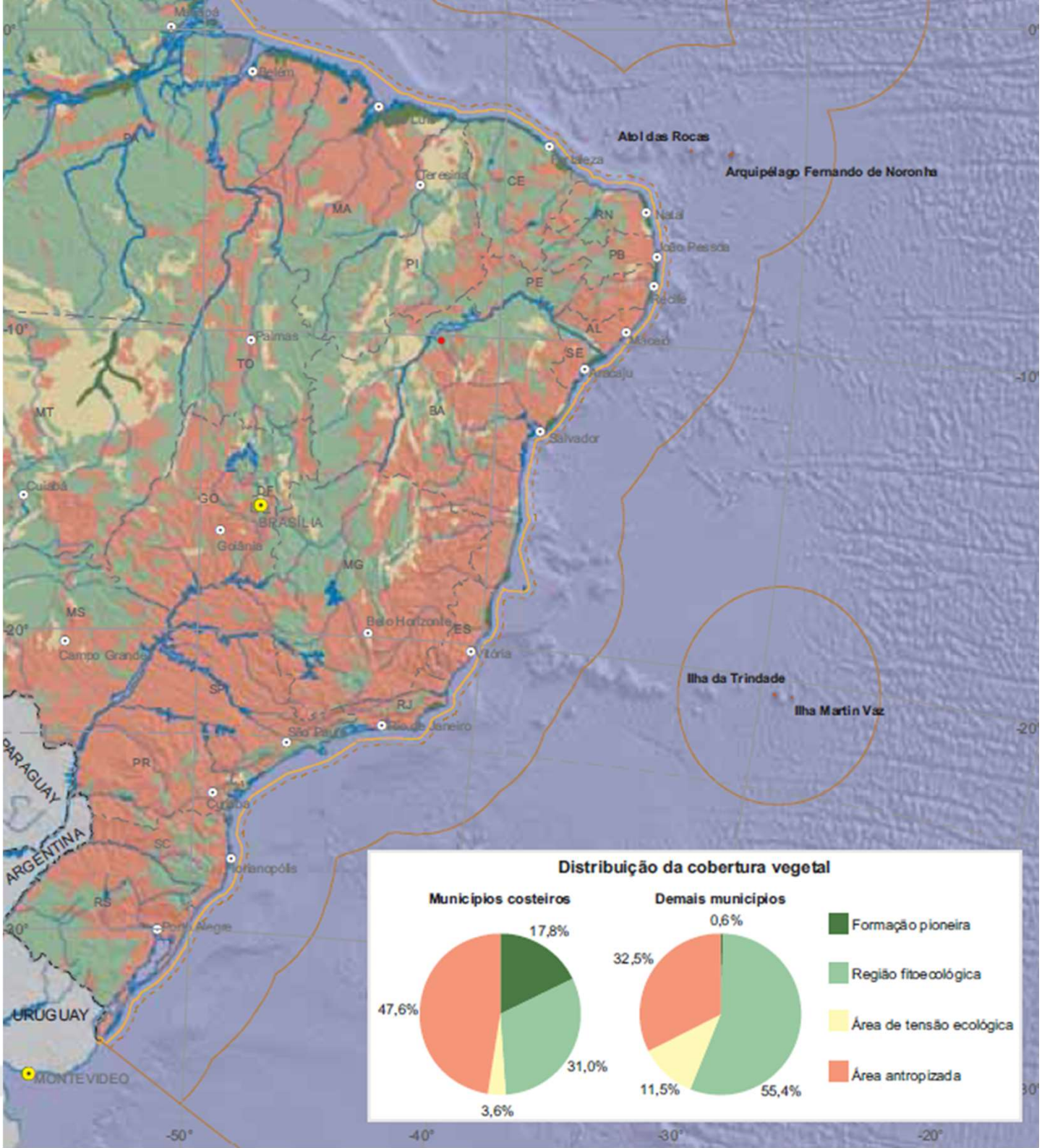
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Detalhe da carta náutica Terra Brasilis, constituinte do Atlas Miller.



Fonte: Homem, Reinel e Reinel (ca. 1519). Acervo: Bibliothèque Nationale de France.

Cobertura vegetal formações remanescentes e antropismo



Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Coordenação de Geografia.

COPACABANA - RJ
Ensaio pré-urbanização



COPACABANA - RJ
urbanizada



LAGOA RODRIGO DE FREITAS - RJ
Ensaio pré-urbanização



LAGOA RODRIGO DE FREITAS - RJ
urbanização



DINÂMICA

- Quais as principais ameaças climáticas que a cidade convive ou pode vir a conviver em 100 anos?
- Quais os principais processos antrópicos que podem agravar os efeitos dos eventos climáticos extremos, em especial para as pessoas em maior vulnerabilidade?

DINÂMICA

Apoio

FUNDAGUA

[LINK DE ACESSO AO QUADRO COLABORATIVO]

esesp

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

BLOCO 2

ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO CLIMÁTICA

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

Apoio

FUNDAGUA

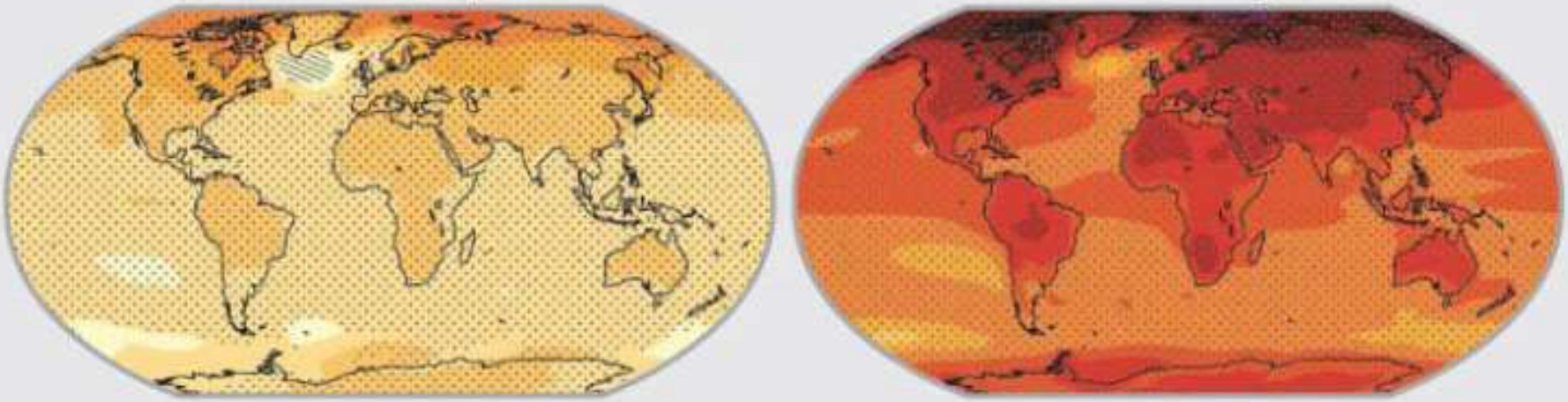
"Adaptação à mudança do clima relaciona-se ao processo de ajuste de sistemas naturais e humanos ao comportamento do clima no presente e no futuro. Em sistemas humanos, a adaptação procura reduzir e evitar danos potenciais; ou explorar oportunidades benéficas advindas da mudança do clima. Em sistemas naturais, a intervenção humana busca apoiar o ajuste destes sistemas ao clima atual e futuro e seus efeitos (IPCC, 2014)."

esesp

Variação da média da temperatura à superfície
1986-2005 a 2081-2100

Melhor dos cenários
Referentes à libertação de CO2

Pior dos cenários
Referentes à libertação de CO2



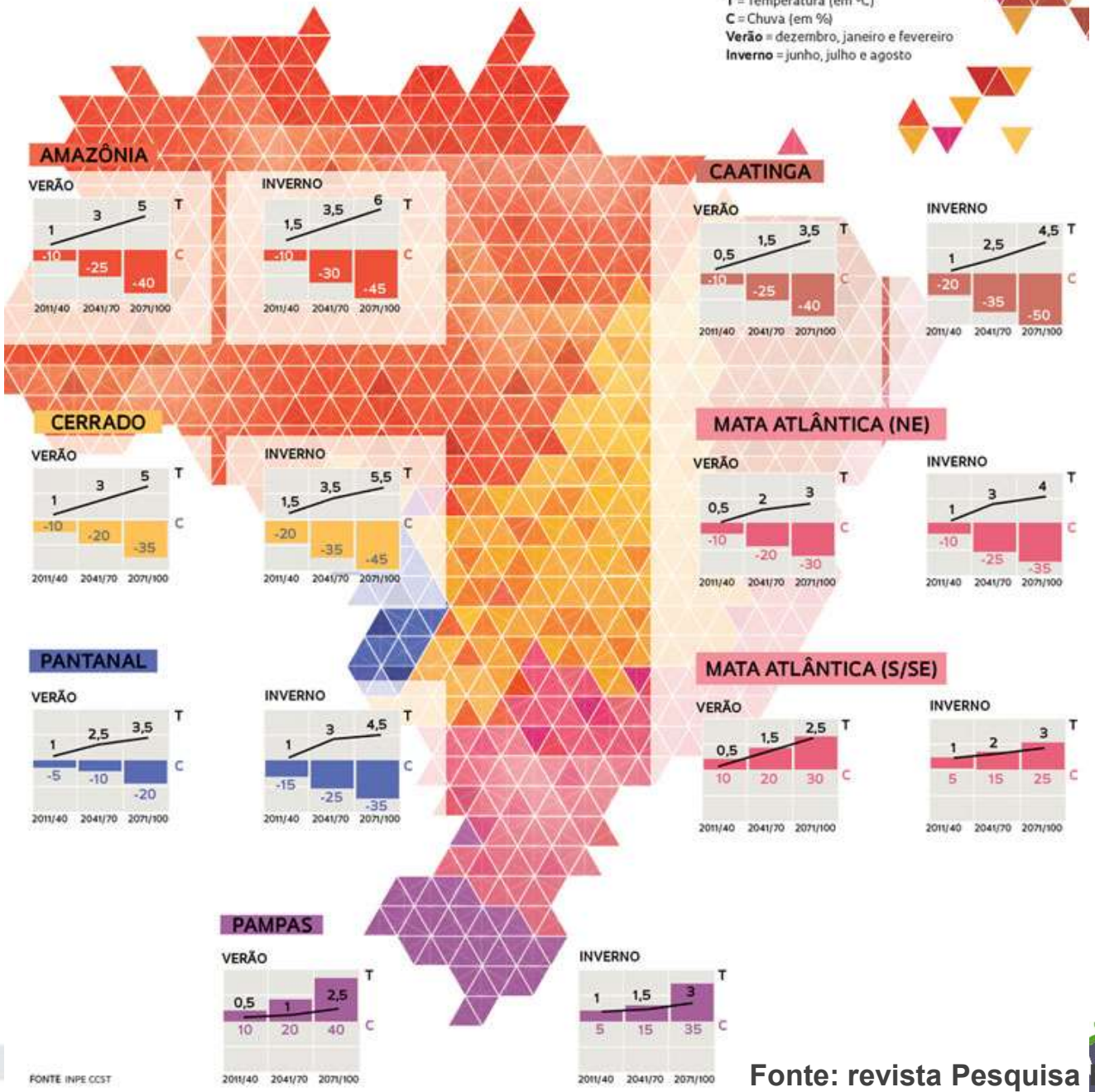
(ºC)

-2º -1º 0º 1º 2º 4º 7º 11º

As projeções até o fim do século

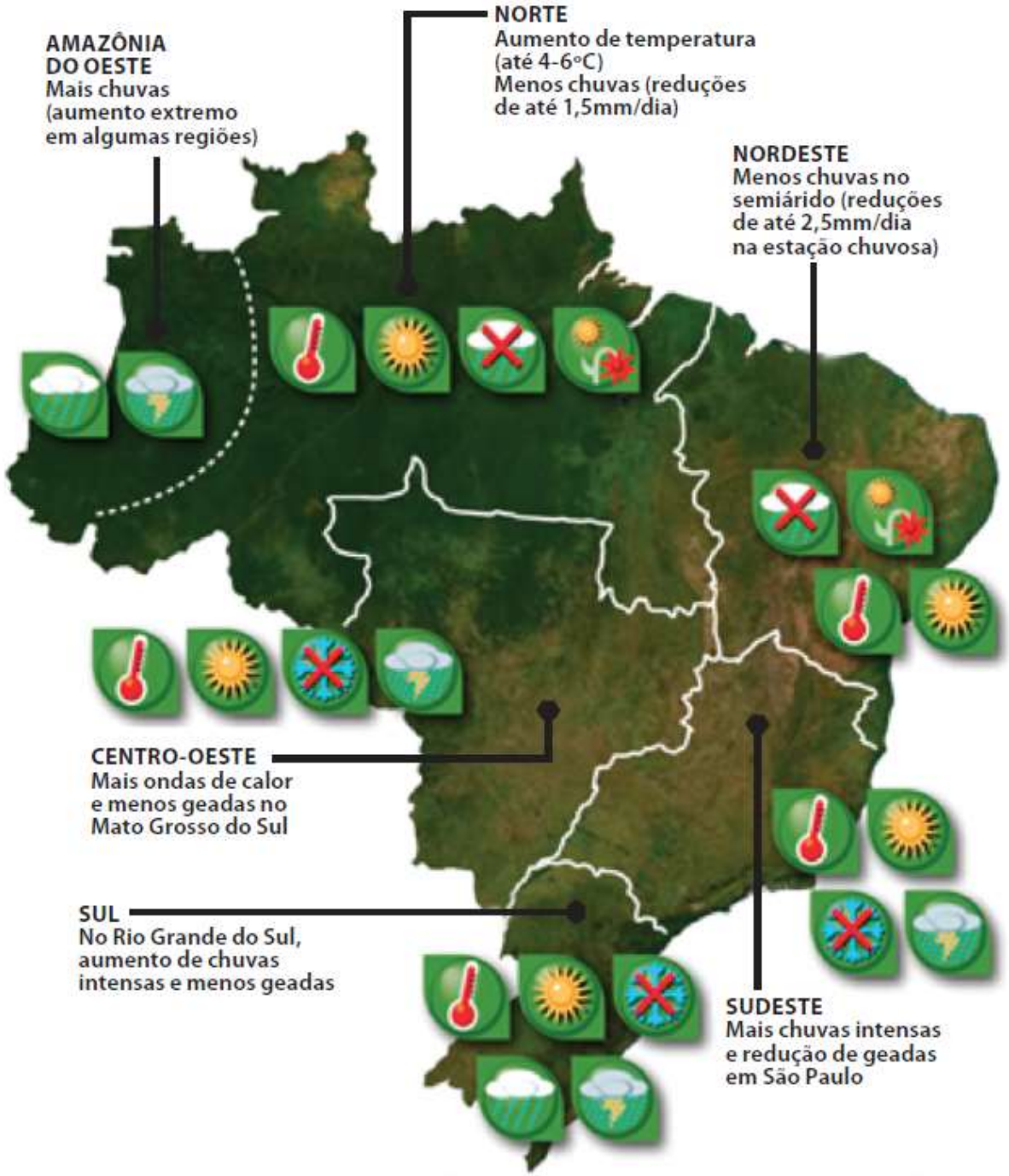
Em relação aos níveis atuais, a temperatura poderá subir em todos os biomas; mais chuva é prevista nos pampas e menos na Amazônia

T = Temperatura (em °C)
C = Chuva (em %)
Verão = dezembro, janeiro e fevereiro
Inverno = junho, julho e agosto



Fonte: revista Pesquisa FAPESP

Projeções do clima por região no ano 2100





Fonte: Inpe; Margulis e Debeux, 2010

PAISAGEM MULTIFUNCIONAL
STATEN ISLAND BLUEBELT



Staten Island Advance

Vol. 103. No. 22,757 56 Pages
Copyright © 1988 by Advance Publications Inc.

Wednesday, July 27, 1988

25 Cents
Home-delivered daily and Sunday, $1.95 a week

Mother Nature dumps on Island

2.6-inch downpour within hair of 99-year-old rainfall record

By MICHAEL McGARRY
ADVANCE STAFF WRITER

A fierce thunderstorm ravaged Staten Island yesterday as flood waters cut off train service, washed away cars and a bridge, stranded hundreds, invaded homes and stores, and left one woman dead after a crash on the West Shore Expressway.

The fast-moving storm dumped just over 2 inches of rain on Staten Island between 1 and 5 p.m., according to the Advance's Grasmere weather station. Heavy thunderstorms resumed at about 9:30 p.m., bringing the 24-hour total to 2.6 inches, just under the 99-year-old record of 2.65 inches.

Staten Island Rapid Transit service was interrupted for seven hours when the Great Kills and Annadale train stations were closed due to flood waters as high as the waiting platform. Full service was restored shortly after 9 p.m.

An overflowing Moravian Brook washed out a wooden bridge that is part of Idlease Place near Hunter Avenue in Midland Beach. Police roped off the bridge and blocked the path leading to the washed-out span.

Over 3,700 homes and businesses in various Island communities were without power last night due to lightning strikes and downed electrical lines, according to Sondi Johnson, spokeswoman for Consolidated Edison.

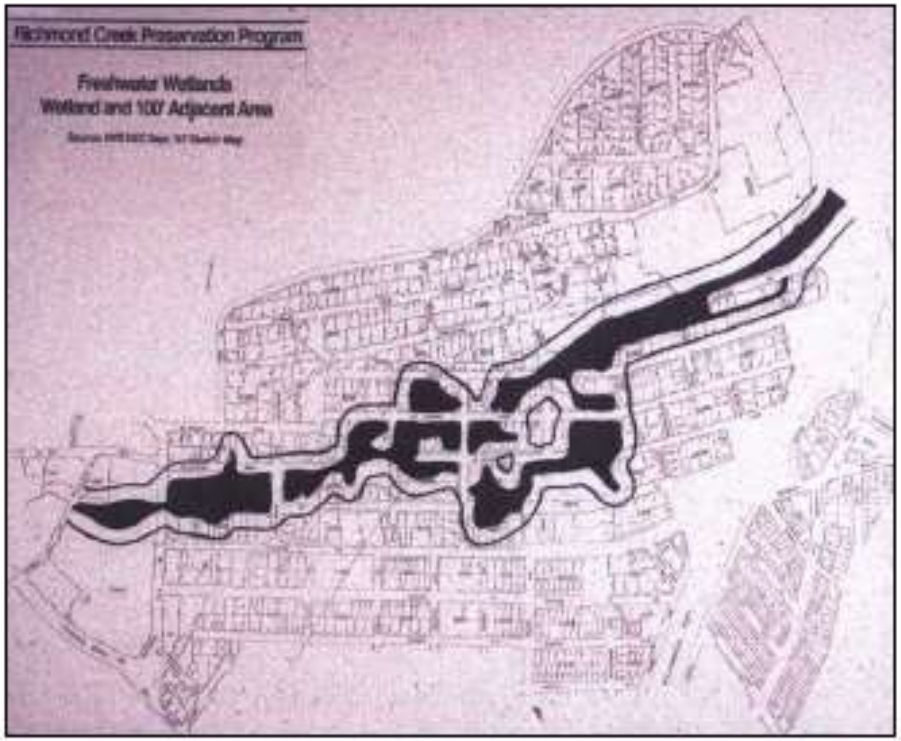
The scattered outages affected Eltingville, Tottenville, New Springville, Concord, Oakwood, Great

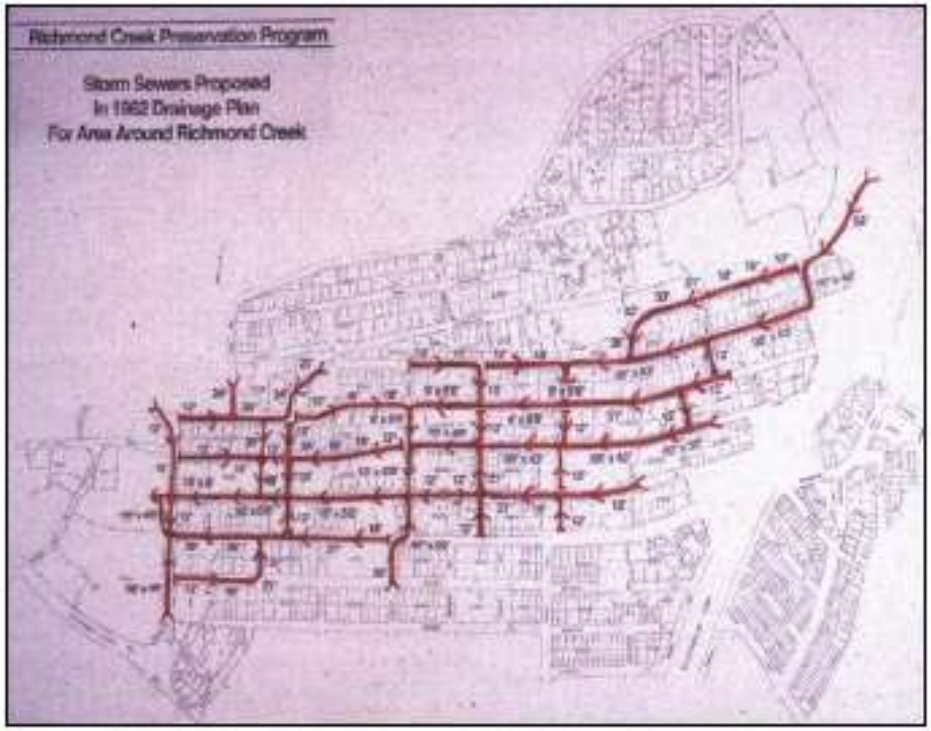
(See STORM, Page A 13)



Flood waters sweep through Great Kills

By BRIAN LARKIN


Richmond Creek Preservation Program
Freshwater Wetlands
Wetland and 100' Adjacent Area


Richmond Creek Preservation Program
Storm Sewers Proposed
In 1962 Drainage Plan
For Area Around Richmond Creek

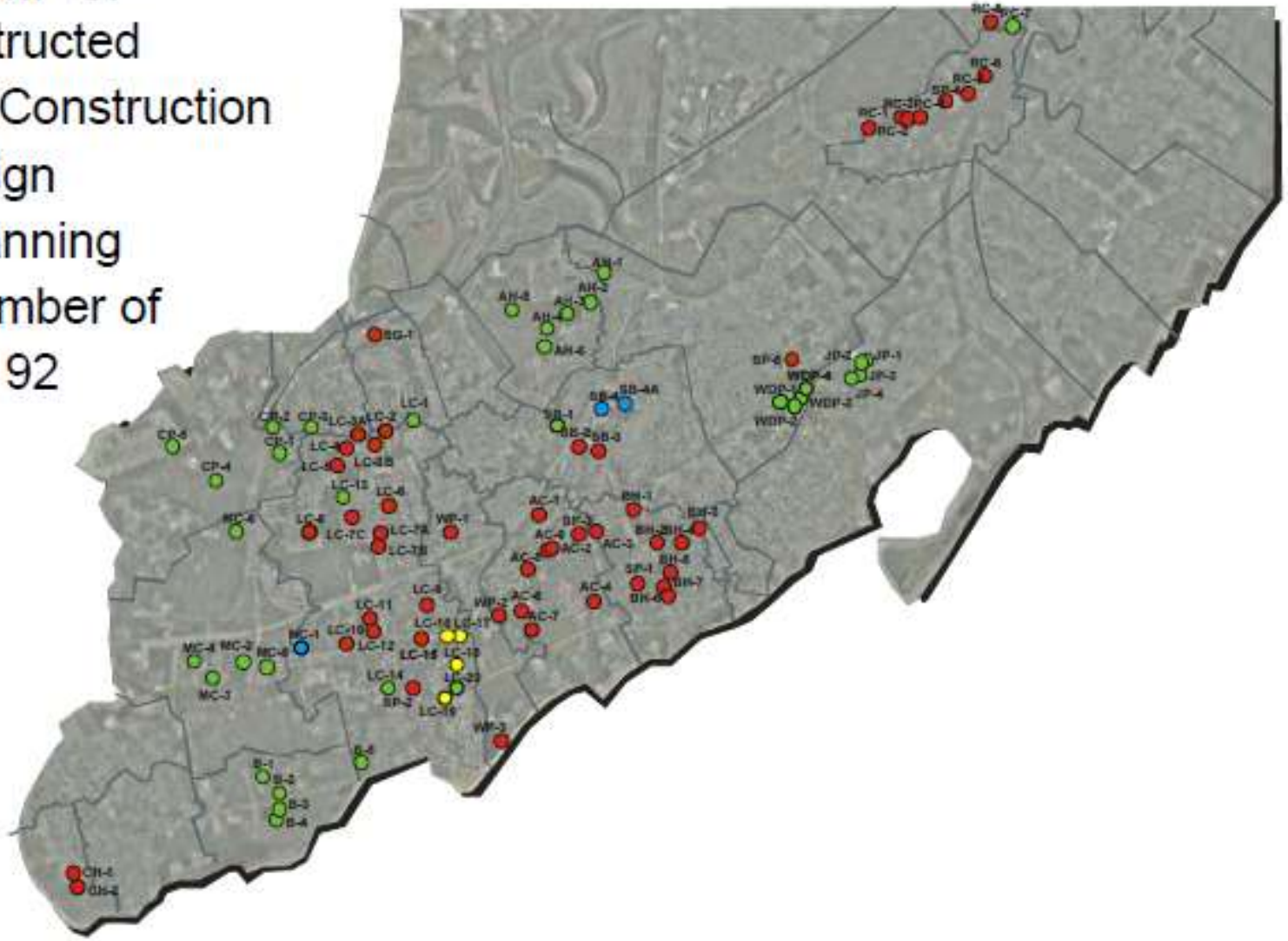
1. Outlet Stilling Basin
2. Retrofit of Existing Pond
3. Extended Detention Basin
4. Sand Filter
5. Pocket Wetland
6. Stream Restoration
7. Culvert Reconstruction
8. Meandering Stream



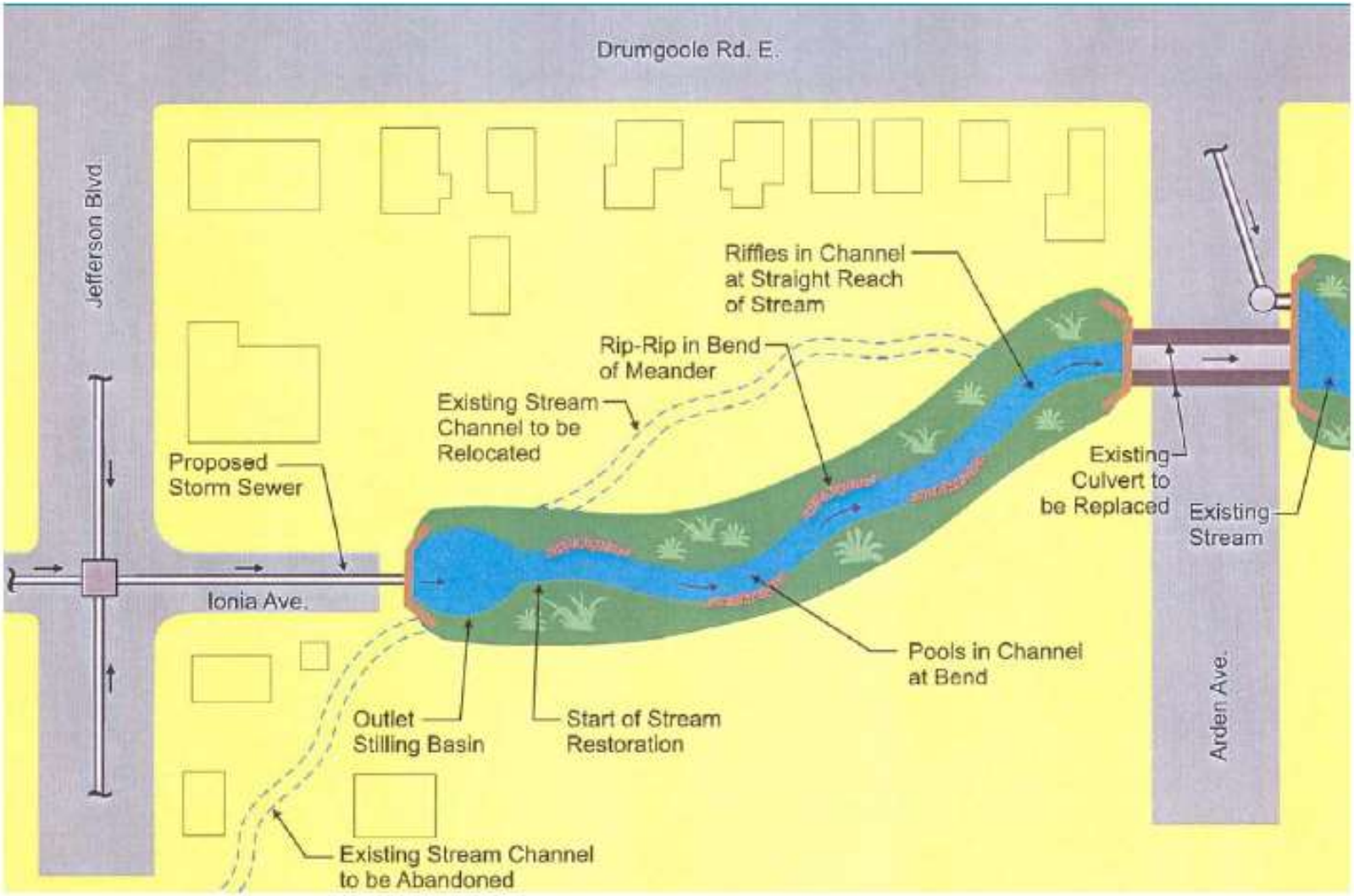
Status of BMP's:

- 50 Constructed
- 3 Under Construction
- 4 In Design
- 35 In Planning

Total Number of BMP's = 92






Drumgoole Rd. E.
Jefferson Blvd.
Riffles in Channel at Straight Reach of Stream
Rip-Rip in Bend of Meander
Existing Stream Channel to be Relocated
Proposed Storm Sewer
Existing Culvert to be Replaced
Existing Stream
Ionia Ave.
Pools in Channel at Bend
Arden Ave.
Outlet Stilling Basin
Start of Stream Restoration
Existing Stream Channel to be Abandoned






SEAVIEW AV
LIBERTY AV
BAY AV
ADONIS AV
NAVIGNA AV
SLATER
SEAVIEW AV
OCEAN AV
STORY AV
JEFFERSON AV
BEDFORD AV
MICHIGAN AV
LINCOLN
N

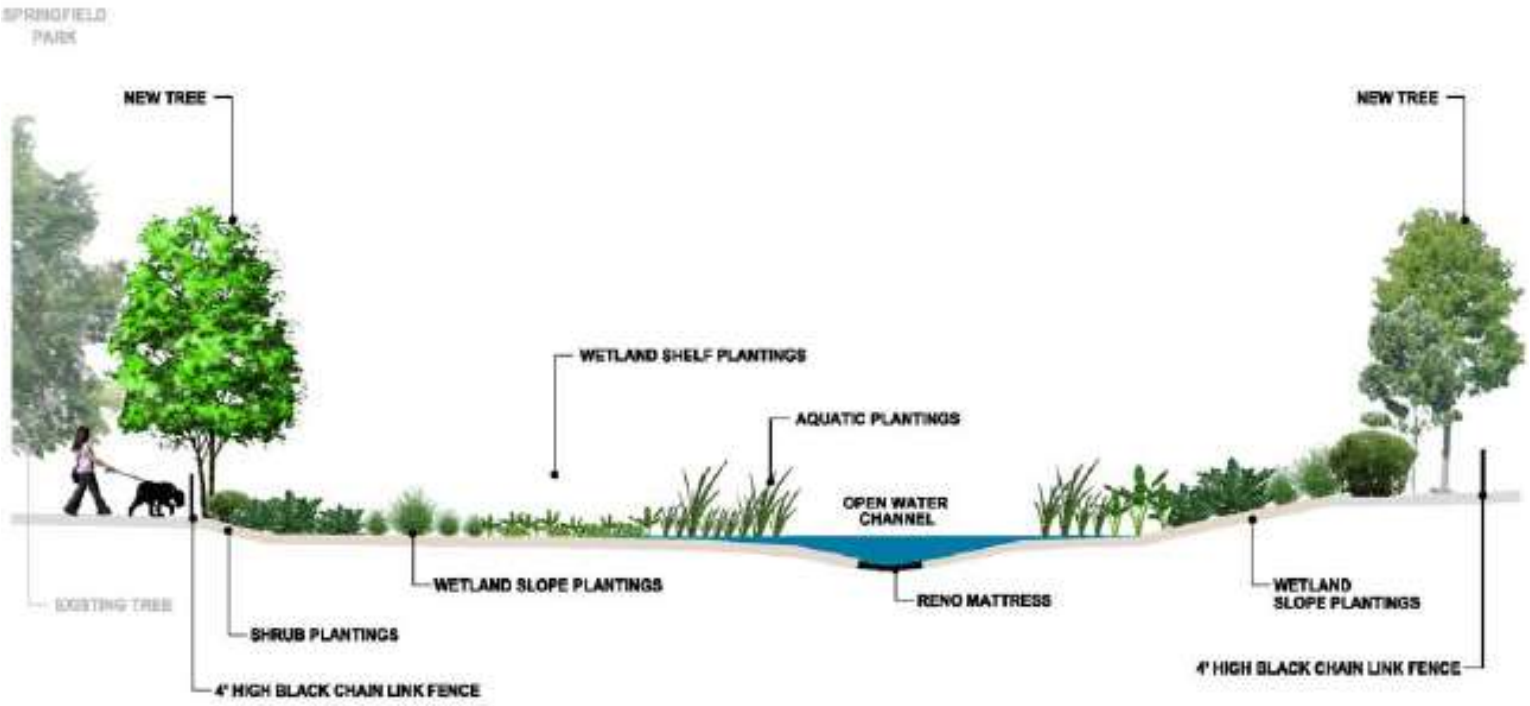




FUNDÁGUA
Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Espírito Santo

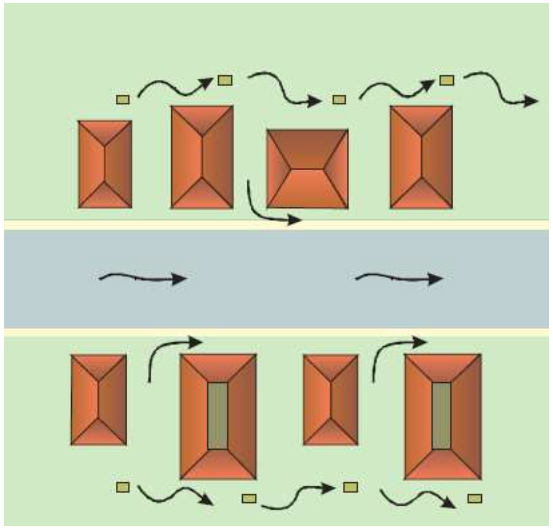
esesp

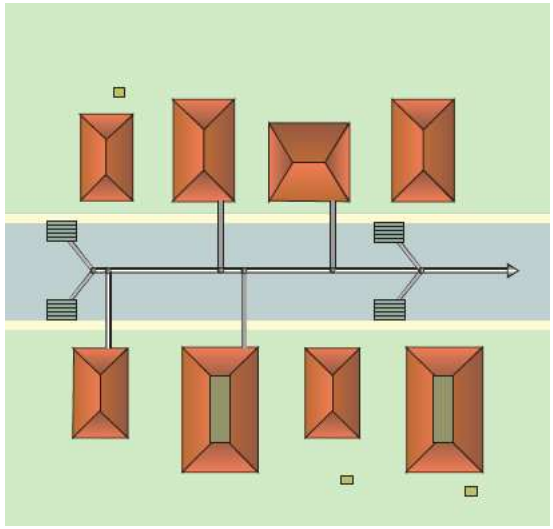

Existing Sand Ln Trunk Sewer
Flow Splitter Diverts Low Flows to BMP
Deep Pond
Existing Tide Gate
Micropool
Sand Ln Outlet Structure Weir EL 1.5 Weir Length = 80
Existing Ponds
Wooded Islands
SBE-1B
Permanent Pool (EL -3.50)
Ft Copokeno Blvd
Existing Sand Ln Outlet
Dock Pond
DEP Property Boundary
SBE-1C
Existing Quintard St Trunk Sewer
Flow Splitter Diverts Low Flows to BMP
Extended Detention Wetland (Extended Detention EL 1.5)
Permanent Pool (EL -2.75)
Wooded Island
Irregular Shoreline with Coves
Micropool
Tide Gate
SBE-1A
To Existing Tide Gate and Bunghet Ave Outfall
Quintard St Outlet Structure Weir EL 2.0 Weir Length = 190 Ft
Extended Detention Wetland (Extended Detention EL 2.0)
McLaughlin St Outfall
Lower New York Bay
BMP SBE-1A
Drainage Area = 586 acres
BMP Footprint = 18 acres
BMP SBE-1B
Drainage Area = 384 acres
BMP Footprint = 23 acres
BMP SBE-1C
Drainage Area = 1,5 acres
BMP Footprint = 0.6 acres
46

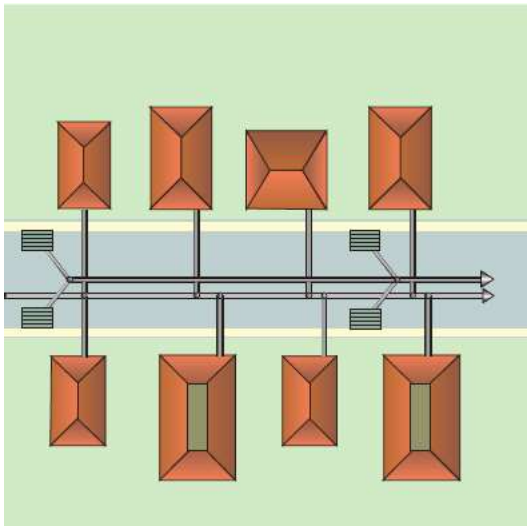


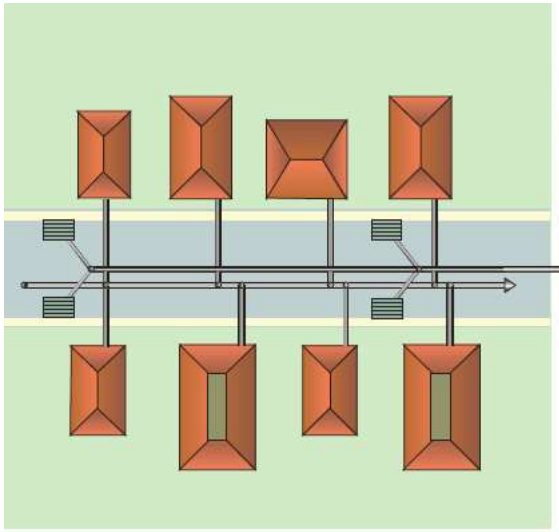
CROSS SECTION B - B'

LOOKING NORTHWEST IN SMP SL-1



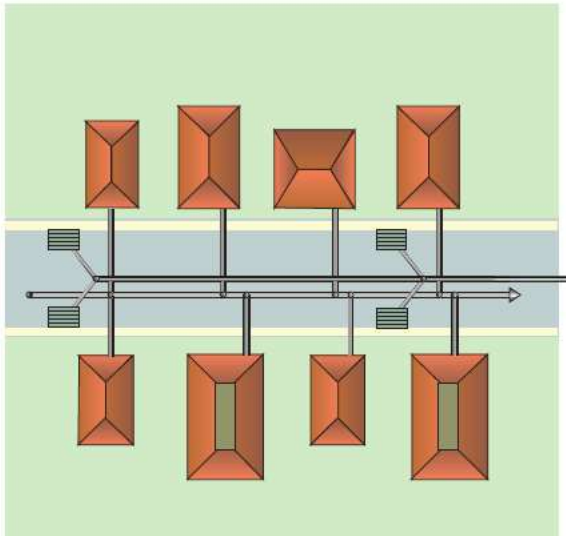






…Oh, and Control Downstream Flooding

Storm Water Pond

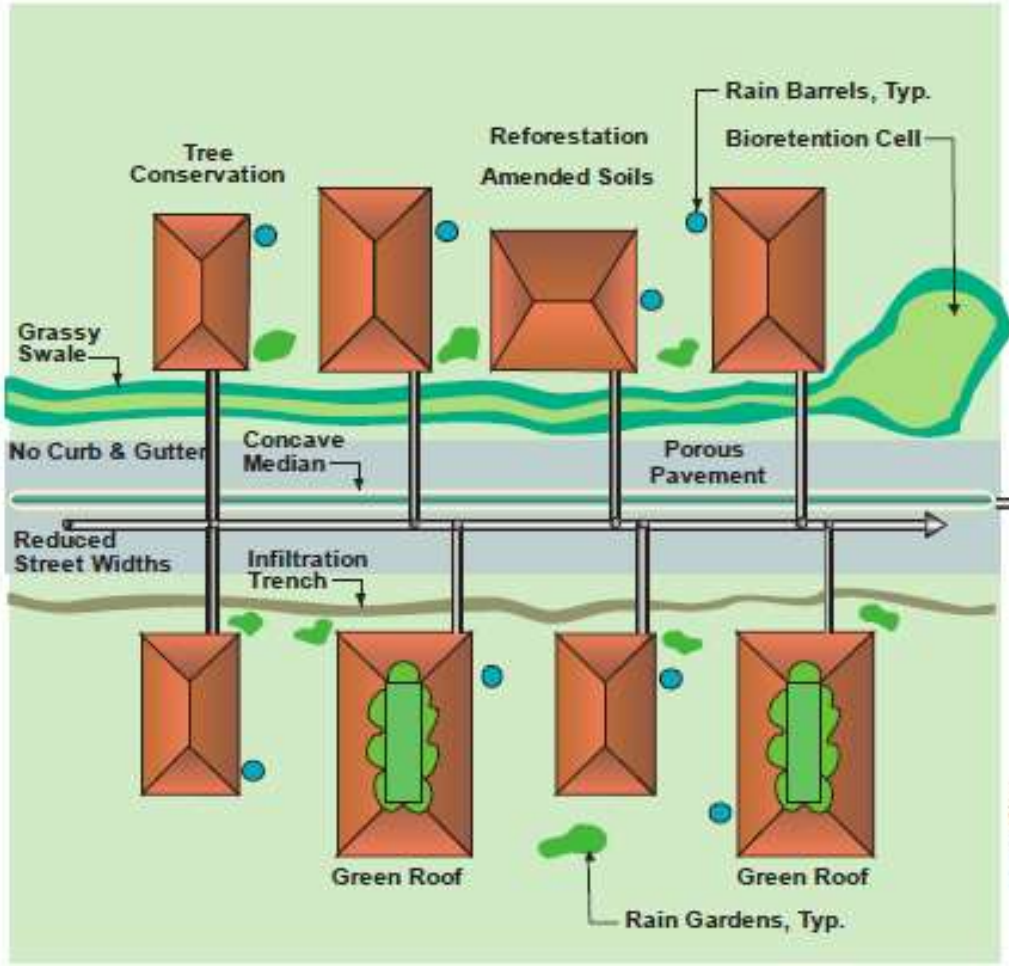


Also… Don't Pollute and Protect Natural Resources

Best Management Practice for Quantity and Quality Control

Protected Side Buffer

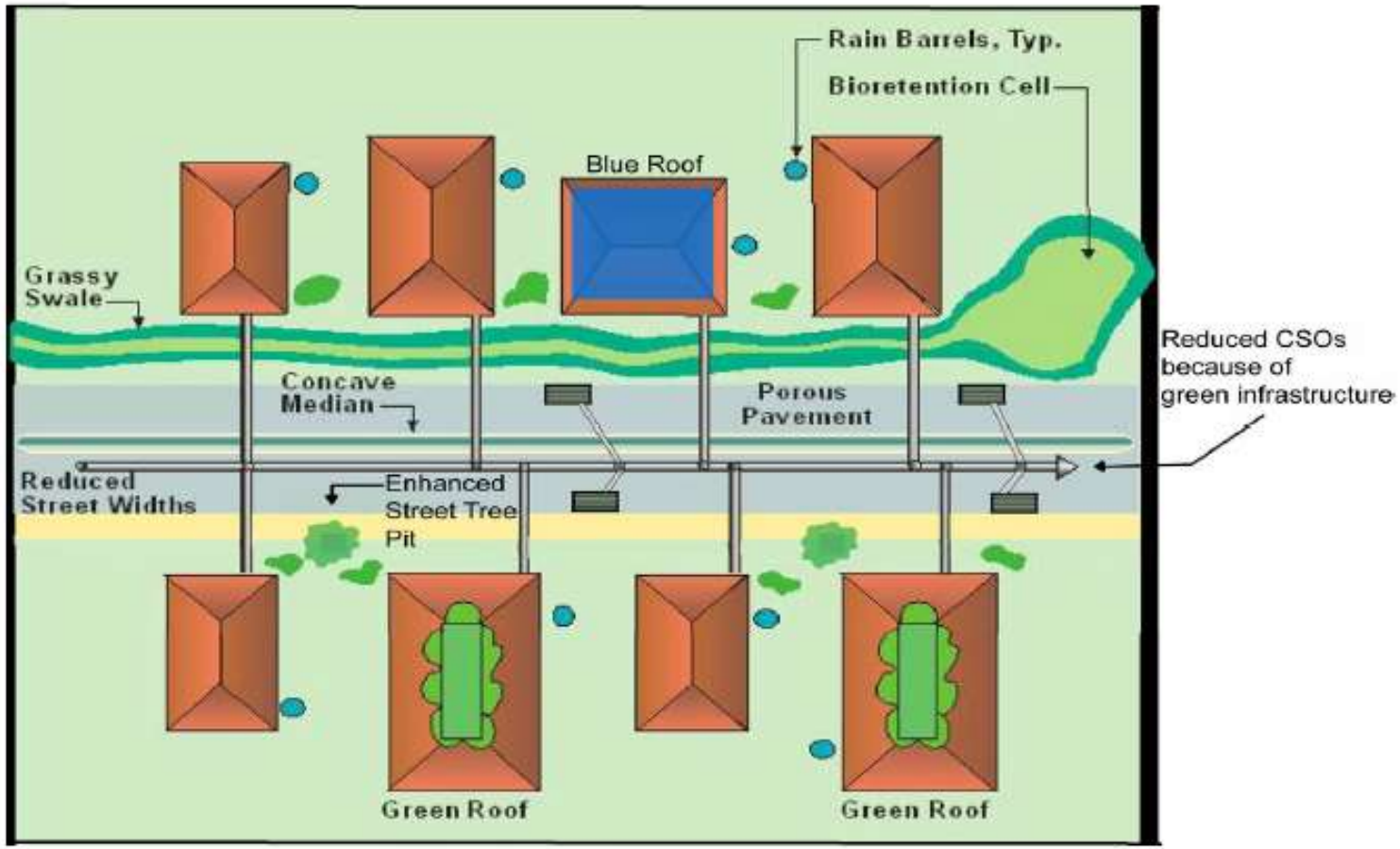
Stream



Low Impact Development

- Green Infrastructure
- Soft Path for Storm Water
- Use Integrated Management Practices to Achieve Source Control

Stable Stream in Natural Riparian Corridor


Rain Barrels, Typ.
Bioretention Cell
Blue Roof
Grassy Swale
Concave Median
Porous Pavement
Reduced CSOs because of green infrastructure
Reduced Street Widths
Enhanced Street Tree Pit
Green Roof
Green Roof



O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150, é um instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, setor privado e governos estaduais que tem como objetivo promover a redução da vulnerabilidade nacional à mudança do clima e realizar uma gestão do risco associada a esse fenômeno.



Participe da Consulta Pública da Estratégia Nacional de Adaptação

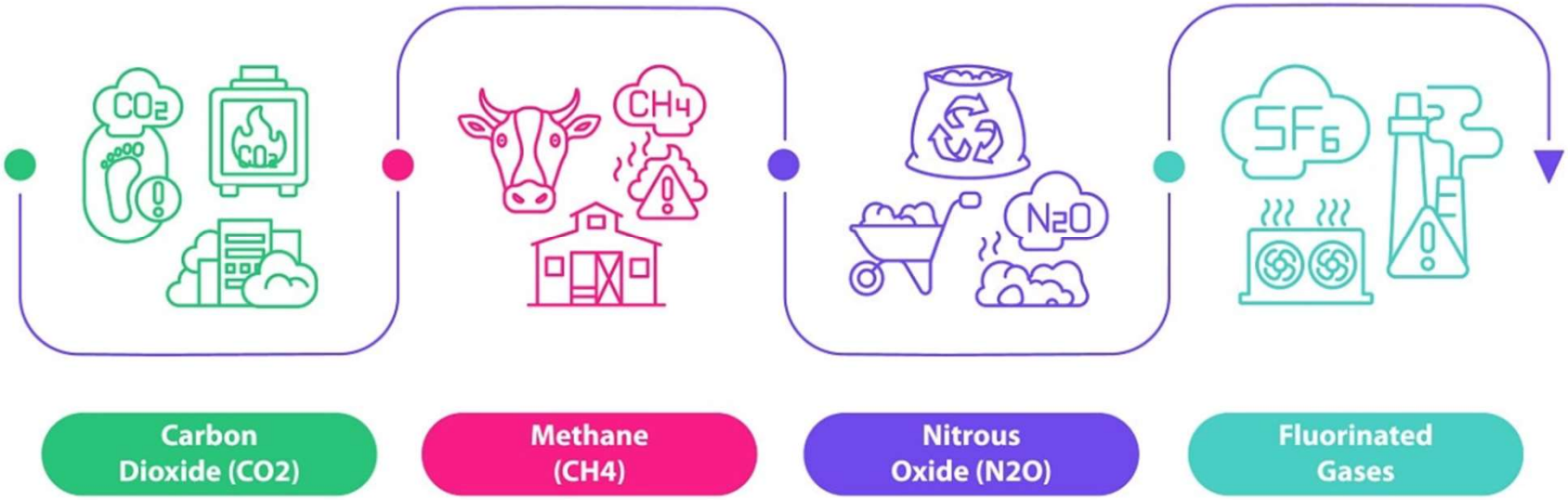
A 2ª etapa digital do Plano Clima Participativo está aberta! Após a conclusão da 1ª etapa, que contou com o envio e a votação de propostas pela sociedade, agora é hora de contribuir com o texto da Estratégia Nacional de Adaptação. De 23/10 a 13/11, você pode ajudar a moldar o futuro da política climática do Brasil por meio de comentários e contribuições no texto da estratégia. Sua participação é essencial nesta etapa também!

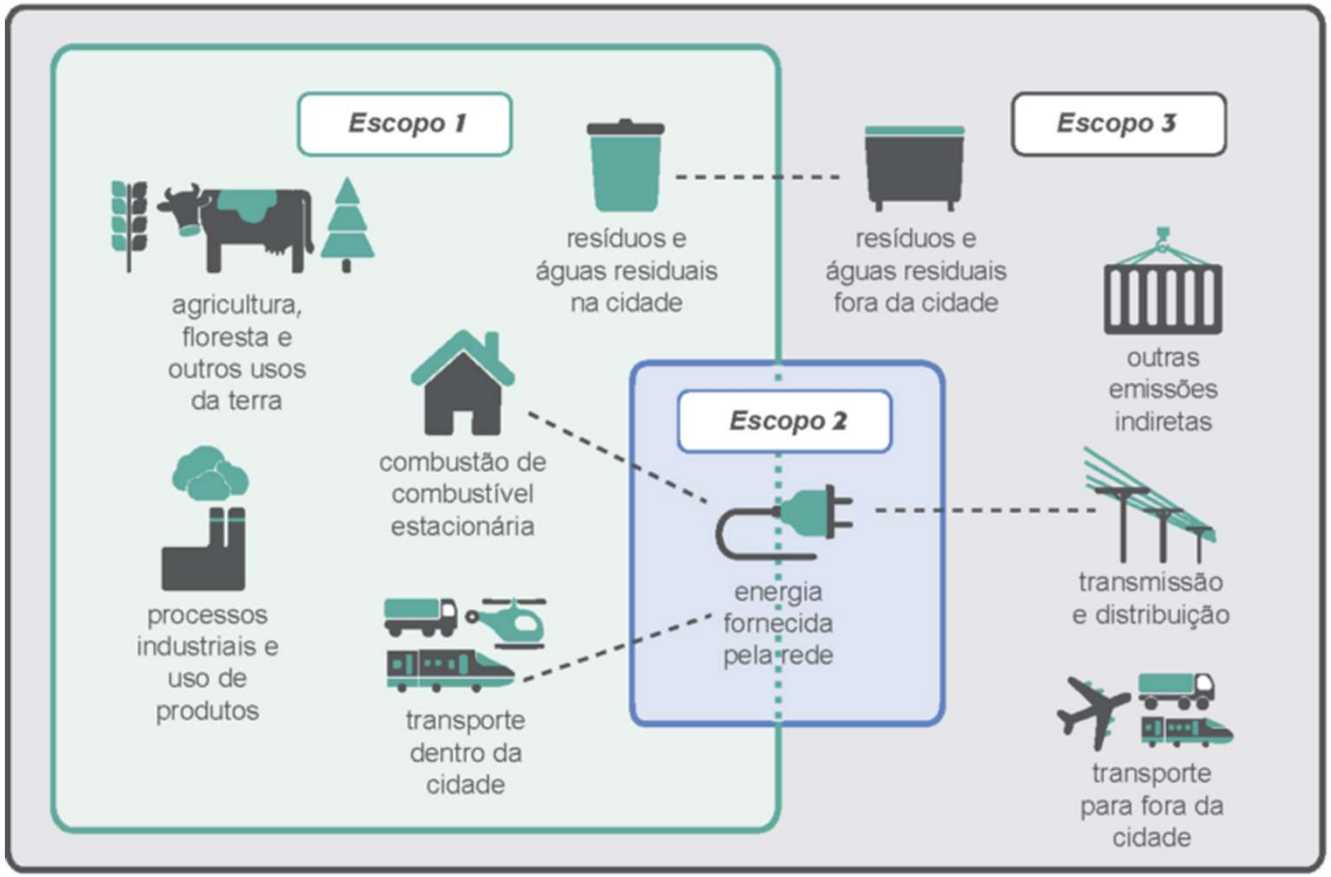
Contribua aqui

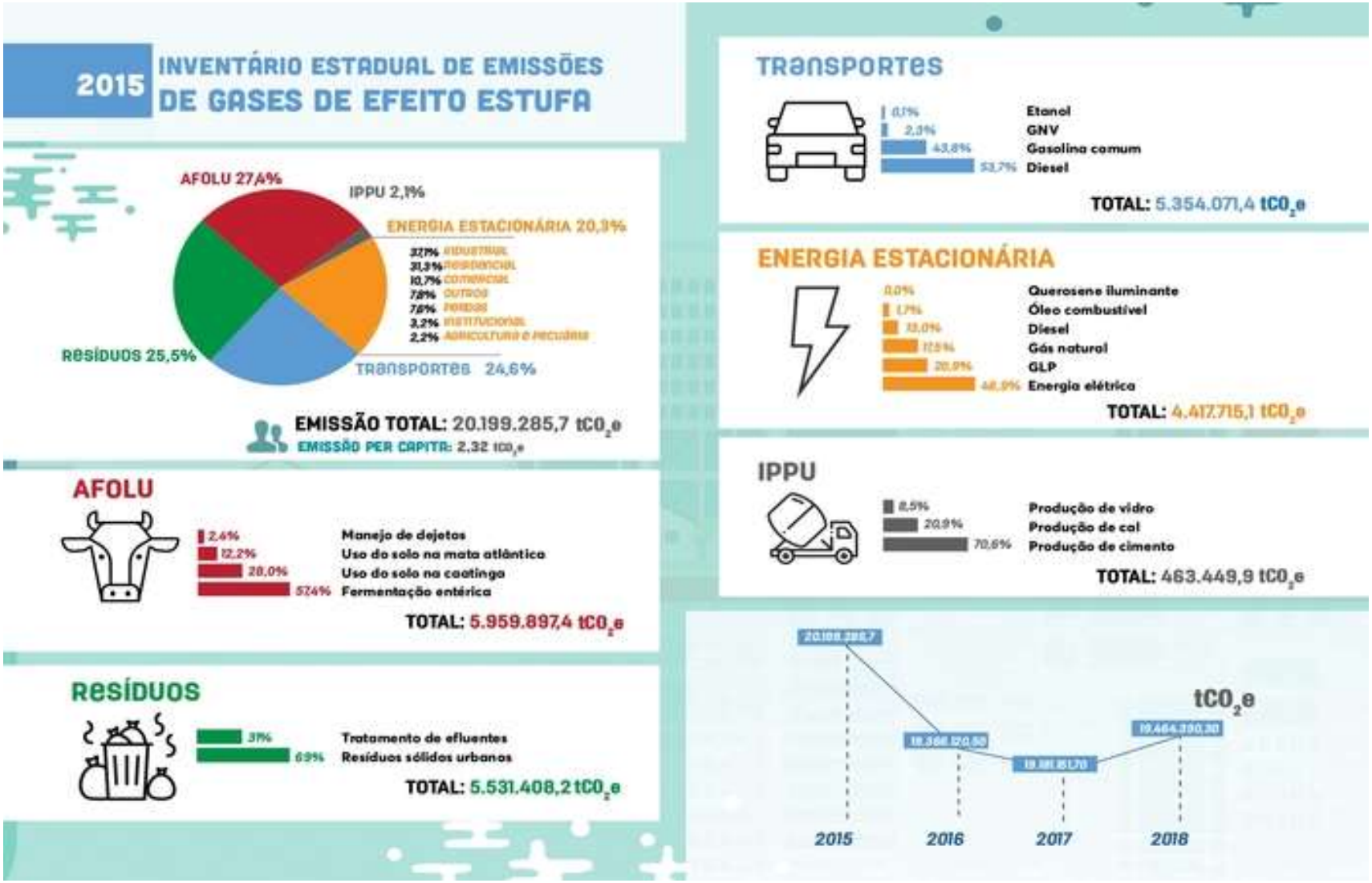
MITIGAÇÃO

Mitigação é definida como a intervenção humana para reduzir as emissões por fontes de gases de efeito estufa e fortalecer as remoções por sumidouros de carbono, tais como florestas e oceanos. A pergunta básica para mitigação é: "Como minimizar as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera?“

https://antigo.mma.gov.br/consulta-resex/item/229-mitiga%C3%A7%C3%A3o-da-mudan%C3%A7a-do-clima.html#:~:text=Mitiga%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20definida%20como%20a,tais%20como%20florestas%20e%20oceanos.


CO2
CO2
CH4
N2O
SF6
Carbon Dioxide (CO2)
Methane (CH4)
Nitrous Oxide (N2O)
Fluorinated Gases


Escopo 1
Escopo 2
Escopo 3
agricultura, floresta e outros usos da terra
resíduos e águas residuais na cidade
resíduos e águas residuais fora da cidade
outras emissões indiretas
combustão de combustível estacionária
energia fornecida pela rede
transmissão e distribuição
processos industriais e uso de produtos
transporte dentro da cidade
transporte para fora da cidade
Limite de inventário (escopos 1, 2 e 3)
Limite geográfico da cidade (escopo 1)
Energia fornecida por rede regional (escopo 2)


2015
INVENTÁRIO ESTADUAL DE EMISSÕES
DE GASES DE EFEITO ESTUFA
AFOLU 27,4%
IPPU 2,1%
ENERGIA ESTACIONÁRIA 20,3%
RESÍDUOS 25,5%
TRANSPORTES 24,6%
32,7% INDUSTRIAL
31,3% RESIDENCIAL
10,7% COMERCIAL
7,8% OUTROS
7,8% PERDAS
3,2% INSTITUCIONAL
2,2% AGRICULTURA E PECUÁRIA
EMISSÃO TOTAL: 20.199.285,7 tCO2e
EMISSÃO PER CAPITA: 2,32 tCO2e
AFOLU
2,4% Manejo de dejetos
12,2% Uso do solo na mata atlântica
28,0% Uso do solo na caatinga
57,4% Fermentação entérica
TOTAL: 5.959.897,4 tCO2e
RESÍDUOS
31% Tratamento de efluentes
69% Resíduos sólidos urbanos
TOTAL: 5.531.408,2 tCO2e
TRANSPORTES
0,1% Etanol
2,3% GNV
43,8% Gasolina comum
53,7% Diesel
TOTAL: 5.354.071,4 tCO2e
ENERGIA ESTACIONÁRIA
0,0% Querosene iluminante
1,7% Óleo combustível
33,0% Diesel
17,5% Gás natural
20,9% GLP
46,9% Energia elétrica
TOTAL: 4.417.715,1 tCO2e
IPPU
8,5% Produção de vidro
20,9% Produção de cal
70,6% Produção de cimento
TOTAL: 463.449,9 tCO2e
tCO2e
2015
2016
2017
2018


50

DINÂMICA

- Quais as ações e políticas públicas de adaptação e mitigação estão sendo aplicadas no território em estudo?

- Link de acesso ao quadro colaborativo

RISCO CLIMÁTICO

- Resultado da interação de perigos climáticos, com a exposição de sistemas naturais e humanos aos mesmos e sua vulnerabilidade (vide Figura 2). O risco diz respeito às consequências que podem ocorrer em determinado local em que algum atributo de valor está exposto e quando o resultado é incerto. É comumente representado como a probabilidade de ocorrência de um evento (perigo) multiplicada pelos impactos por ele causados (IPCC, 2014).

PERIGO

- uma situação ou evento com o potencial de causar dano (UKCIP, 2003). Exemplos de perigos relacionados às mudanças do clima são: aumento do nível do mar, chuva forte, enchentes e secas.
- (IPCC, 2014).

IMPACTO CLIMÁTICO

- Consequências da mudança do clima nos sistemas naturais ou humanos (BRASIL, 2009).

- São exemplos de impactos provindos da mudança do clima danos a equipamentos devido a enchentes; interrupção de vias prejudicando o transporte de bens devido a forte chuvas e consequente enchentes; e aumento ou baixa na produtividade de uma determinada cultura dado a mudança de temperatura e/ou precipitação na região

EXPOSIÇÃO

- a presença de pessoas, meios de subsistência, espécies ou ecossistemas, funções ambientais, serviços e recursos, infraestrutura ou ativos econômicos, sociais ou culturais em lugares e cenários que poderiam ser afetados negativamente.
- (IPCC, 2014).

VULNERABILIDADE

- Propensão ou predisposição a ser adversamente afetado. Vulnerabilidade engloba uma variedade de conceitos e elementos, incluindo sensibilidade ou susceptibilidade a danos e a falta de capacidade para lidar e adaptar aos efeitos adversos da mudança do clima (IPCC, 2014).

DINÂMICA

- Quais riscos, perigos, impactos, exposição e vulnerabilidades observadas por vocês no território em estudo?

- Link de acesso ao quadro colaborativo

CAPACIDADE DE RESPOSTA

- a capacidade de pessoas, instituições, organizações e sistemas de tratar, gerenciar e superar condições adversas no curto ou médio prazo, utilizando habilidades e recursos disponíveis no momento em que ocorre o evento (IPCC, 2014).

RESILIÊNCIA

- habilidade de um sistema e suas partes componentes de antecipar, absorver, acomodar ou se recuperar dos efeitos de um evento de risco de maneira tempestiva e eficiente, garantindo a preservação, restauração ou melhoria de suas estruturas básicas e funções essenciais
- (IPCC, 2012).

DINÂMICA

- Quais as ações existentes, previstas e necessárias para ampliação da capacidade adaptativa da área em estudo?

- Link de acesso ao quadro colaborativo

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDAGUA

BLOCO 3

DINÂMICAS DA PAISAGEM

2024

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos



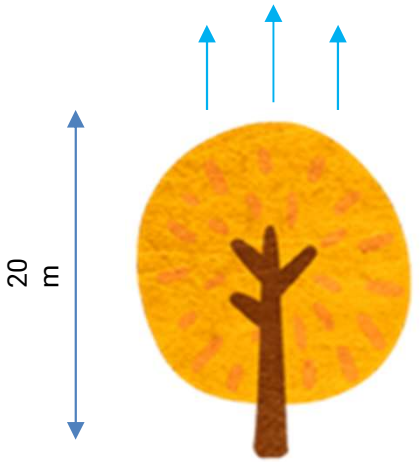


FUNDÁGUA
Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Espírito Santo

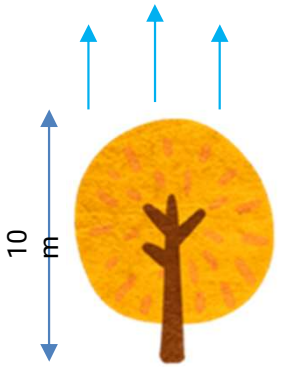
esesp



Ventos alísios levam do oceano Atlântico para a Amazônia uma média de 200 milhões de litros por segundo de água.



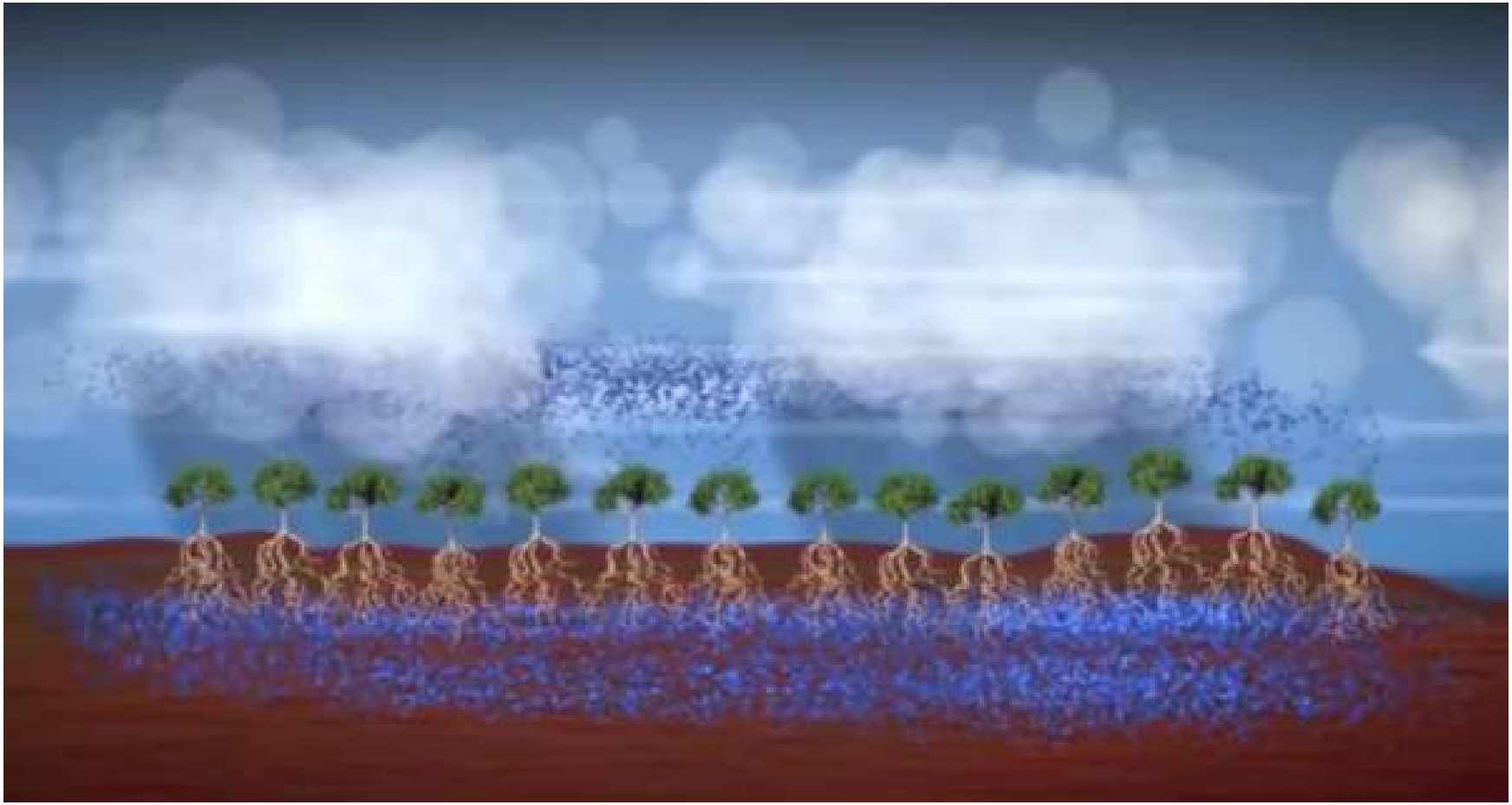
1.000 litros /dia



300 litros /dia

600 milhões de árvores = 20 bilhões de toneladas de água todos os dias

https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/40531/3/aguas_da_amazonia.pdf



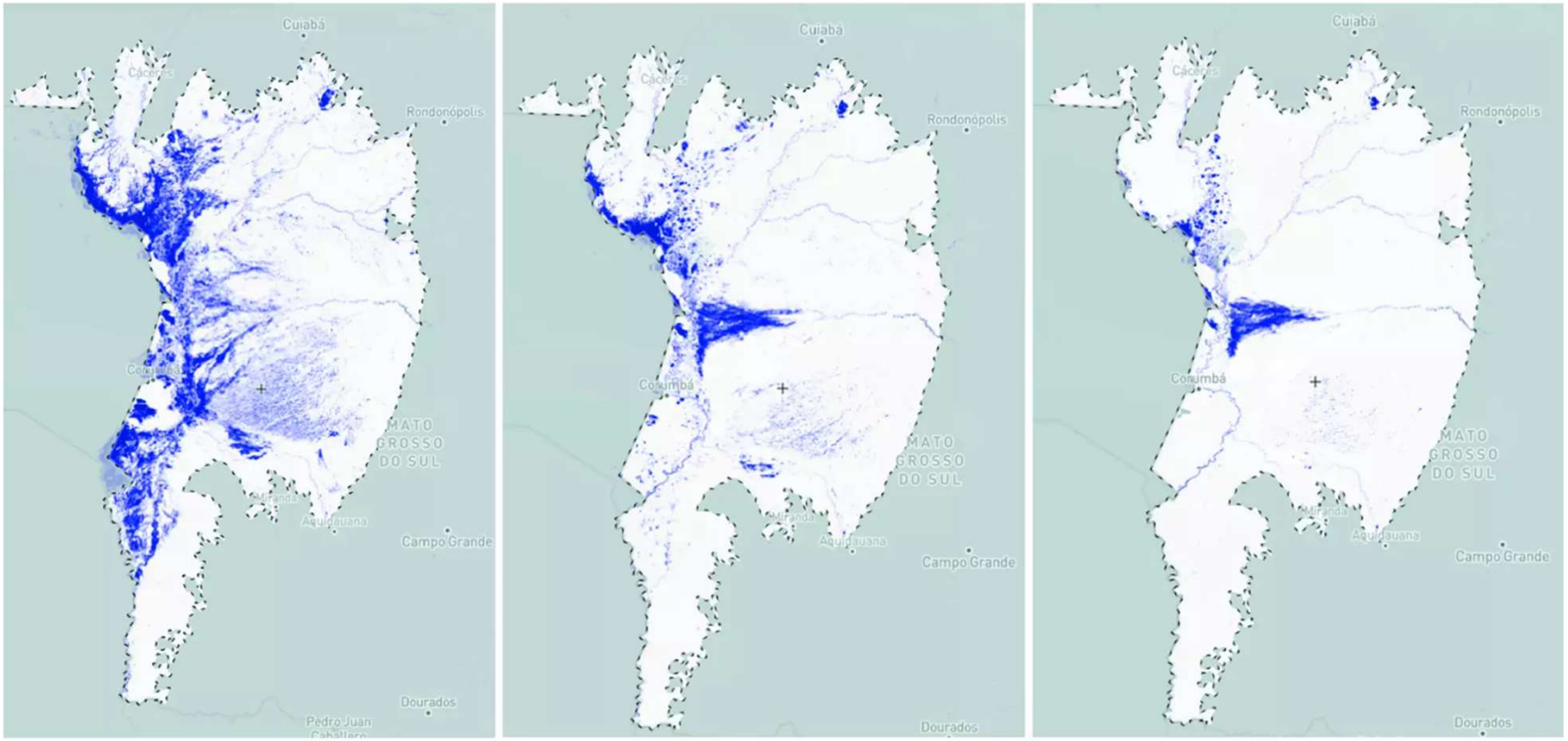
CONTEXTO

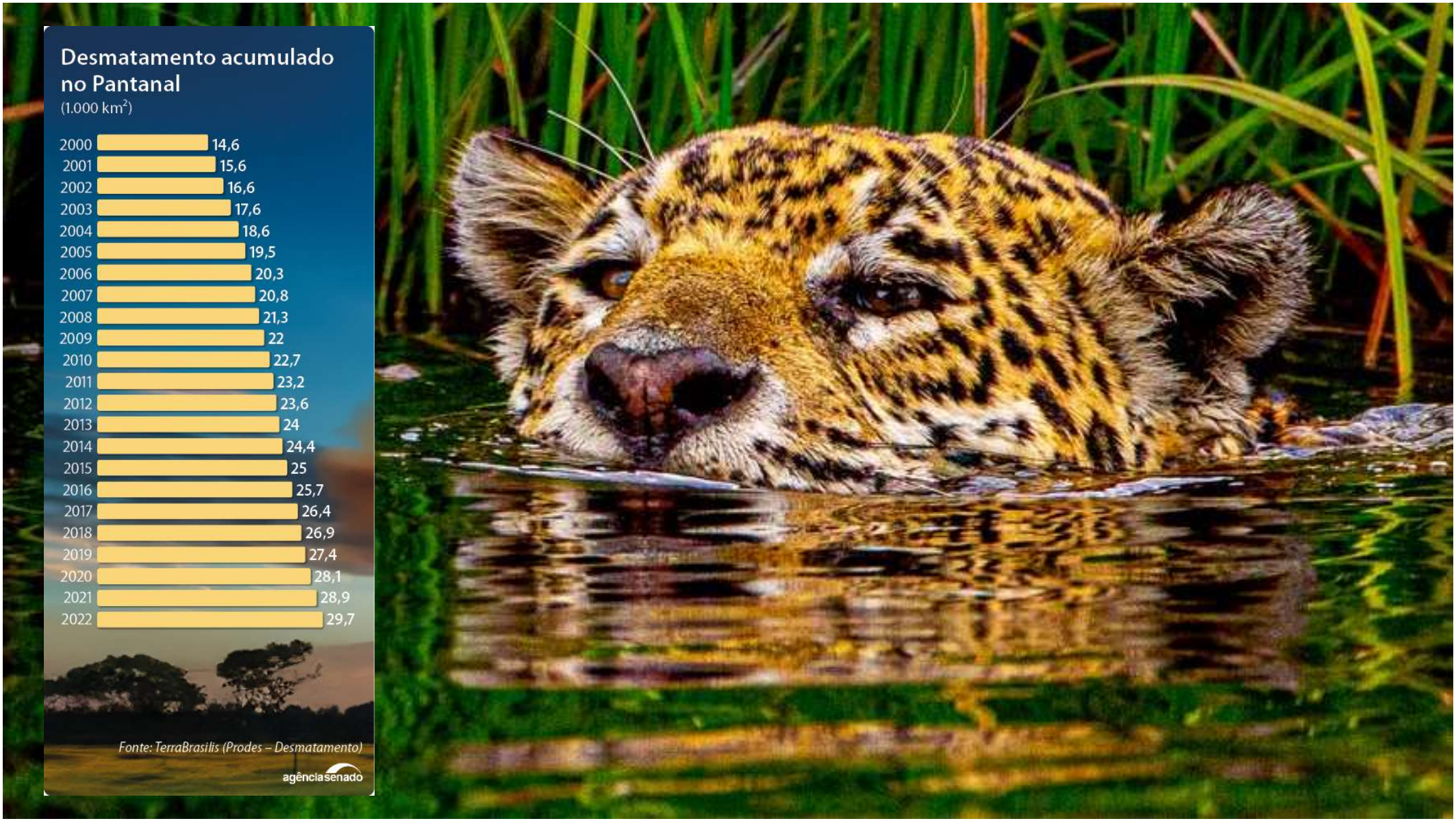
Amazonia 11/2023



CONTEXTO

Pantanal - MT




Desmatamento acumulado no Pantanal
(1.000 km²)
2000 14,6
2001 15,6
2002 16,6
2003 17,6
2004 18,6
2005 19,5
2006 20,3
2007 20,8
2008 21,3
2009 22
2010 22,7
2011 23,2
2012 23,6
2013 24
2014 24,4
2015 25
2016 25,7
2017 26,4
2018 26,9
2019 27,4
2020 28,1
2021 28,9
2022 29,7
Fonte: TerraBrasilis (Prodes – Desmatamento)
agênciasenado

CONTEXTO

Rio Grande do Sul | 8 de maio de 2024

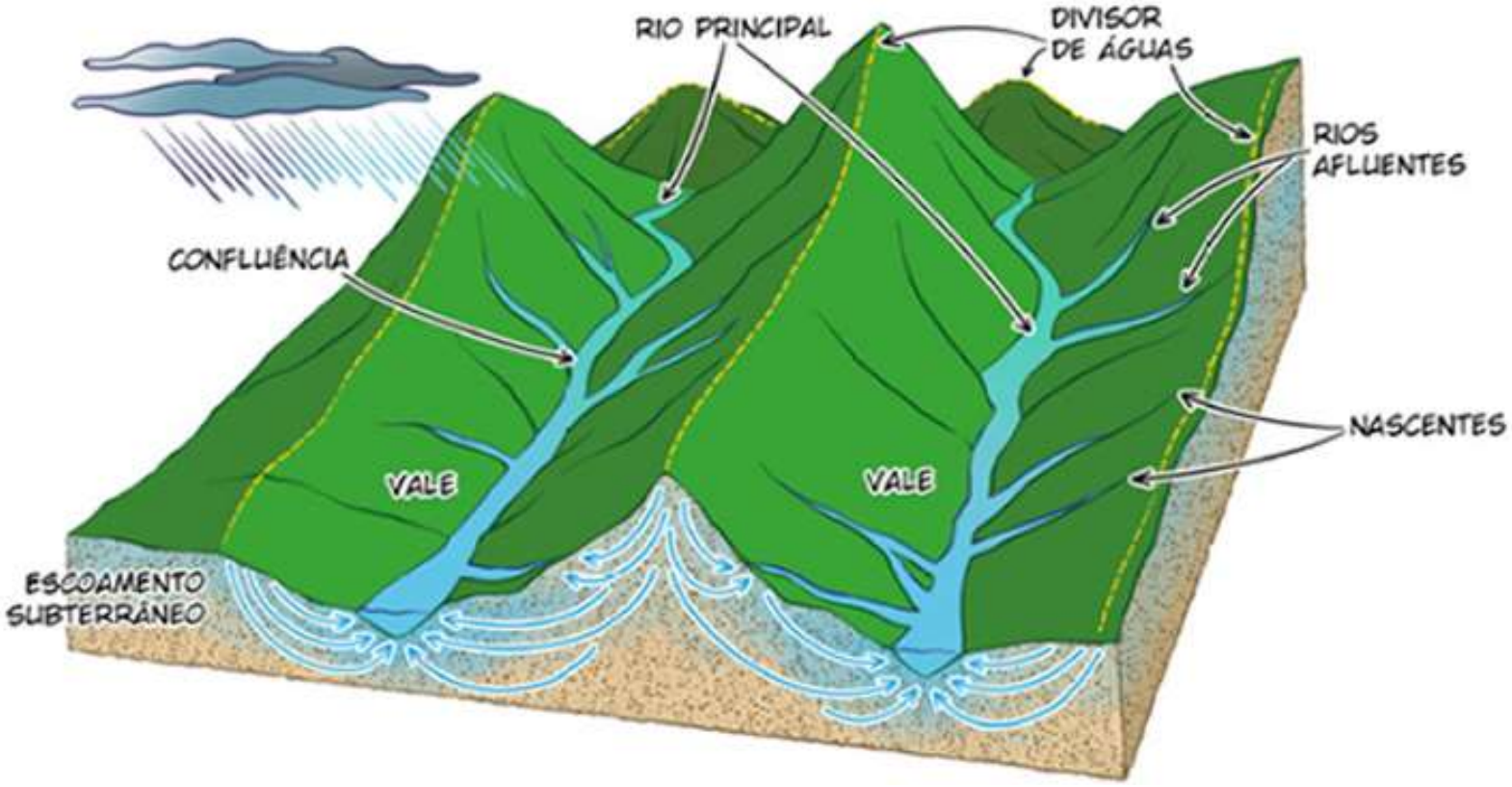


BACIA HIDROGRÁFICA

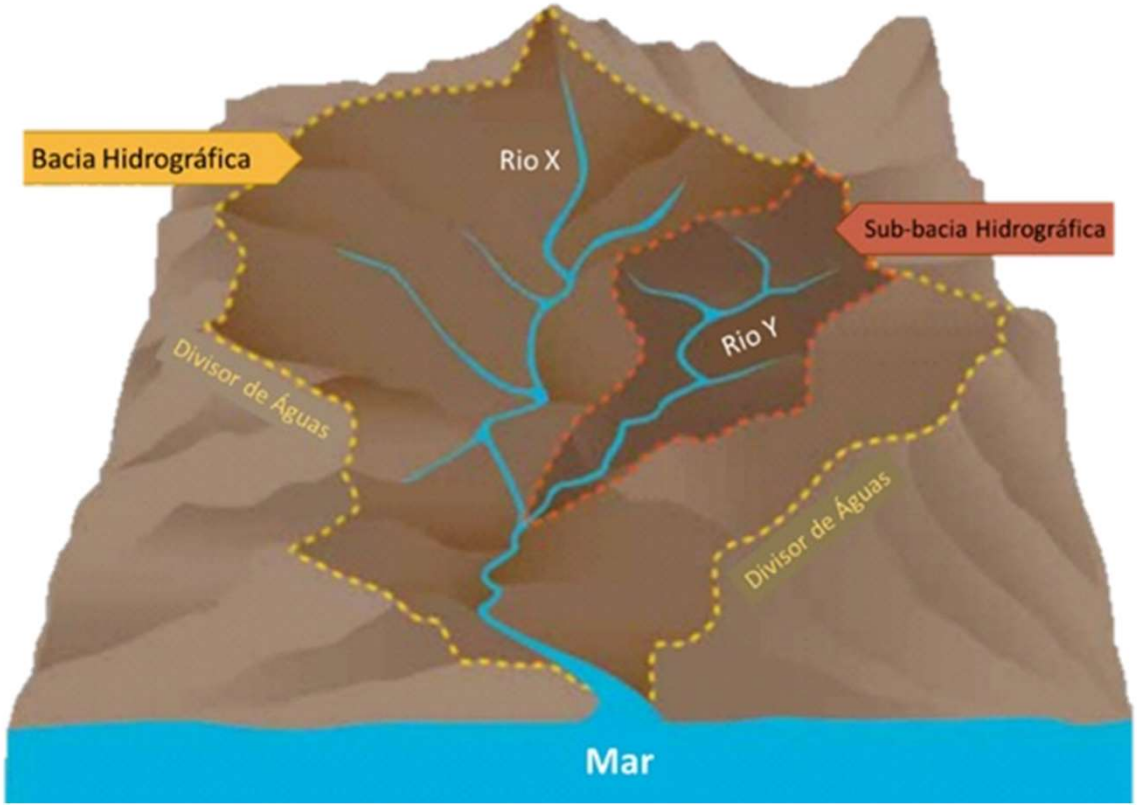
"A bacia hidrográfica é considerada a unidade fundamental de planejamento e gestão dos recursos hídricos, pois representa uma área natural de captação e drenagem de águas superficiais, onde as atividades humanas e os processos naturais interagem de maneira integrada.“

TUCCI, Carlos E. M. *Gestão da Bacia Hidrográfica.* Porto Alegre: ABRH, 2002.

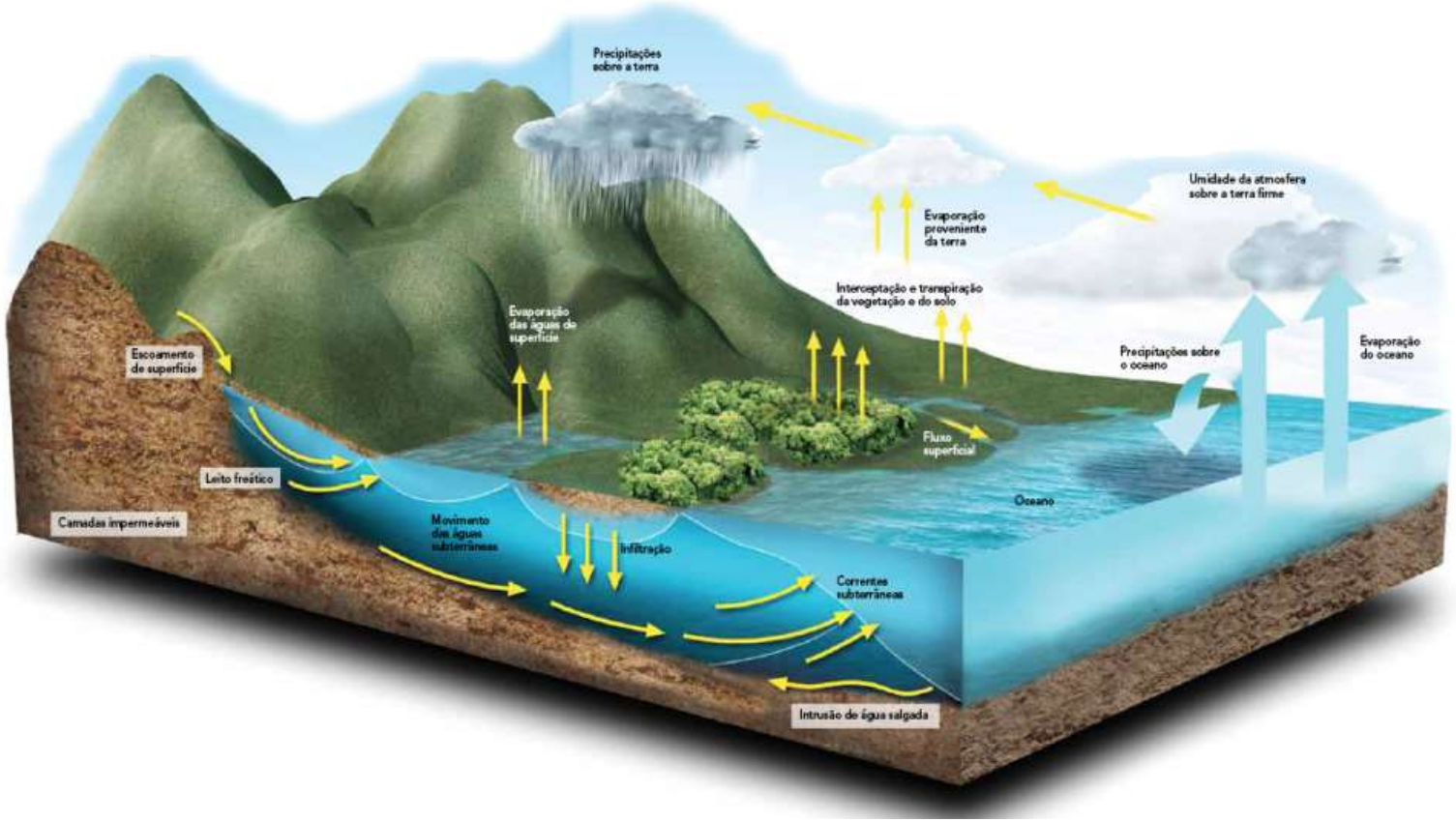
BACIA HIDROGRÁFICA



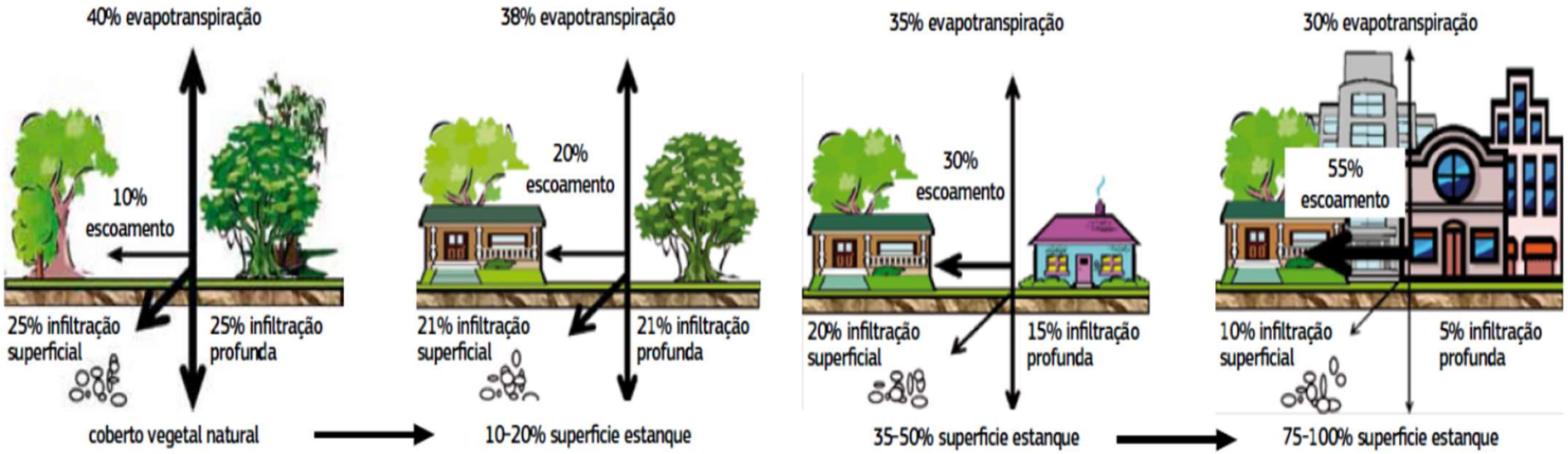
BACIA HIDROGRÁFICA



BACIA HIDROGRÁFICA



BACIA HIDROGRÁFICA



Adaptado de: Moretti, L., & Loprencipe, G. (2018). *Climate Change and Transport Infrastructures: State of the Art.* Sustainability, 10(11), 4098. https://doi.org/10.3390/su10114098

BACIA HIDROGRÁFICA



BACIA HIDROGRÁFICA

- AUMENTO DO ESCOAMENTO INUNDAÇÕES
- DIMINUIÇÃO DA INFILTRAÇÃO ESCASSEZ HÍDRICA
- CARREAMENTO DE POLUENTES POLUIÇÃO DIFUSA
- DIMINUIÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO
  ALTERAÇÃO DO MICROCLIMA E ILHA DE CALOR
- PERDA DE HABITAT PARA BIODIVERSIDADE E
  ÁREAS DE CONTATO COM A NATUREZA

DINÂMICA

- Exercício de delimitação da bacia hidrográfica da área em estudo.

ESPAÇO URBANO

- “Eis o que é espaço urbano: fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, aquela mais aparente, materializada nas formas espaciais.”

CORRÊA, Roberto Lobato. *O Espaço Urbano.* São Paulo: Ática, 1995.

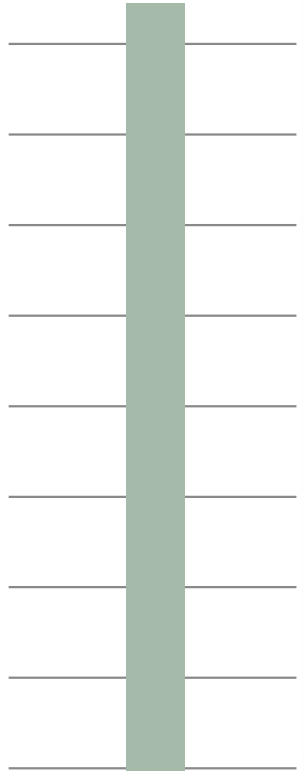
PRODUÇÃO DA CIDADE





1976

85,8%

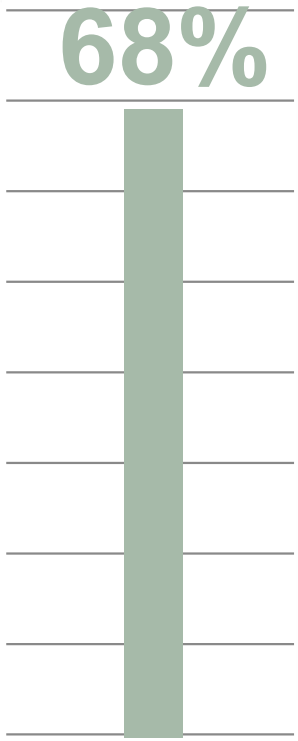


FUNDÁGUA
Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestas do Espírito Santo

esesp

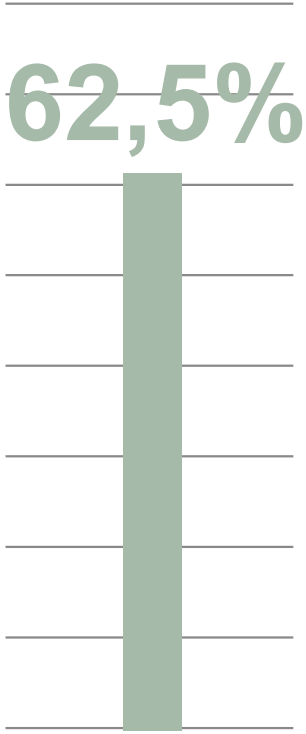
1993





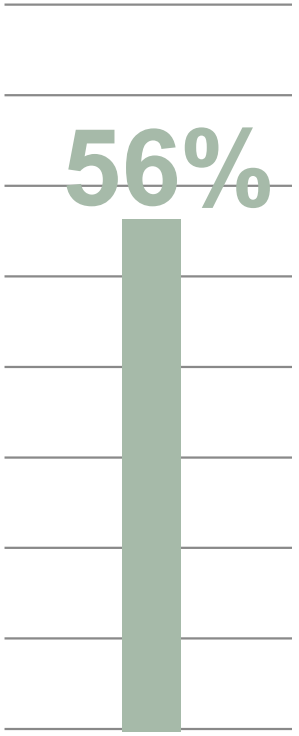
2002





2014





FUNDÁGUA
Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestas do Espírito Santo

esesp



SERVIÇOS ECOSSISTEMICOS



Fonte: metrovancouver.org

SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS



Fonte: POLÍTICA NACIONAL DE ADAPTAÇÃO A MUDANÇA DO CLIMA_ MMA

DINÂMICA

- Quais as ações existentes ou planejadas que consideram a bacia hidrográfica em estudo como unidade de planejamento?

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

BLOCO 4

ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA PAISAGEM

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

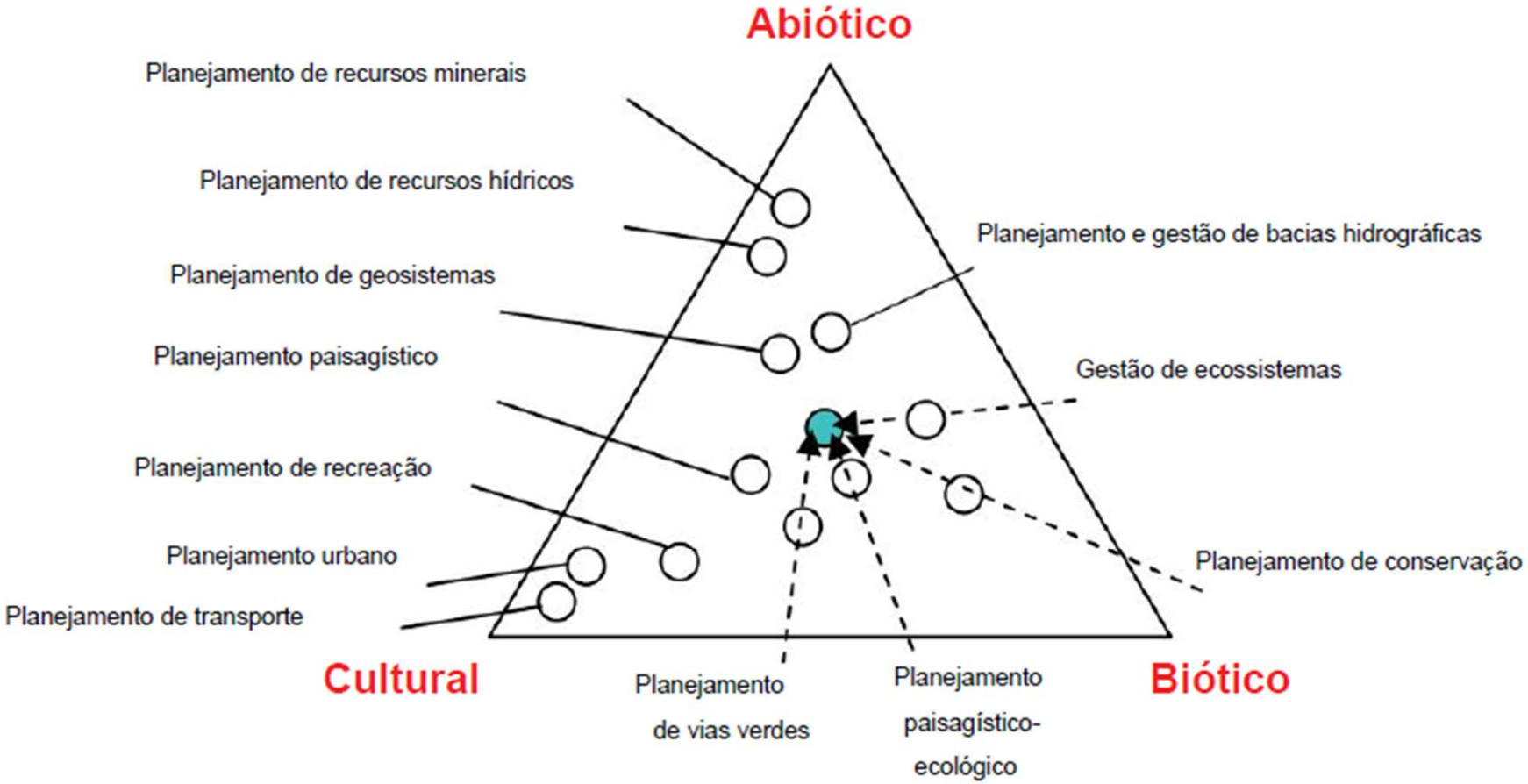
Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

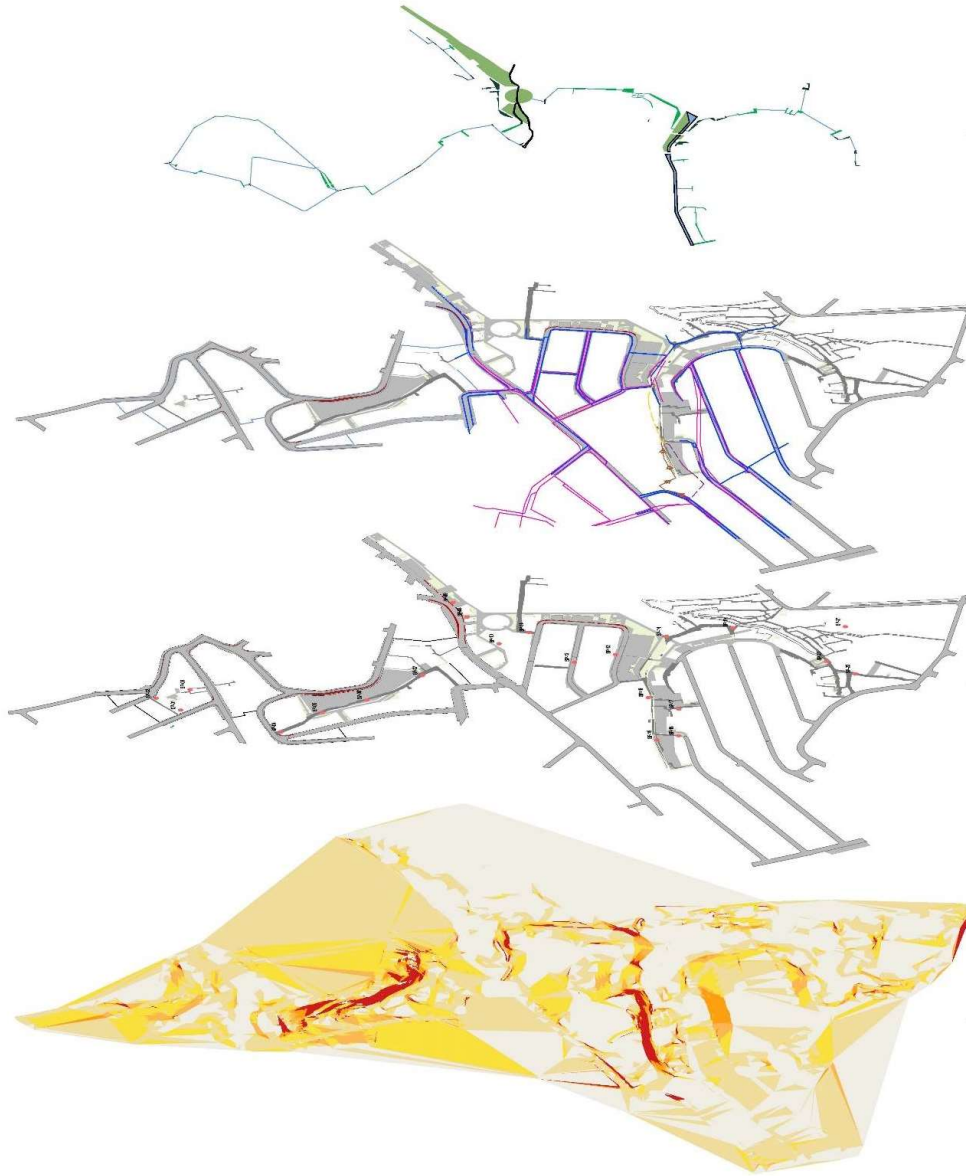
VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

"O planejamento vem evoluindo indiscutivelmente para uma integração ou abordagem equilibrada em que múltiplos objetivos abióticos, bióticos e culturais são perseguidos simultaneamente."

Teorias, métodos e estratégias para o planejamento sustentável da paisagem
Jack Ahern (2005)



Jack Ahern (2005)





VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

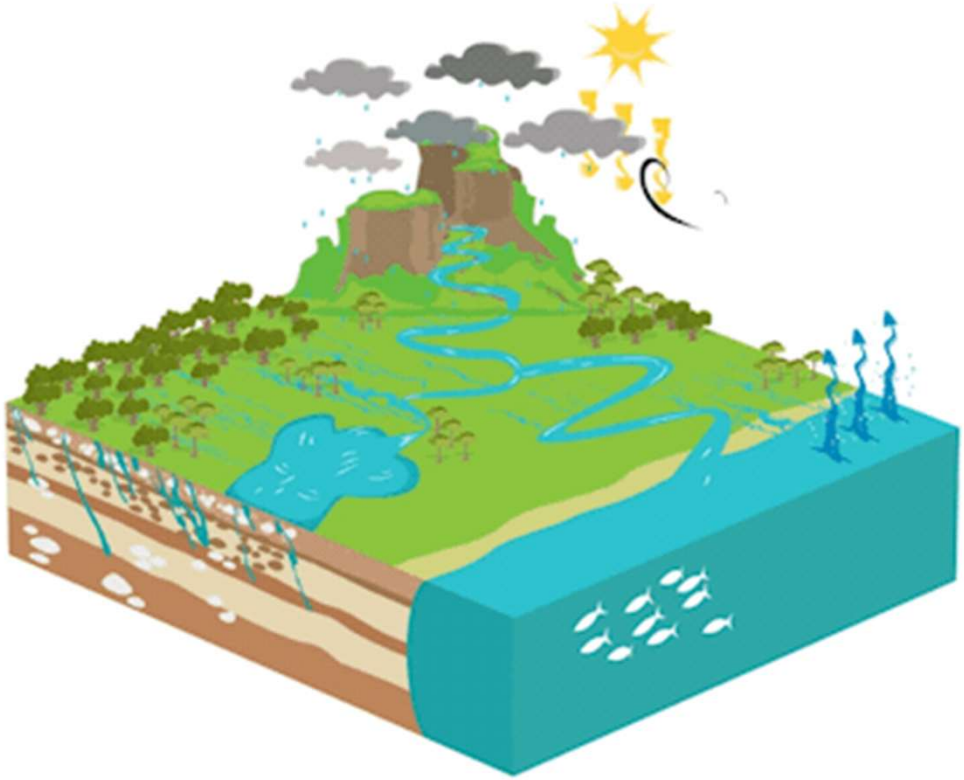
Camada Abiótica

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

"O sistema abiótico é aquele que proporcionou a origem da vida no planeta, composto pelos sistemas geológico e hidrológico. É fundamentalmente importante para o ciclo hídrico planetário e base para a produção da vida como a conhecemos hoje. "

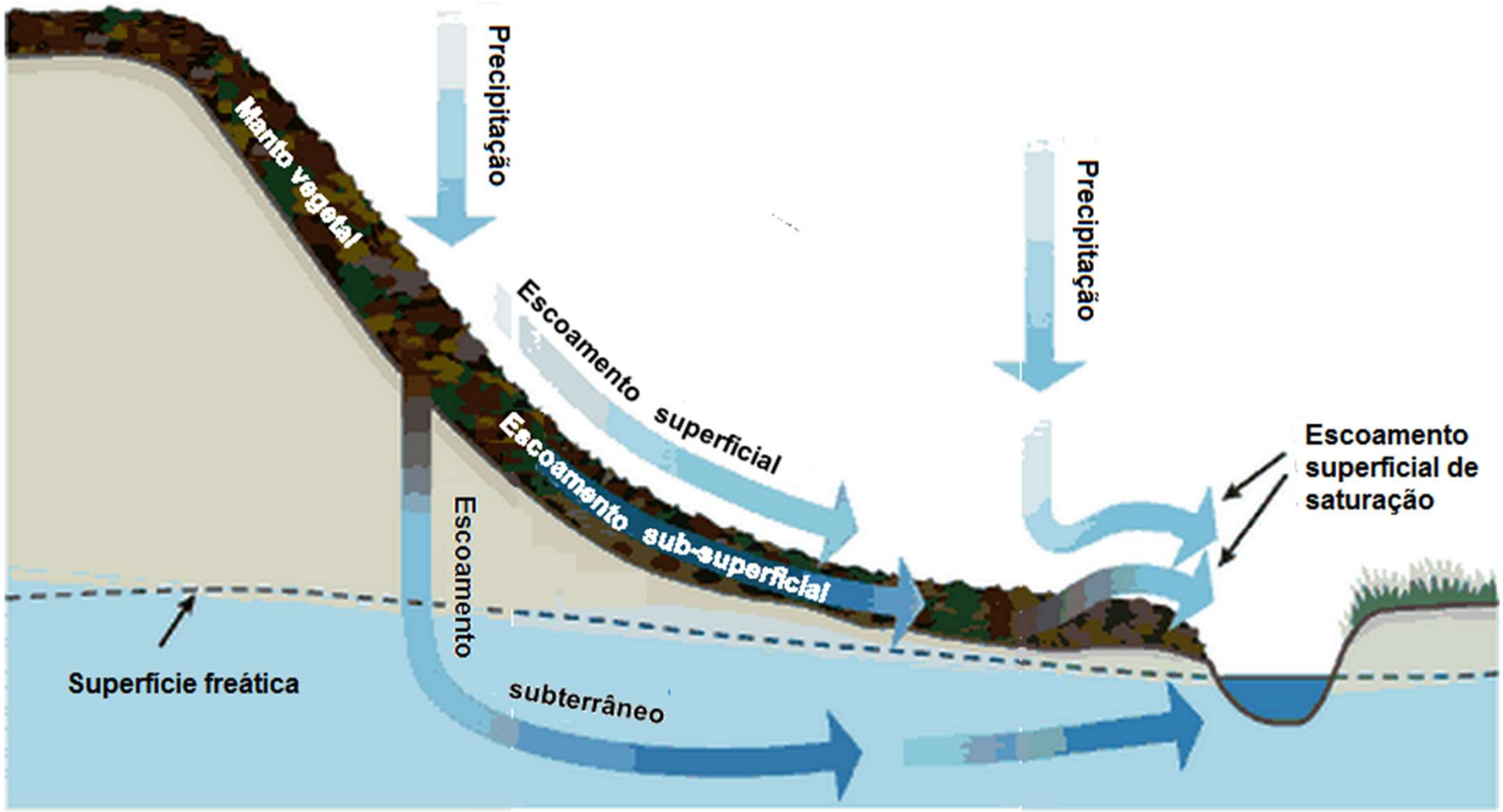
Teorias, métodos e estratégias para o planejamento sustentável da paisagem
Jack Ahern (2005)

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

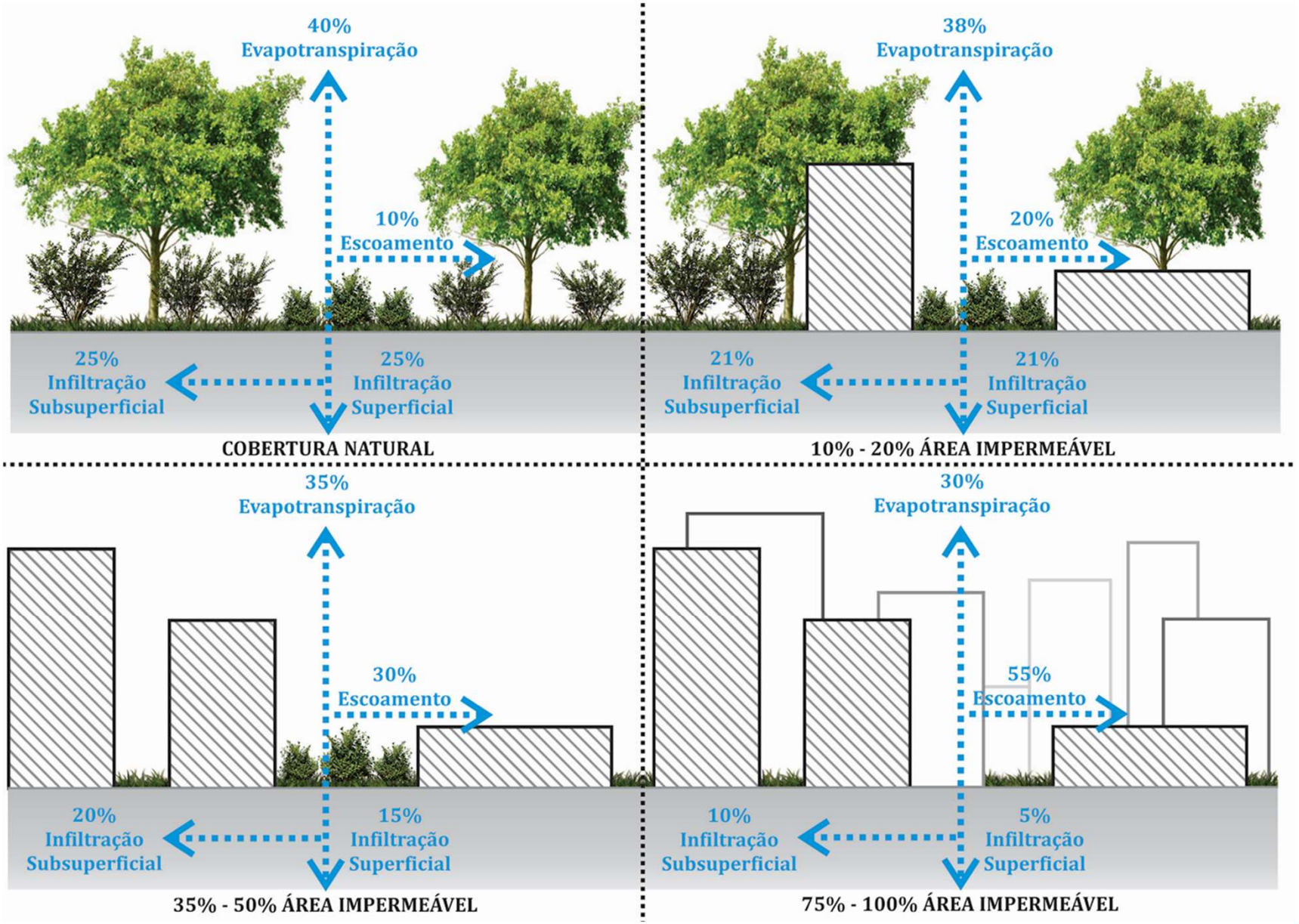


https://www.sydneywater.com.au/education/drinking-water/natural-water-cycle.html

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

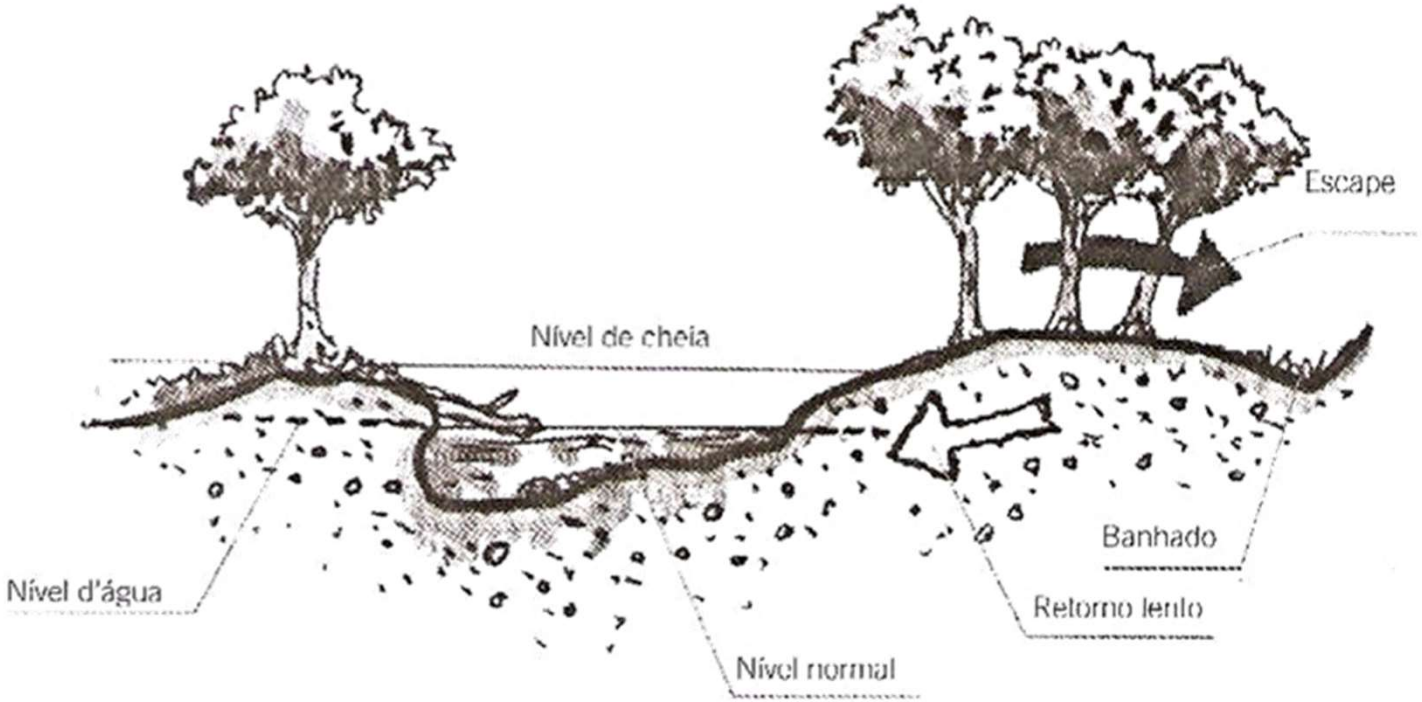


VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO



VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

CORREGO NATURAL

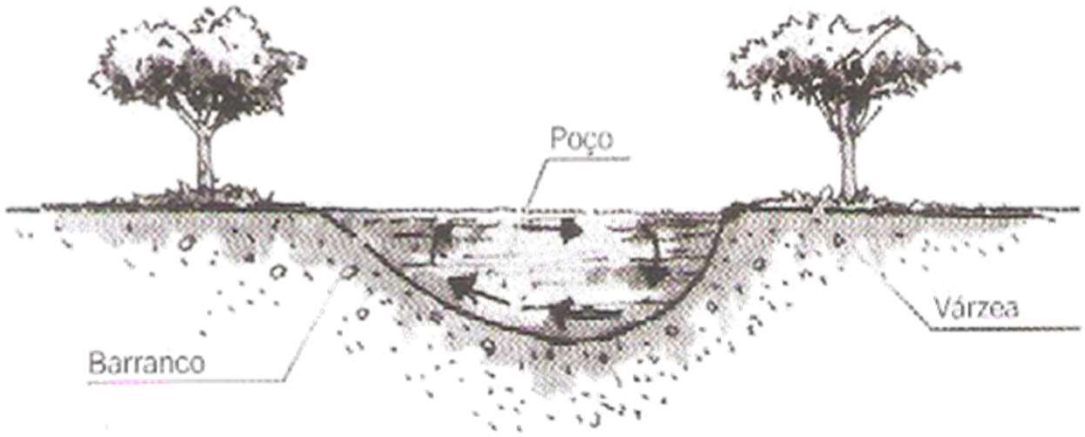


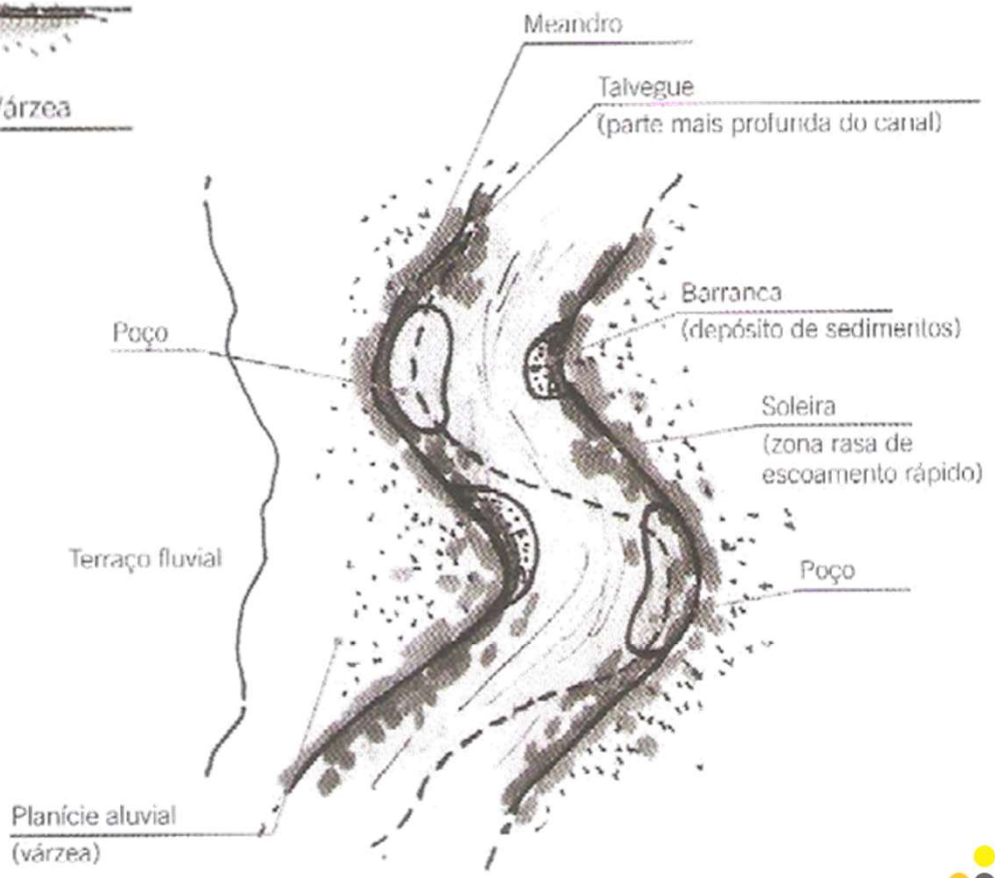
Armazenamento natural do fluxo de inundação com um lançamento lento da correnteza nas áreas altas para as baixas (montante para jusante).

Elevação do nível d'água durante a época de seca.

Fonte:GORSKI, Maria Cecilia Barbieri. Rios e Cidades: ruptura e reconciliação

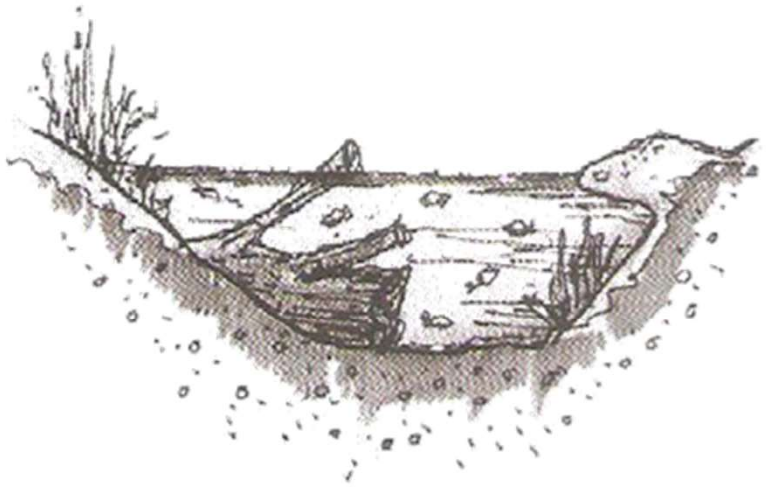
VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO





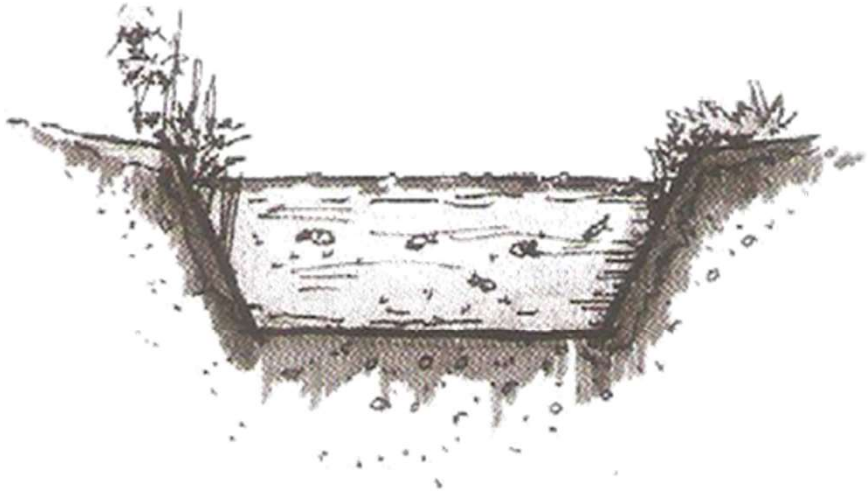
Fonte:GORSKI, Maria Cecilia Barbieri. Rios e Cidades: ruptura e reconciliação

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO



Plâncton: alta diversidade, biomassa e densidade.

Peixe: extensiva proteção e diversidade de suprimento alimentar.

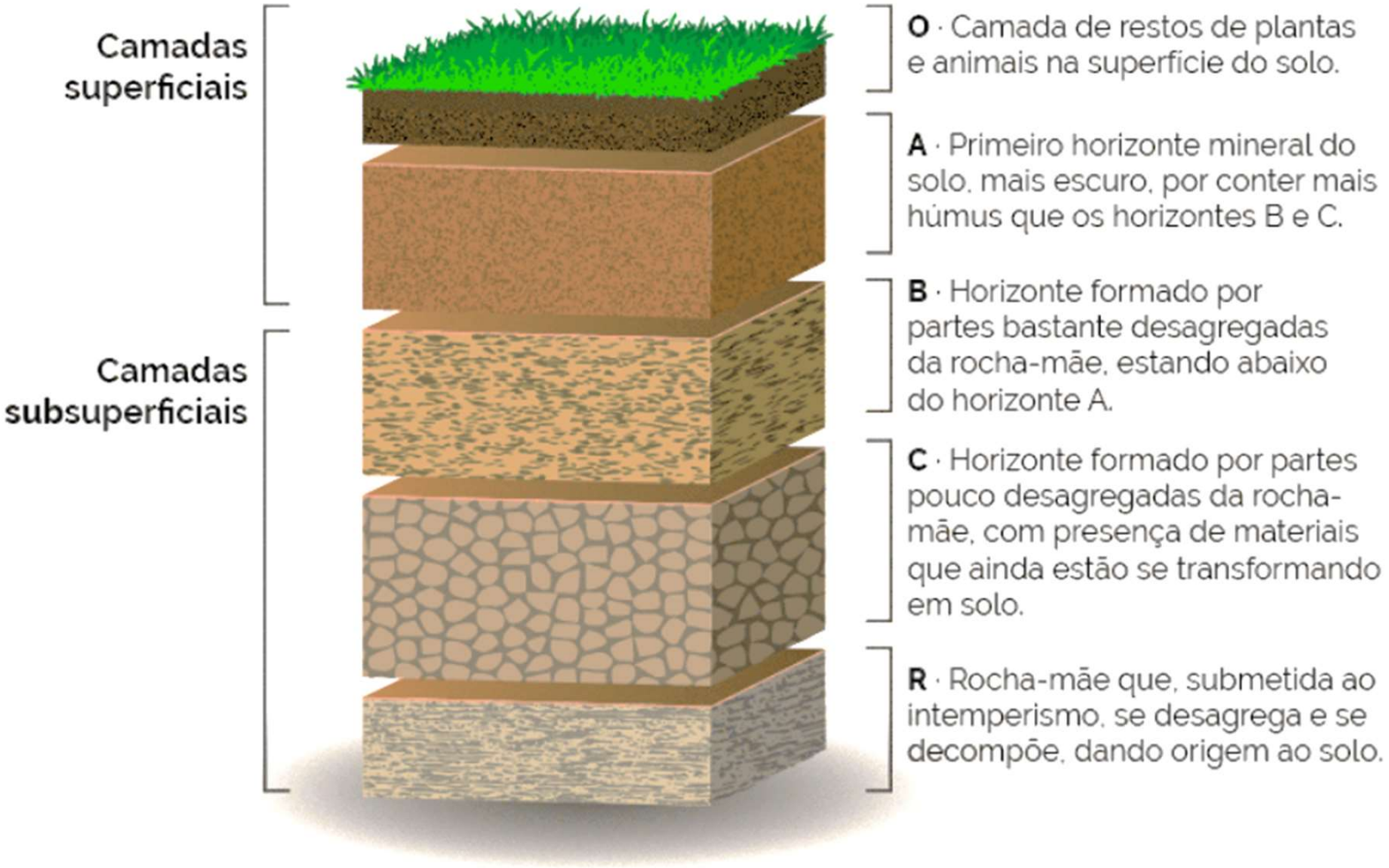


Plâncton: baixa diversidade, biomassa e densidade.

Peixe: limitada proteçao e suprimento alimentar.

Fonte:GORSKI, Maria Cecilia Barbieri. Rios e Cidades: ruptura e reconciliação

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO



DINÂMICA

- Representação gráfica da camada abiótica da área em estudo

- Link de acesso ao quadro colaborativo



VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

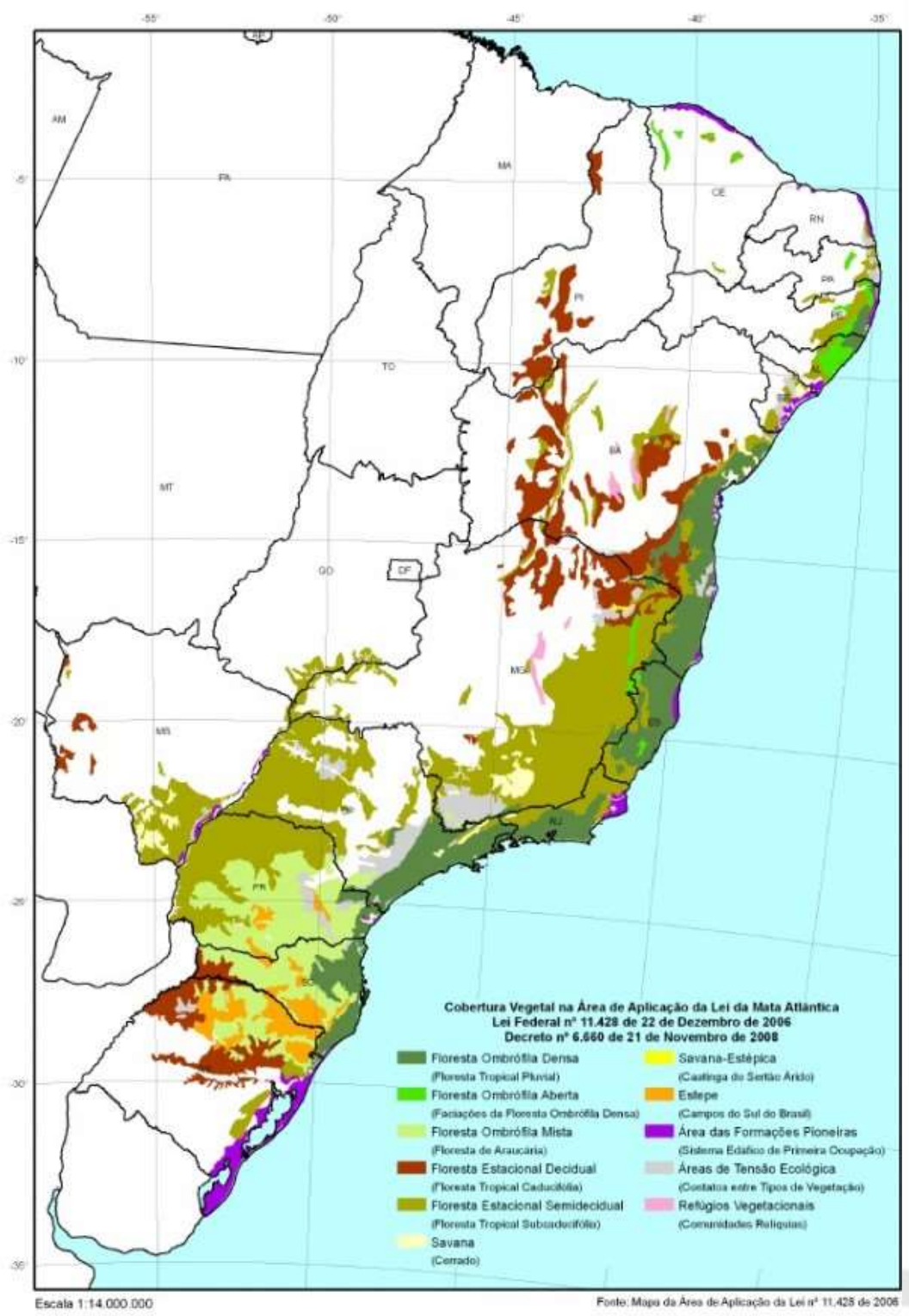
Camada Biótica

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

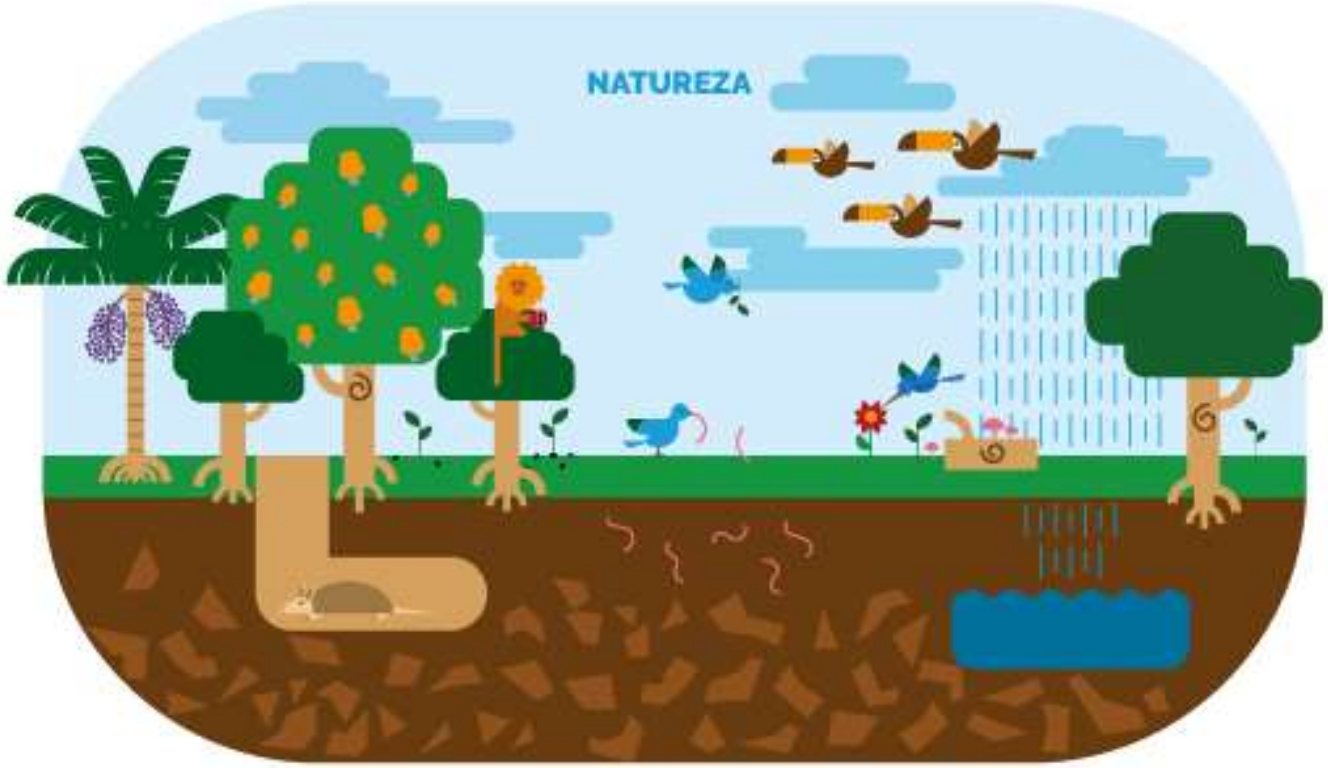
"O sistema biótico é a base da cadeia alimentar humana, indispensável para manutenção e regulação do clima e temperatura local e global, parte indispensável do ciclo hidrológico e grande responsável pela produção de oxigênio. São componentes do sistema biótico a fauna e flora terrestre, todos os biomas, ecossistemas e suas relações."

Teorias, métodos e estratégias para o planejamento sustentável da paisagem
Jack Ahern (2005)

ECOSSISTEMAS ORIGINAIS



Área de abrangência do Atlas, conforme Lei Federal 11.428/2006 e Decreto 6.660/2008.



“Ecossistema é como um complexo dinâmico de comunidades de plantas, animais e microrganismos e seu ambiente não-vivo, como a água e o solo, interagindo como uma unidade funcional.”

Fonte: MMA



DINÂMICA

- Representação gráfica da camada biótica da área em estudo

- Link de acesso ao quadro colaborativo

VISÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO

"O sistema cultural é onde ocorre a vida humana, suas relações, fluxos, infraestruturas e dinâmicas sociais, econômicas, científicas, tecnológicas e políticas."

Teorias, métodos e estratégias para o planejamento sustentável da paisagem
Jack Ahern (2005)

DINÂMICA

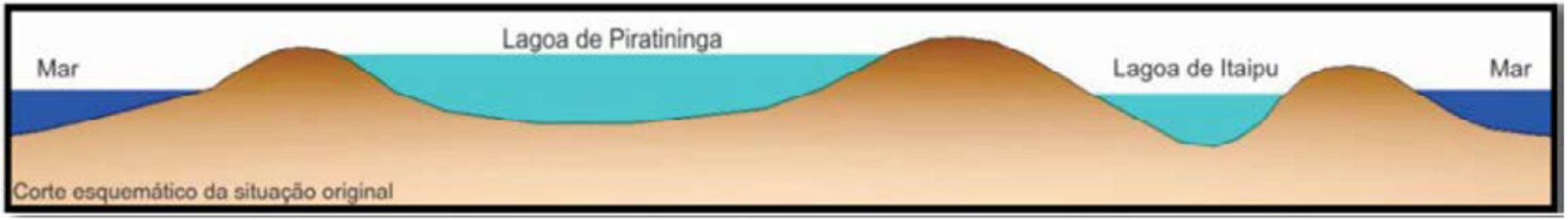
- Representação gráfica da camada cultural da área em estudo

- Link de acesso ao quadro colaborativo

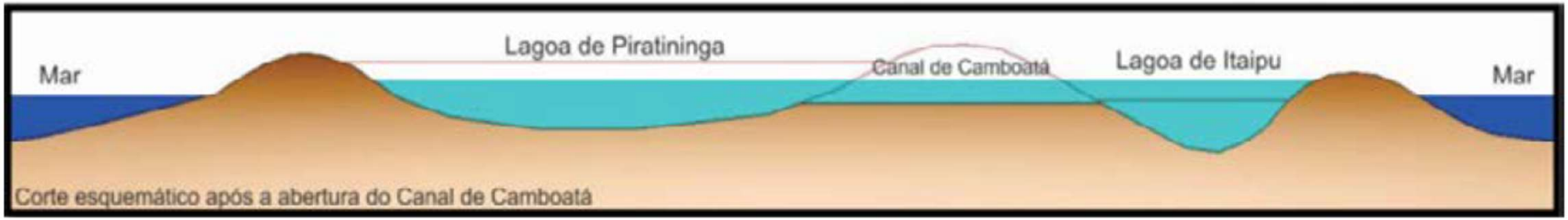
DINÂMICA

- Mapeamento e pesquisa guiada dos ecossistemas originais remanescentes e zonas de transição.

- Link de acesso ao quadro colaborativo



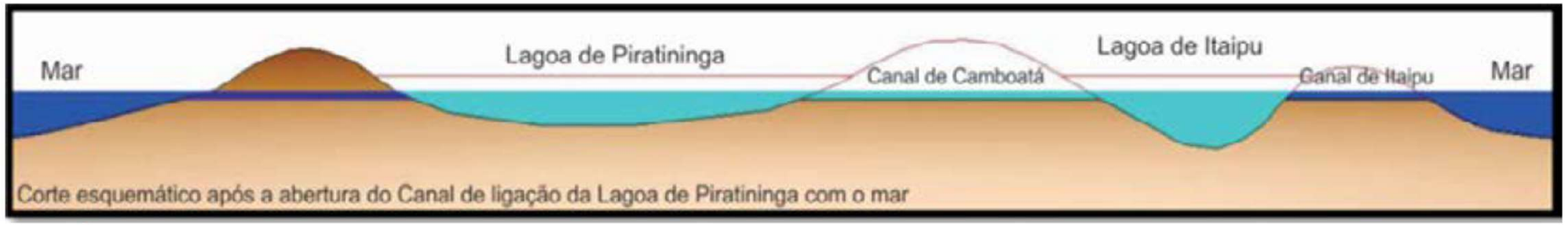
CENÁRIO ORIGINAL



1946 – ABERTURA DO CANAL DE CAMBOATÁ

1976 - ATERRO DOS ALAGADOS ENTRE AS LAGUNAS

1978 – ABERTURA DO CANAL ITAIPU- MAR



CENÁRIO ATUAL

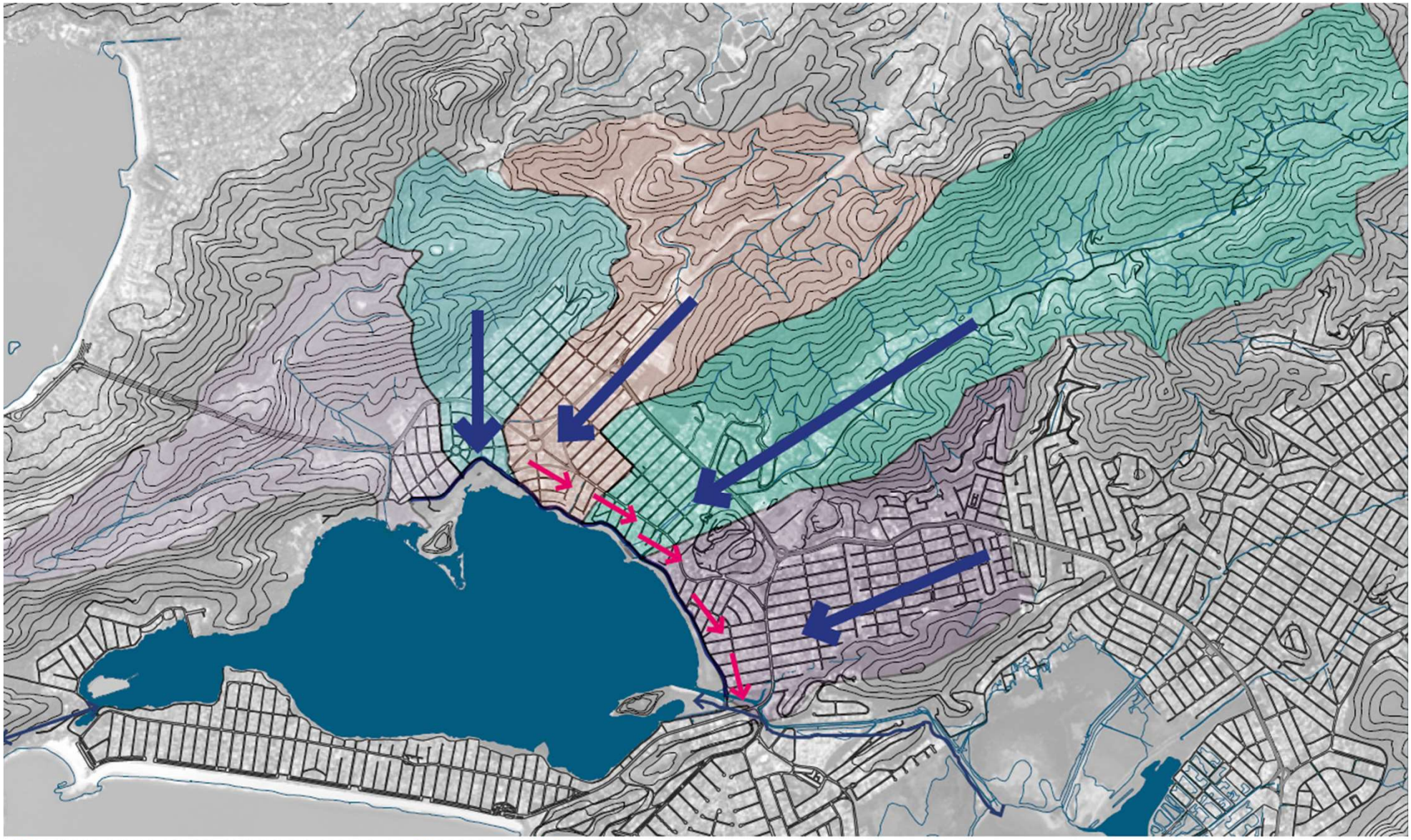
FONTE: MENDES, 2012



MAPA BACIAS HIDROGRAFICAS CONTRIBUITES PARA LAGUNA DE PIRATININGA

LEGENDA

- Sub-bacia Rio Jacaré - 5.67Km²
- Sub-bacia Rio Arrozal - 2.11Km²
- Sub-bacia Cafuba - 2.75Km²
- Sub-bacia Fazendinha- 1.98Km²
- Sub-bacia Corrego do Santo Antônio 1.88 km²
- Sub-bacia Jardim Imbuí - 0.24 km²

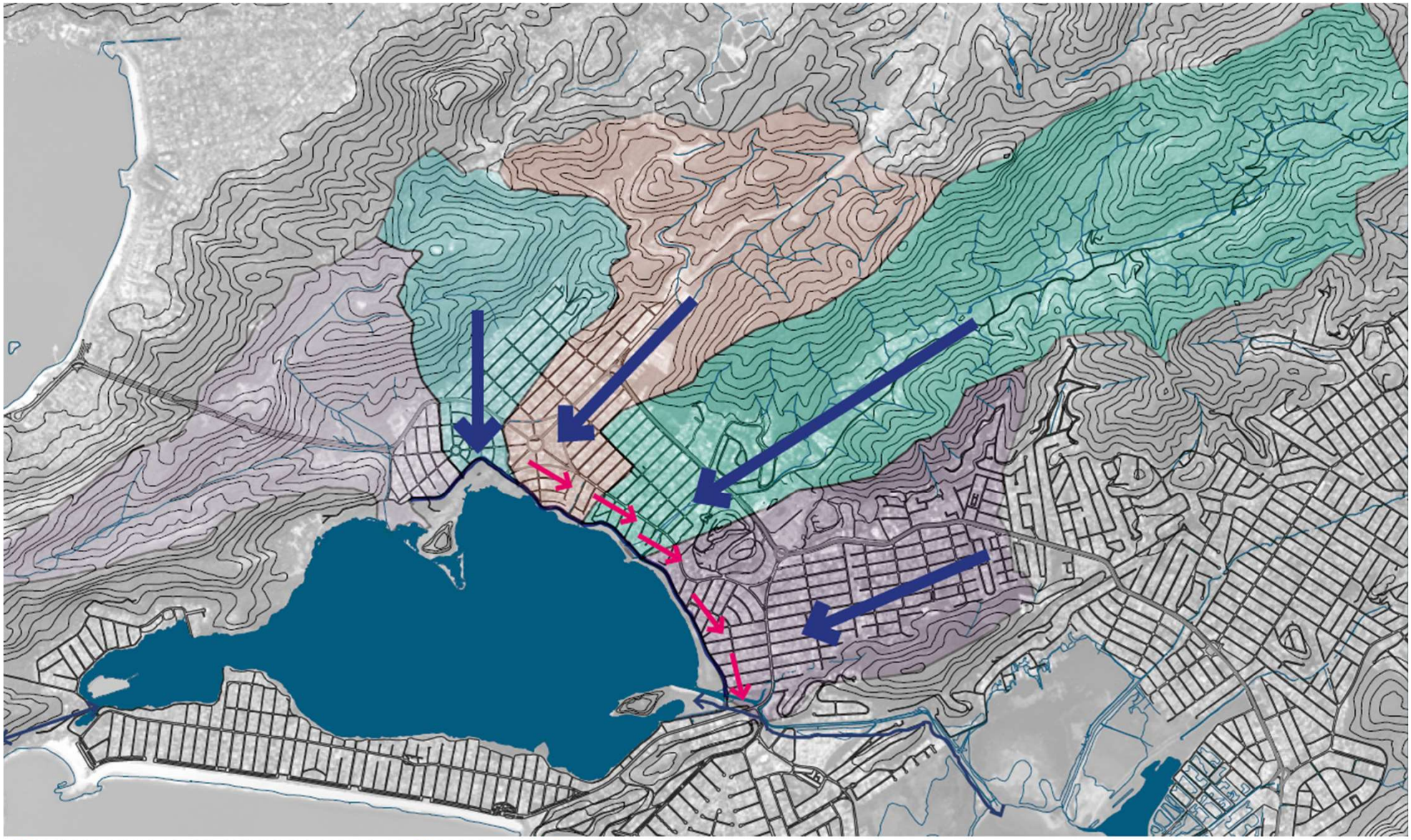


BACIAS QUE CONTRIBUEM PARA O CANAL DE CINTURA

LEGENDA

- Sub-bacia Rio Jacaré - 5.67Km²
- Sub-bacia Rio Arrozal - 2.11Km²
- Sub-bacia Corrego do Santo Antônio 1.88 km²
- Sub-bacia Cafuba - 2.75Km²

15,6 KM² DE SUPERFÍCIE DE ESCOAMENTO QUE CONTRIBUEM PARA O CANAL DE CINTURA



BACIAS QUE CONTRIBUEM PARA O CANAL DE CINTURA

LEGENDA

- Sub-bacia Rio Jacaré - 5.67Km²
- Sub-bacia Rio Arrozal - 2.11Km²
- Sub-bacia Corrego do Santo Antônio 1.88 km²
- Sub-bacia Cafuba - 2.75Km²

15,6 KM² DE SUPERFÍCIE DE ESCOAMENTO QUE CONTRIBUEM PARA O CANAL DE CINTURA

Pontos de desague da drenagem das águas pluviais



Sistema de gestão da área de recebimento da drenagem

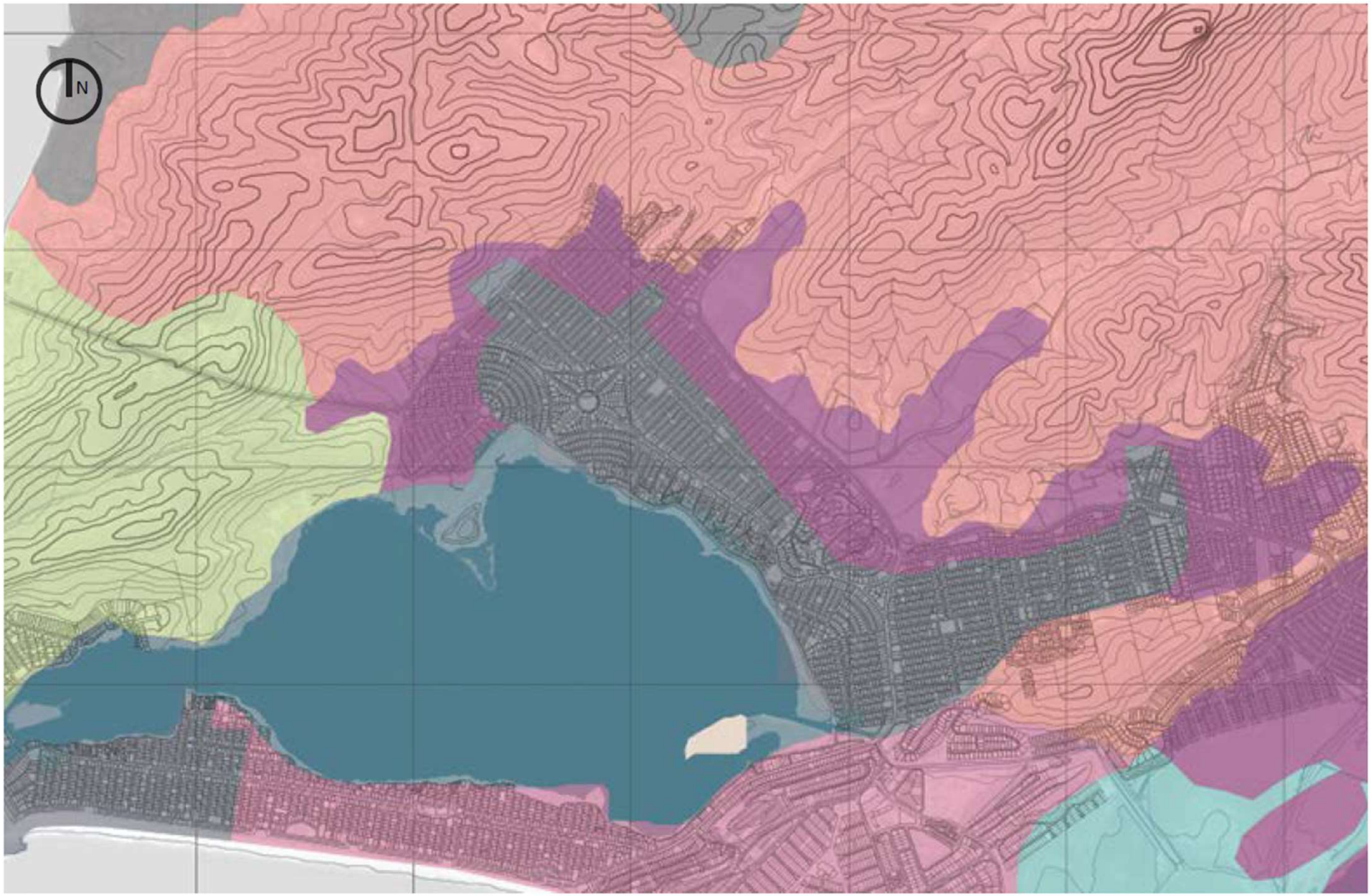




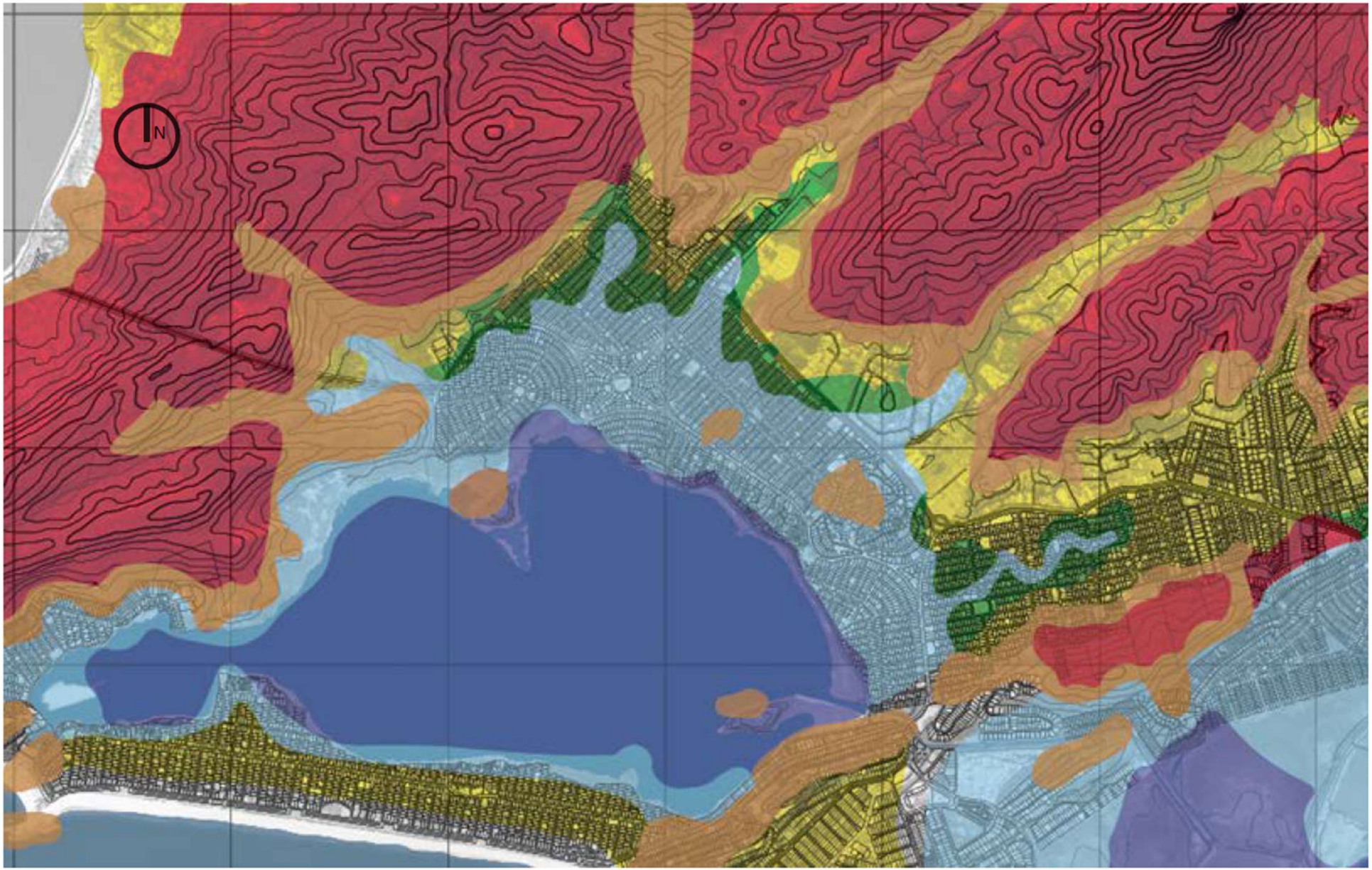




Fotos: raquel cruz



MAPA DE TIPO DE SOLOS



MAPA ECOSSITEMAS ORIGINAIS



MAPA ECOSSITEMAS ATUAIS

População de Samambaias de brejo (Acrostichum danaeifolium)



Foto: raquel cruz, 2017

ECÓTONO - TRANSIÇÃO ECOSSISTÊMICA

NDIVÍDUOS DE MANGUE-BRANCO (LAGUNCULARIA RACEMOSA) EM CRESCIMENTO



FOTO: RAQUEL CRUZ, 2017

POPULAÇÃO DE Typha domingensis DEGRADADA



Foto: raquel cruz, 2017

ILHA DO PONTAL

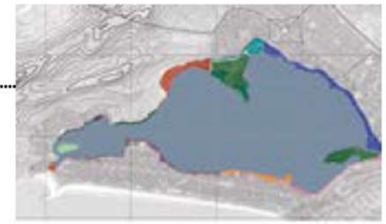




FOTO: GABRIELA SIMÕES, 2016

Restinga degradada, presença de muitas espécies exóticas



Foto: raquel cruz, 2017

POPILAÇÃO DE Typha domingensis EM CRESCIMENTO



FOTO: RAQUEL CRUZ, 2017

AMENDOEIRAS DA PRAIA (TERMINALIA CATAPPA)



FOTO: RAQUEL CRUZ, 2017



COLHEREIRO
FOTO: AUTOR DESCONHECIDO



Garça azul
Foto: Koby Pelissier



TIÊ-GALO
FOTO: AUTOR DESCONHECIDO



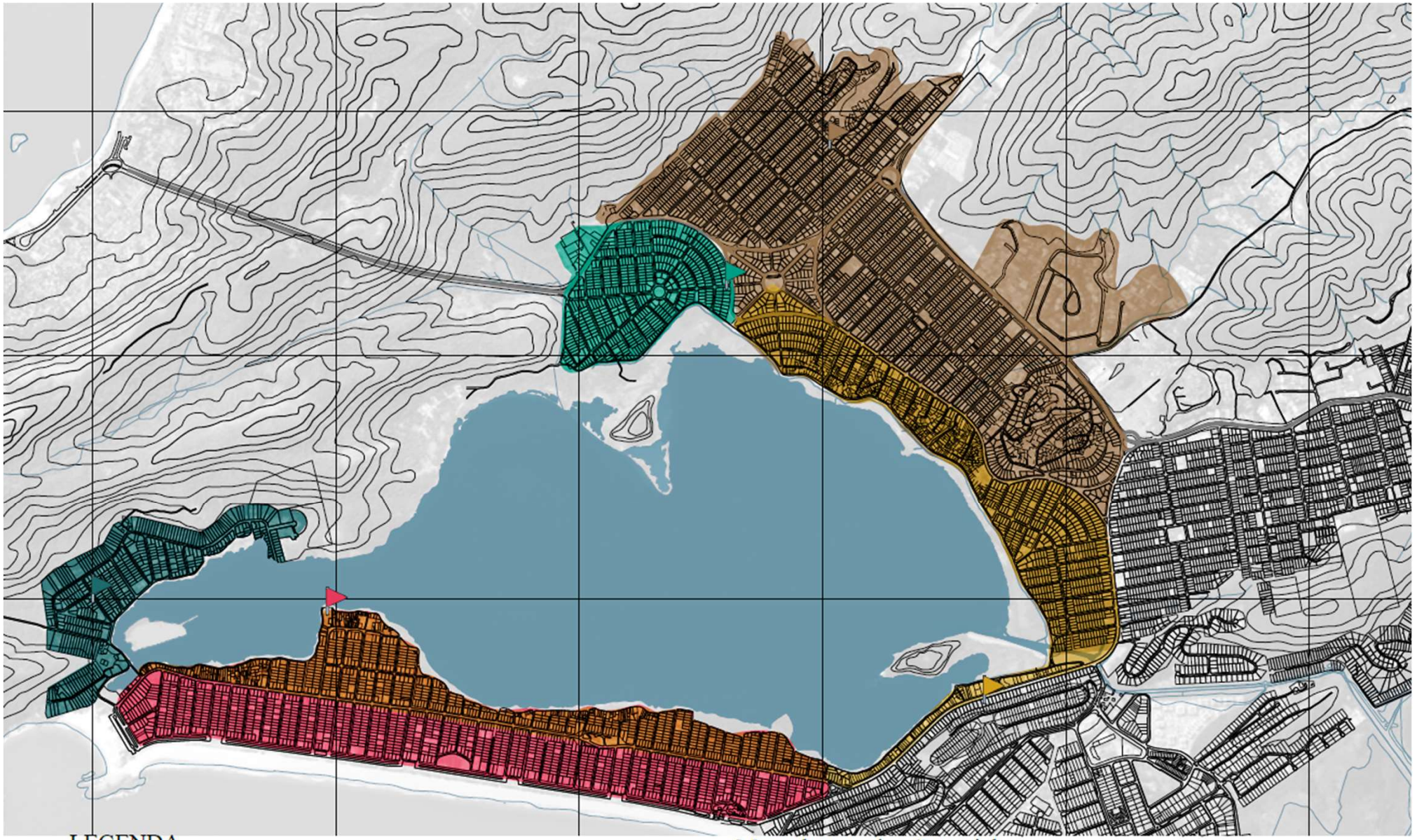
GAIVOTA
FOTO: RENATO GRIMM



JACURUTU
FOTO: AUTOR DESCONHECIDO



RÃ DO FOLHIÇO
FOTO: AUTOR DESCONHECIDO



Mapa de organização social



Figura 58 - Pontes e Pontos de pesca

LEGENDA

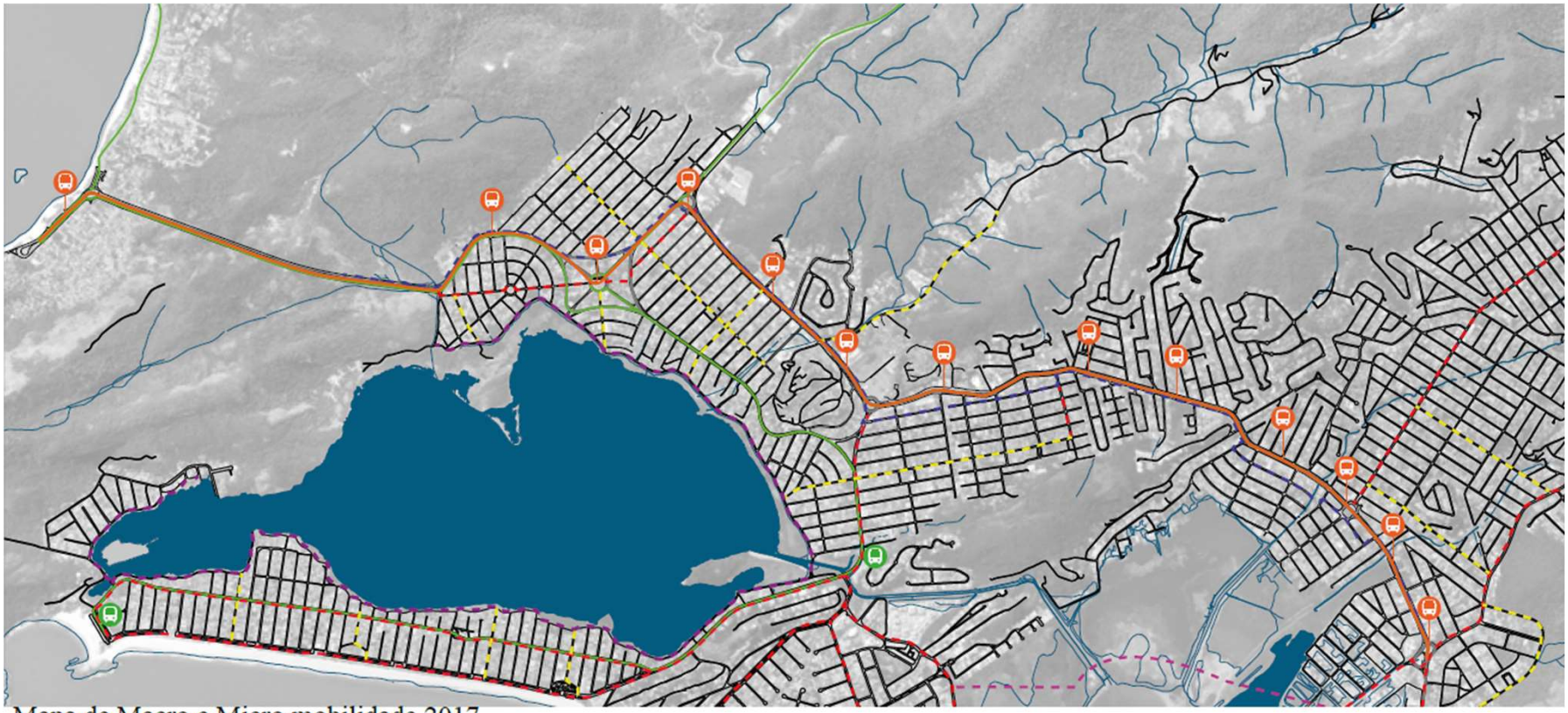
Pontes degradadas | Pontes conservadas | Ponto de pesca



Figura 57 - Mapa de usos
Fonte: Prefeitura Municipal de Niteroi

LEGENDA

- Praças existentes
- Campos de Fotebol
- Pista de pouso voo livre
- Parquinho
- Comércio
- Seviços



Mapa de Macro e Micro mobilidade 2017
Fonte: Prefeitura Municipal de Niteroi

LEGENDA

- BHLS
- Ônibus convencional
- Ciclovia Laguna de Piratininga
- Ciclovia Transocêanica
- Ciclorrotas
- Ciclovias
- Ciclovia suspensa
- Pontos BHLS
- Pontos Ônibus convencional

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

BLOCO 5

ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

ADAPTAÇÃO

Adaptação: ajustes em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos, ou seus efeitos, e que moderam danos ou exploram oportunidades (IPCC, 2007).

ADAPTAÇÃO

Adaptação baseada em ecossistemas: é o uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia de adaptação completa. Inclui o manejo sustentável, conservação e restauração para prover serviços que ajudem as pessoas a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima (CBD, 2017).



ADAPTAÇÃO

Adaptação incremental: aquela em que o objetivo central é manter a essência e a integridade de um sistema ou processo em dada escala (IPCC, 2014).

ADAPTAÇÃO

Adaptação transformadora: aquela que altera os atributos fundamentais de um sistema em resposta ao clima e seus efeitos (IPCC, 2014).

ADAPTAÇÃO

Adaptação autônoma (ou espontânea): a adaptação pode ser classificada em autônoma, quando a resposta ao clima experimentado e seus efeitos ocorre sem planejamento explícito. Sistemas naturais que não são gerenciados pelo homem apresentam adaptação espontânea, ao passo que sistemas humanos podem adotar estratégias deliberadas ou reagir de forma espontânea a estímulos climáticos (Smit, Burton, Klein, & Wandel, 2000).

ADAPTAÇÃO

Adaptação planejada (deliberada): a adaptação pode ser classificada em planejada, quando a resposta ao clima experimentado e seus efeitos é conscientemente focada no combate às alterações climáticas. Sistemas naturais que não são gerenciados pelo homem apresentam adaptação espontânea, ao passo que sistemas humanos podem adotar estratégias deliberadas ou reagir de forma espontânea a estímulos climáticos (Smit, Burton, Klein, & Wandel, 2000).

ECOLOGIA DA PAISAGEM

A ecologia de paisagens é considerada uma área de conhecimento emergente, em busca de arcabouços teóricos e conceituais sólidos (Hobbs 1994).

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”.

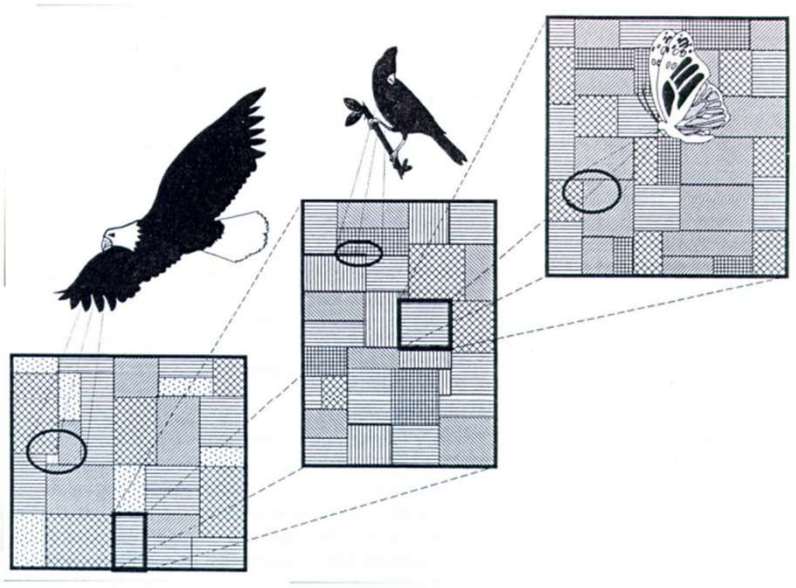
- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

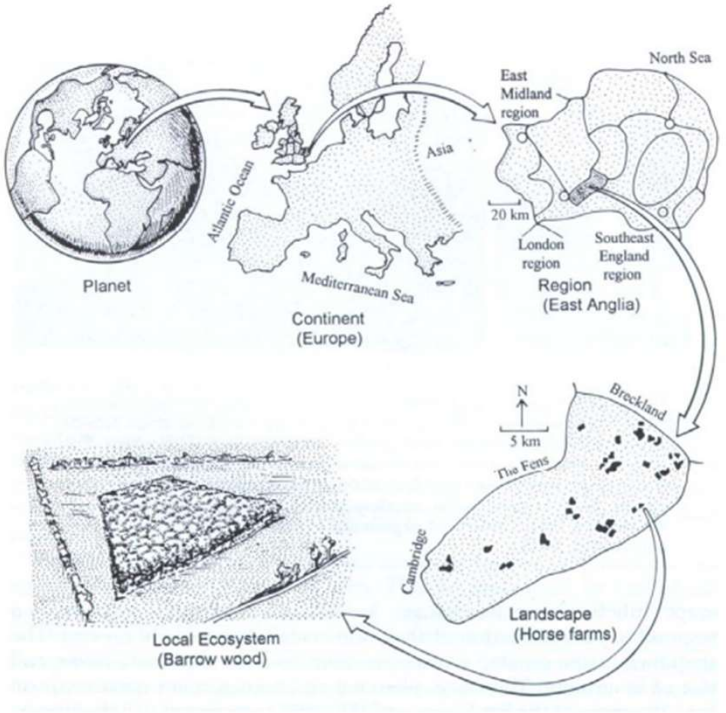
ECOLOGIA DA PAISAGEM

- “Esse mosaico heterogêneo é essencialmente visto pelos olhos do homem, na abordagem geográfica, e pelo olhar das espécies ou comunidades estudadas na abordagem ecológica”

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM





ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Conectividade: Capacidade da paisagem (ou das unidades da paisagem) de facilitar os fluxos biológicos. A conectividade depende da proximidade dos elementos de habitat, da densidade de corredores e “stepping stones”, e da permeabilidade da matriz.

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Corredores. Áreas homogêneas (numa determinada escala) de uma unidade da paisagem, que se distinguem das unidades vizinhas e que apresentam disposição espacial linear. Em estudos de fragmentação, considera-se corredor apenas os elementos lineares que ligam dois fragmentos anteriormente conectados.

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Stepping stone (em português, “pontos de ligação” ou “trampolins ecológicos”). Pequenas áreas de habitat dispersas pela matriz que podem, para algumas espécies, facilitar os fluxos entre manchas.

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Matriz. Unidade da paisagem que controla a dinâmica da paisagem (Forman 1995). Em geral essa unidade pode ser reconhecida por recobrir a maior parte da paisagem (i.e., sendo a unidade dominante em termos de recobrimento espacial), ou por ter um maior grau de conexão de sua área (i.e., um menor grau de fragmentação). Numa segunda definição, particularmente usada em estudos de fragmentação, a matriz é entendida como o conjunto de unidades de não-habitat para uma determinada comunidade ou espécie estudada.

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Borda: Área de transição entre duas unidades da paisagem.

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Fragmento: Uma mancha originada por fragmentação, i.e. por sub-divisão, promovida pelo homem, de uma unidade que inicialmente apresentava-se sob forma contínua, como uma matriz.

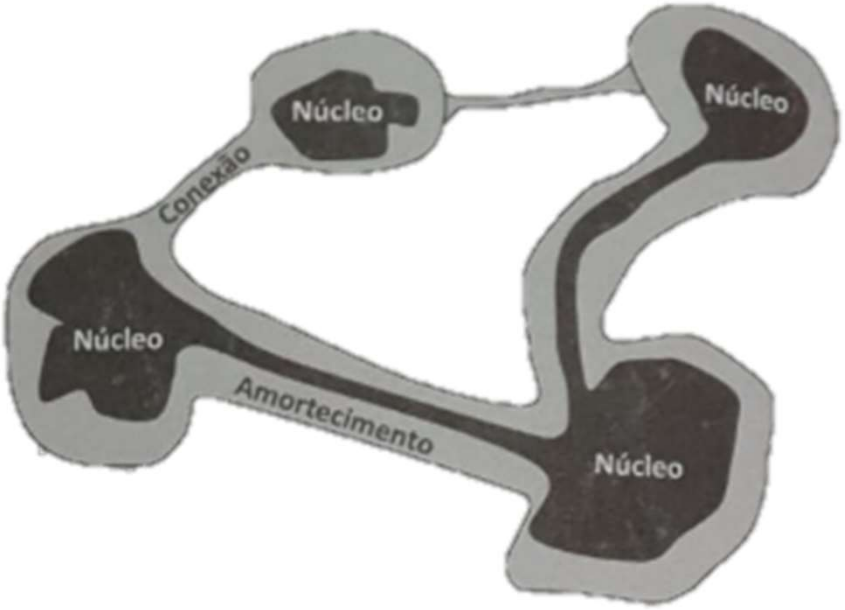
- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

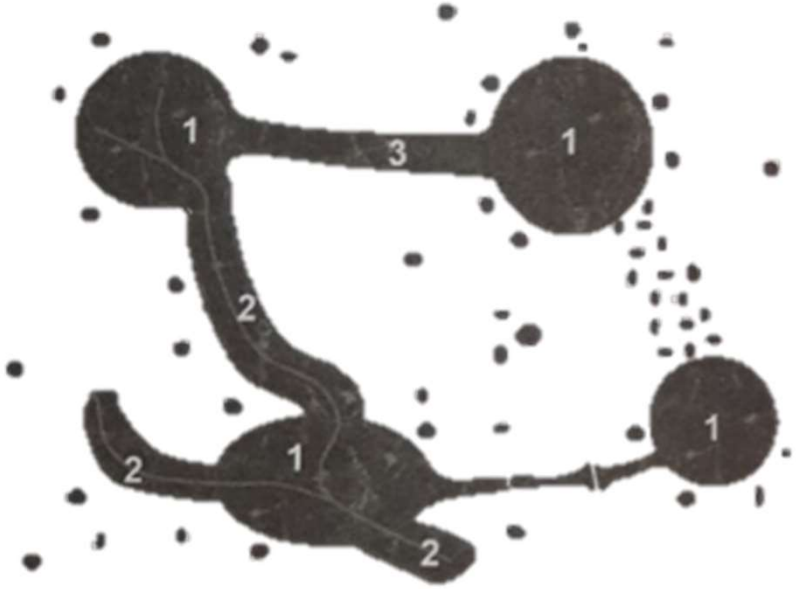
ECOLOGIA DA PAISAGEM

- Manchas. Áreas homogêneas (numa determinada escala) de uma unidade da paisagem, que se distinguem das unidades vizinhas e têm extensões espaciais reduzidas e não-lineares

- Fonte: **METZGER, Jean Paul.** "O que é ecologia de paisagens?" *Biota Neotropica*, v. 1, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001.

ECOLOGIA DA PAISAGEM





DINÂMICA

- Mapa mental de potenciais zonas de proteção e regeneração.
- Chuva de ideias para propostas de políticas regenerativas para a área em estudo
- Link de acesso ao quadro colaborativo

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

BLOCO 6

AÇÕES MULTESCALARES

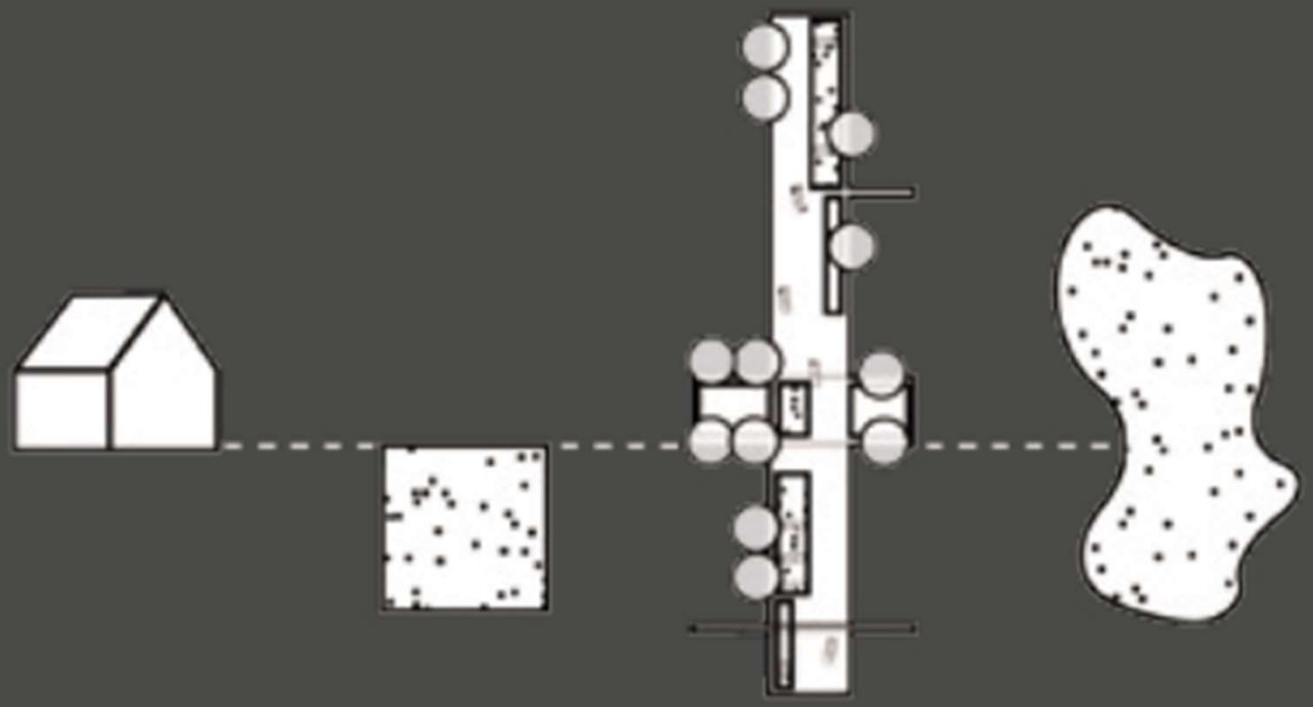
2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

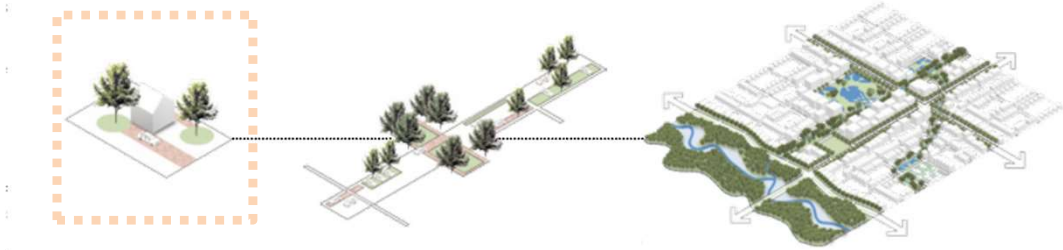
Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

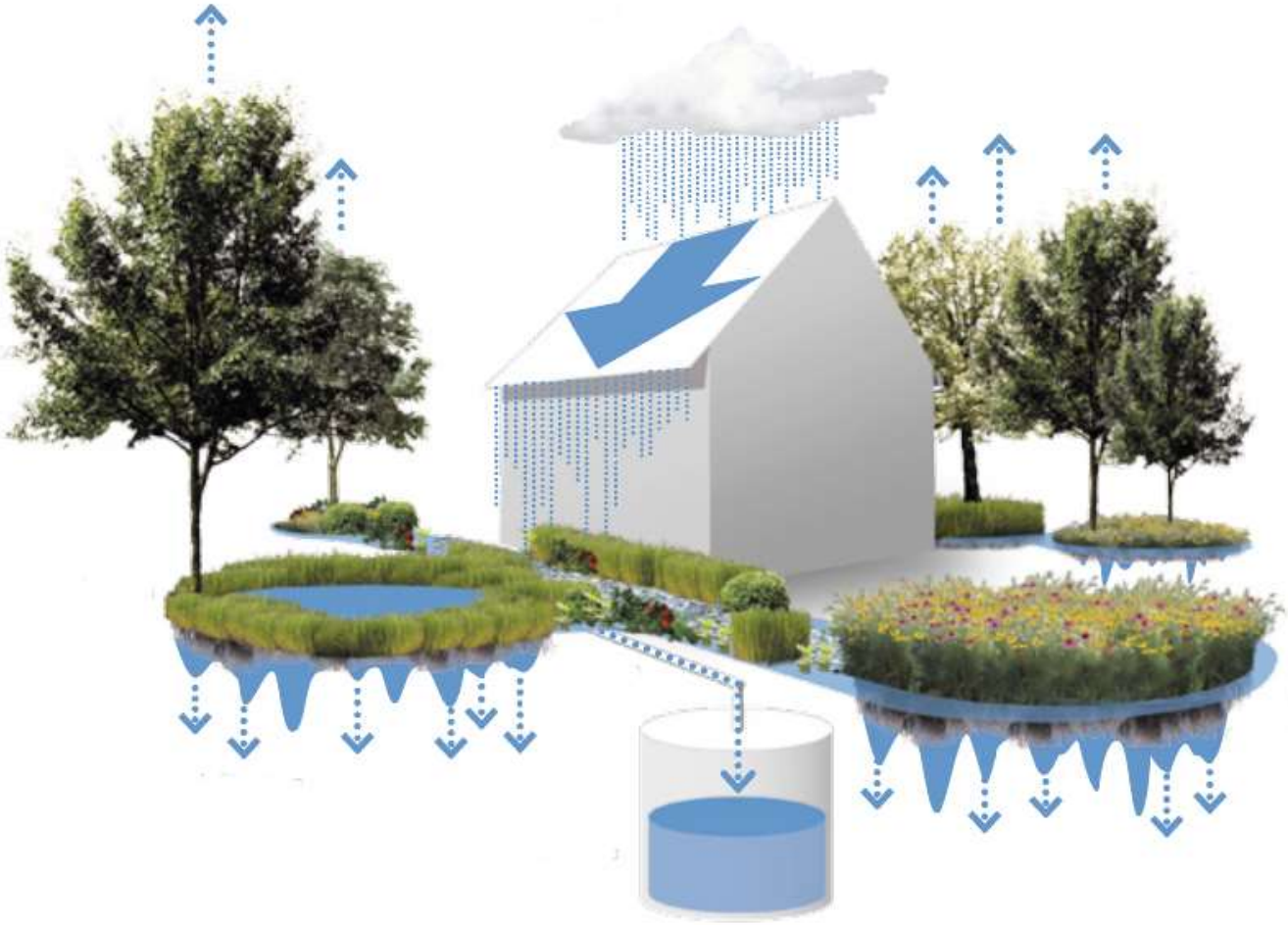
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

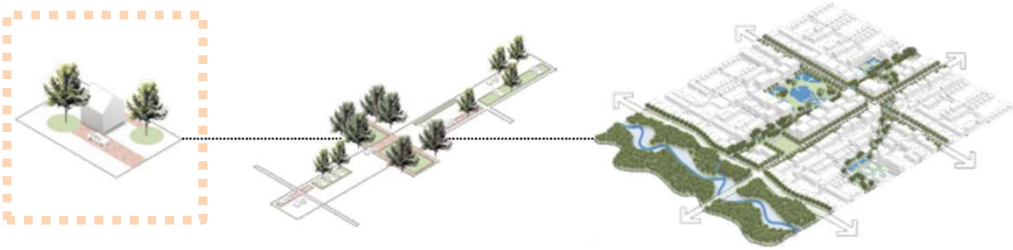
TIPOLOGIAS

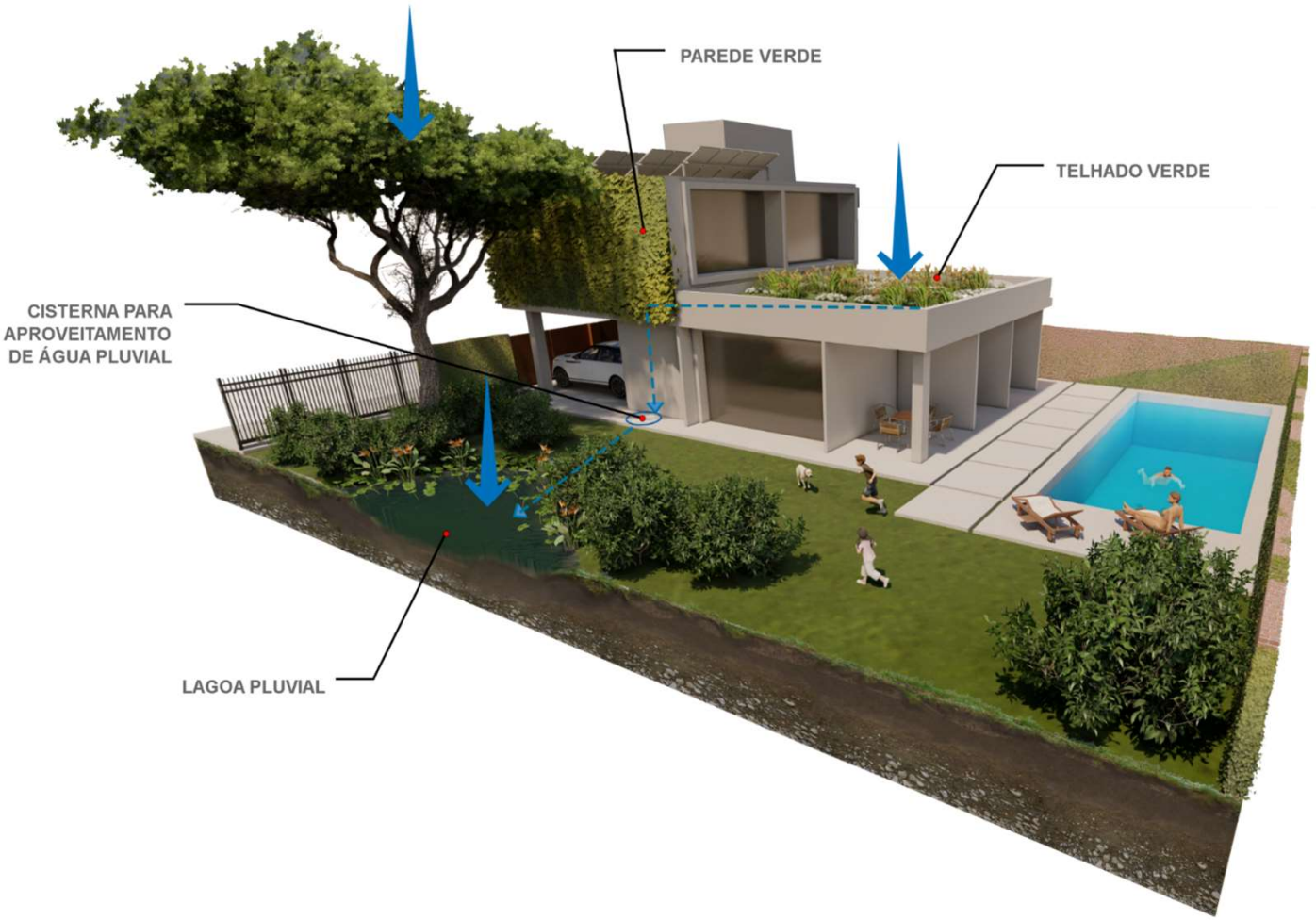


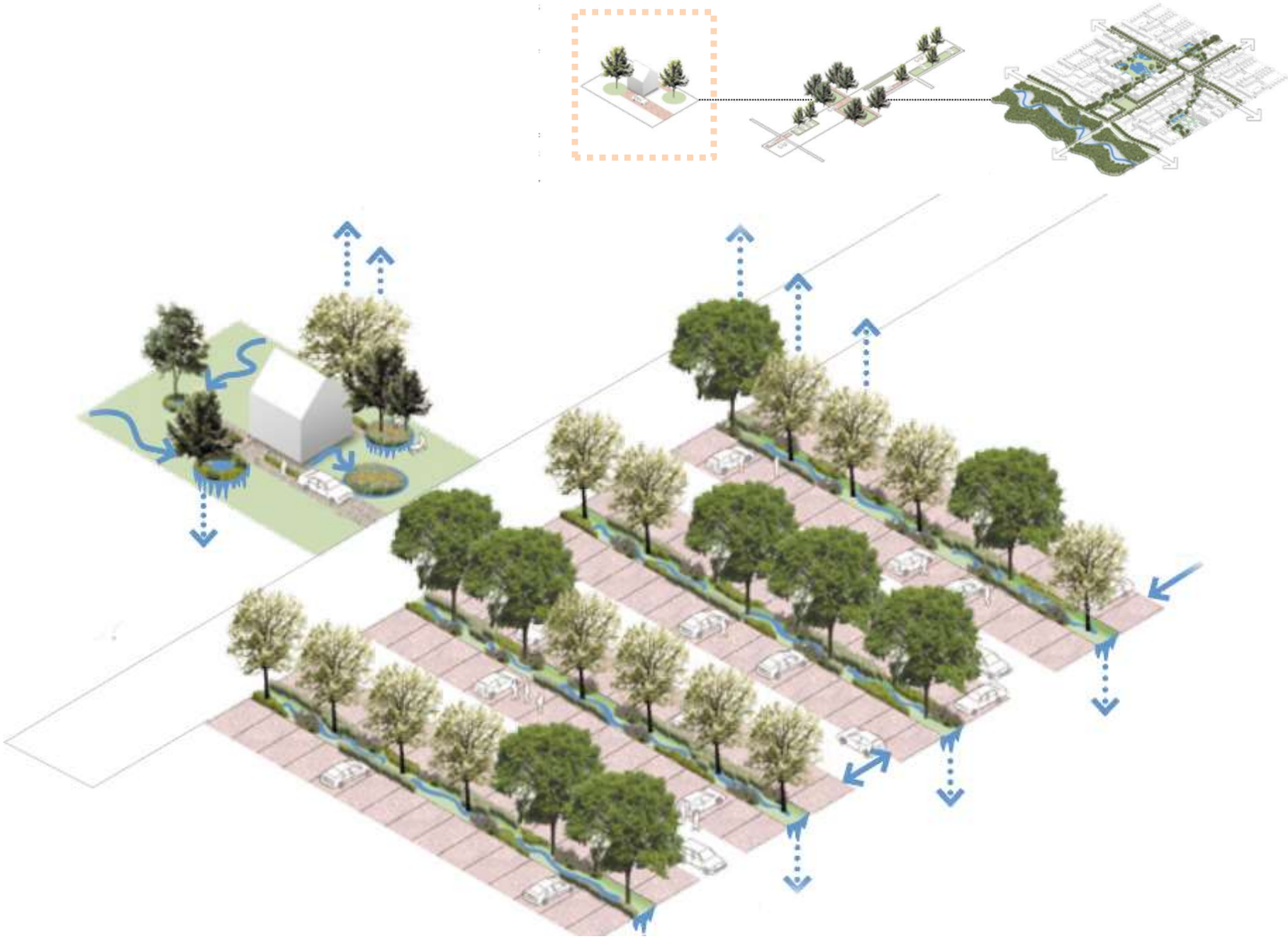
EDIFICIO LOTE RUA ESPAÇOS ABERTOS

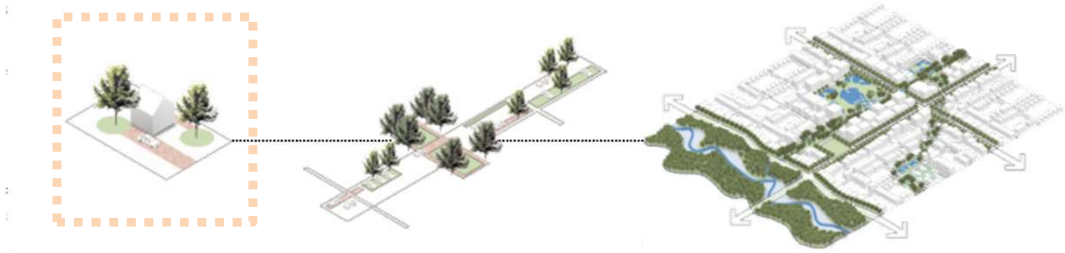







PAREDE VERDE
TELHADO VERDE
CISTERNA PARA APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL
LAGOA PLUVIAL





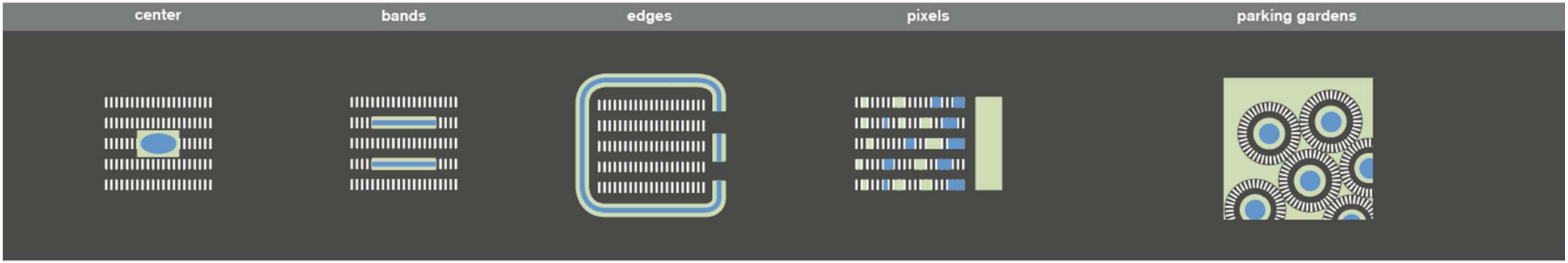






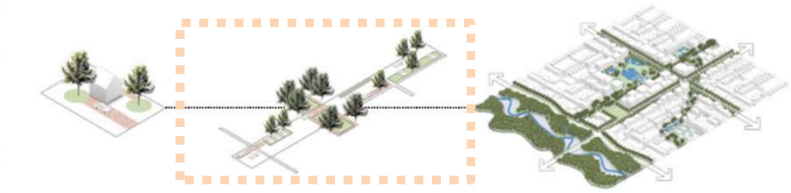


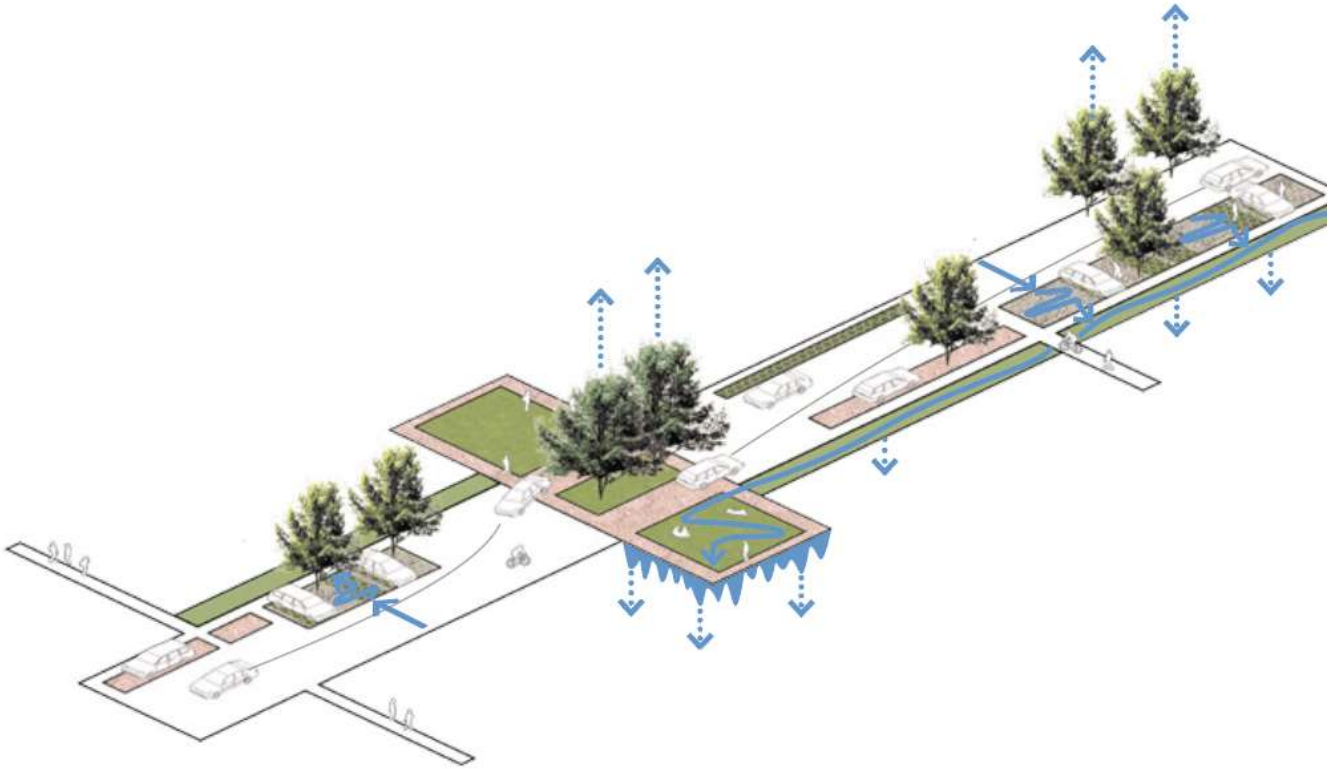



center
bands
edges
pixels
parking gardens


atmospheric regulation
flow attenuation
soil formation
infiltration
erosion control
climate regulation
filtration
sediment retention
flow attenuation
Heifer International
Little Rock, Arkansas

RUA






ONE WAY


ONE WAY
BIKE LANE
BIKES ONLY


SCHOOL
PED
TO
YIELD

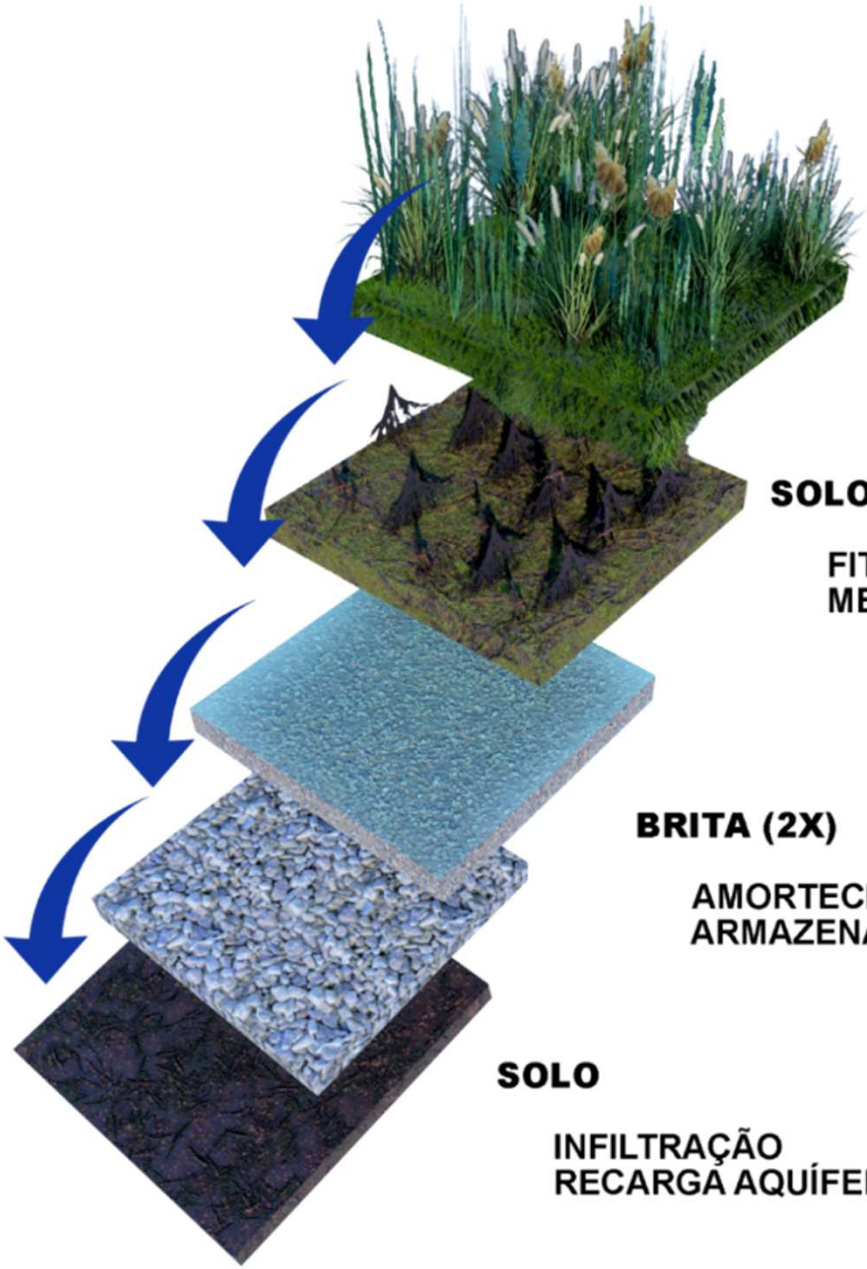
Melhora o microclima do entorno e embeleza a paisagem trazendo mais natureza para os espaços.

A vegetação e o solo formam um filtro natural que trata a poluição trazida pelos escoamentos melhorando a qualidade da água.



Aumenta a biodiversidade da flora e fauna nativa.

Aumenta a permeabilidade de solo e permite a infiltração da água,ajudando na recarga dos lençóis freáticos, diminuindo a probabilidade de alagamentos.



PLANTAS NATIVAS

BIODIVERSIDADE
EVAPOTRANSPIRAÇÃO

SOLO E RAÍZES

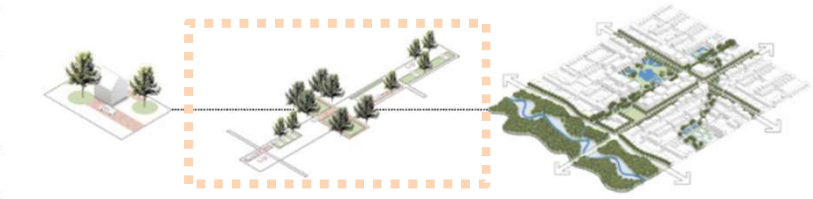
FITORREMEDIAÇÃO
MELHORIA DE QUALIDADE

BRITA (2X)

AMORTECIMENTO
ARMAZENAMENTO

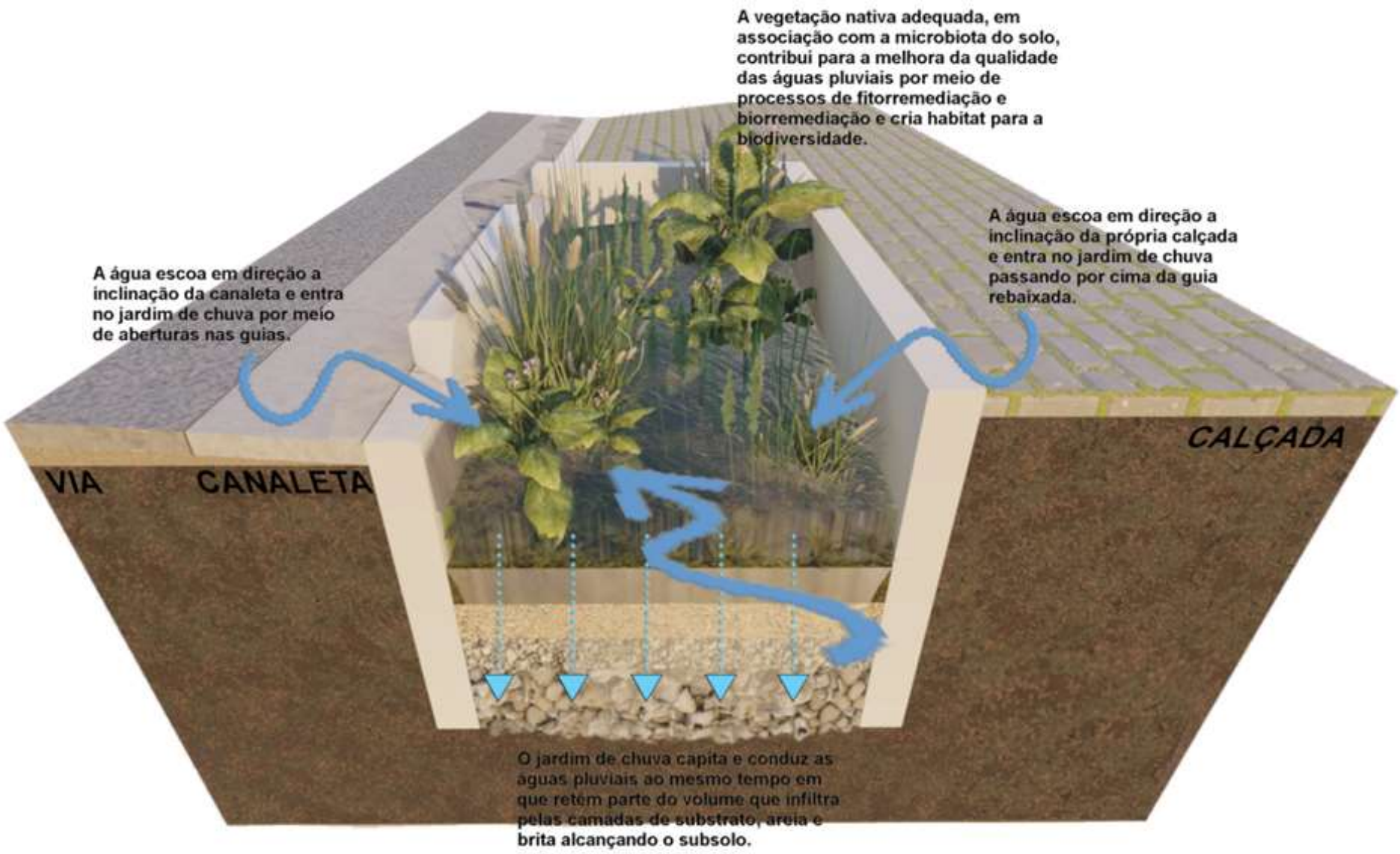
SOLO

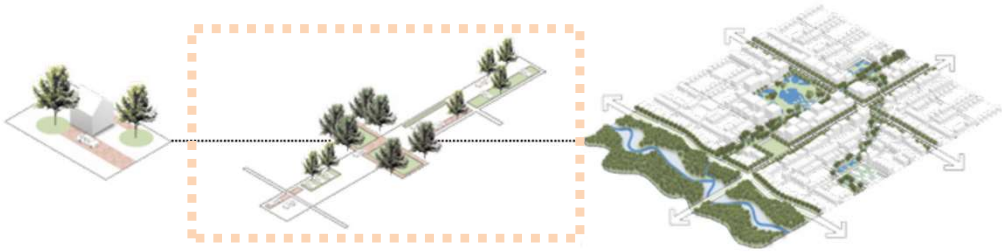
INFILTRAÇÃO
RECARGA AQUÍFERA








A vegetação nativa adequada, em associação com a microbiota do solo, contribui para a melhora da qualidade das águas pluviais por meio de processos de fitorremediação e biorremediação e cria habitat para a biodiversidade.
A água escoa em direção a inclinação da canaleta e entra no jardim de chuva por meio de aberturas nas guias.
A água escoa em direção a inclinação da própria calçada e entra no jardim de chuva passando por cima da guia rebaixada.
VIA
CANALETA
CALÇADA
O jardim de chuva capita e conduz as águas pluviais ao mesmo tempo em que retém parte do volume que infiltra pelas camadas de substrato, areia e brita alcançando o subsolo.





TIRE PARTIDO DA GRAVIDADE PARA DIRECIONAR O FLUXO LAMINAR DA ÁGUA EM ESQUINAS PARA EVITAR QUE O ESCOAMENTO DE ÁGUA EM ALTA VAZÃO E VELOCIDADE SUPEREM A ENTRADA DOS DISPOSITIVOS

FUNDÁGUA
Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Espírito Santo

esesp


3m
BIOVALETA
2,5m
variável
CANTEIRO PLUVIAL
COLCHÃO DRENANTE

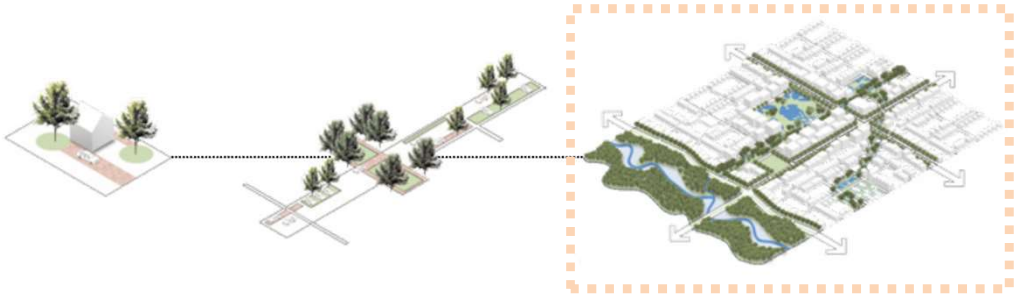

PLANTAS
FITORREMEDIADORAS
ALETAS PARA DIMINUIR A
VELOCIDADE DO
ESCOMENTO SUPERFICIAL

DIAS SEM CHUVAS



DIAS CHUVOSOS





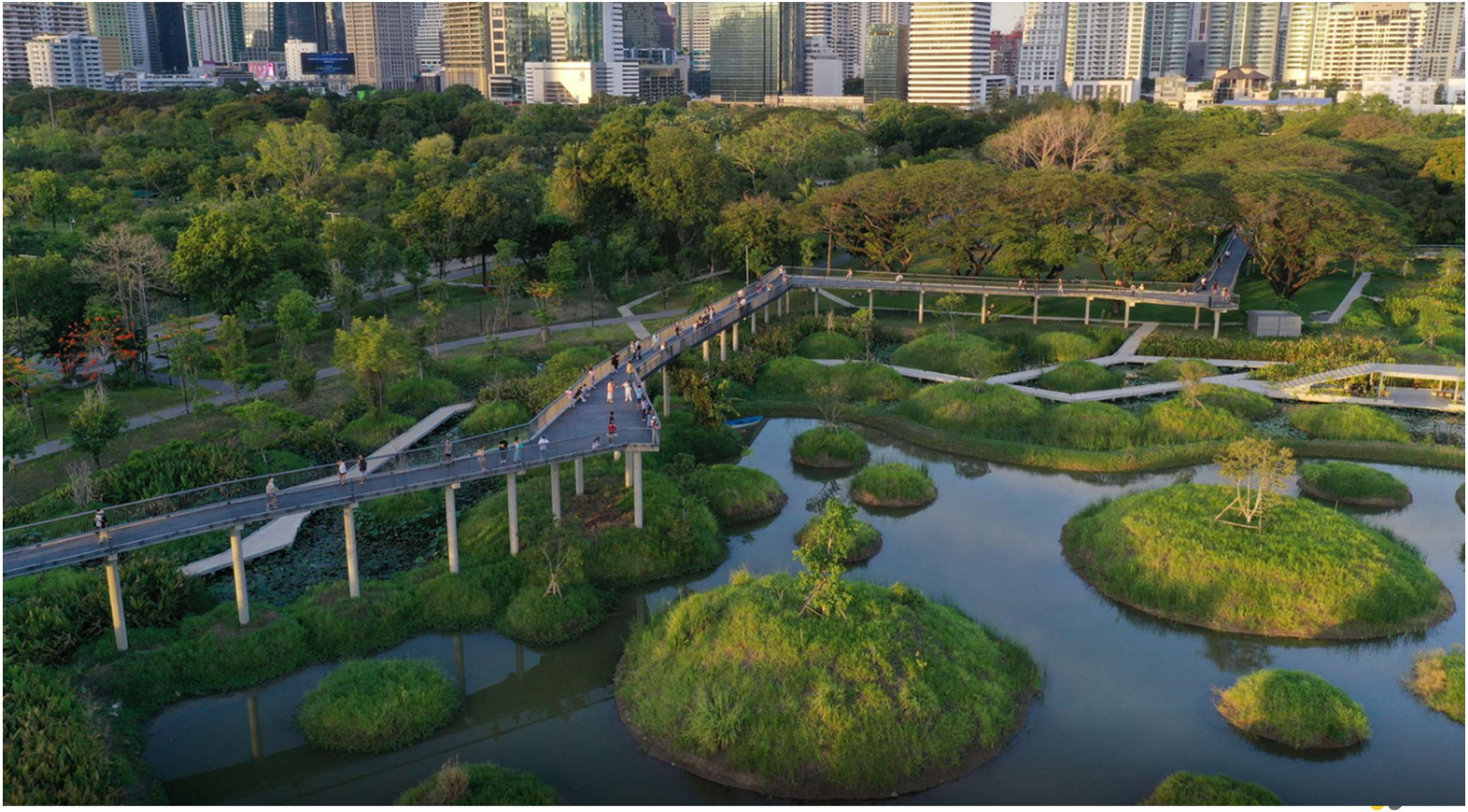




CIDADE ESPONJA

Kongjian Yu ganhou reconhecimento internacional por seu conceito de "cidades esponja", uma medida para lidar e prevenir inundações urbanas no contexto das mudanças climáticas aceleradas. O conceito foi adotado como política nacional na China em 2013, priorizando infraestruturas de grande escala baseadas na natureza, como zonas úmidas, corredores verdes, parques, proteção de árvores e bosques, jardins de chuva, telhados verdes, pavimentos permeáveis e biovaletas.”

CIDADE ESPONJA



Parque Benjakitti Forest / Turenscape

CIDADE ESPONJA



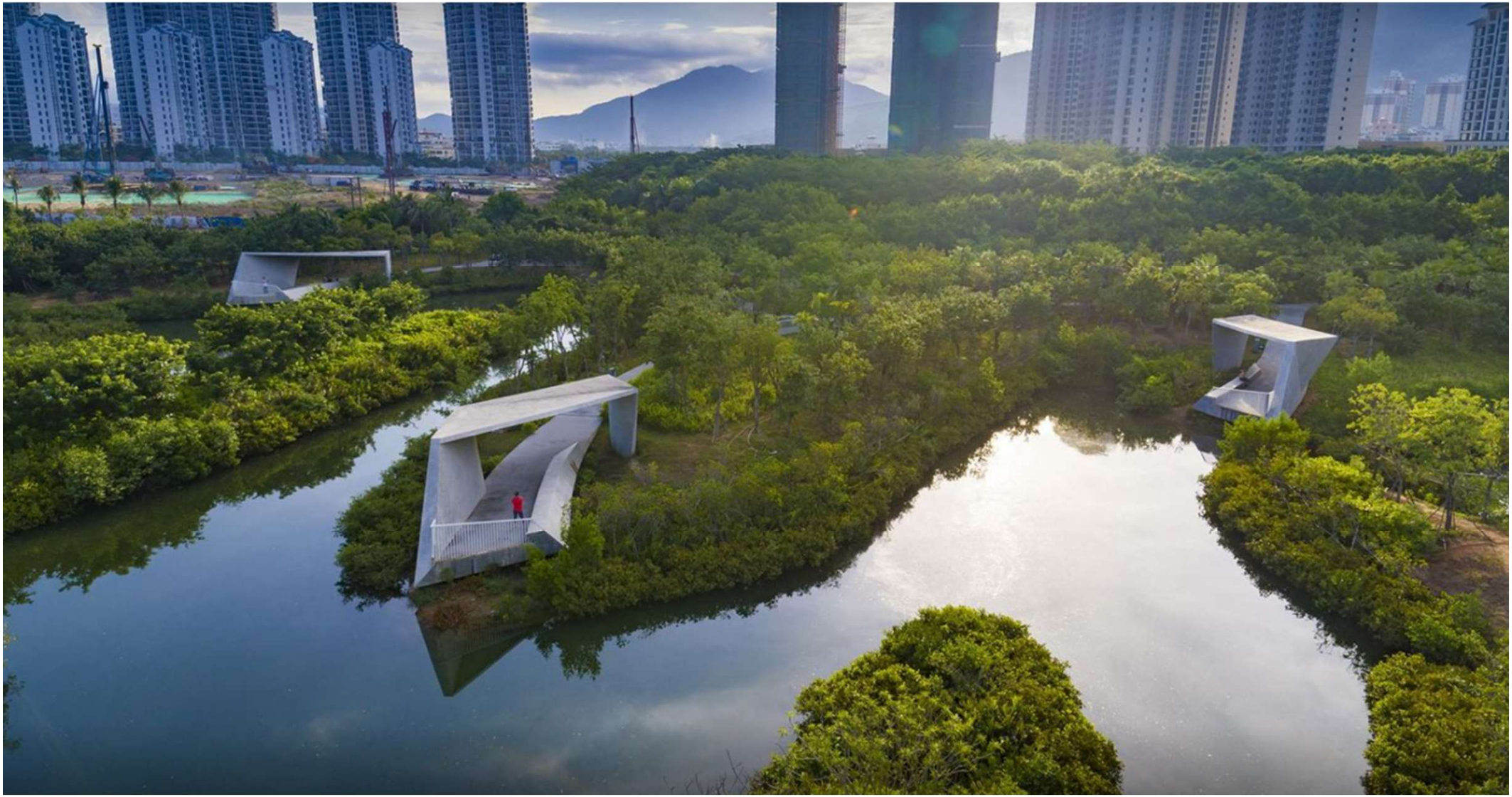
Parque Minghu / Turenscape

CIDADE ESPONJA



Parque Qunli Stormwater Wetland

CIDADE ESPONJA



Turenscape - Sanya Mangrove Park, cidade de Sanya, China

DINÂMICA

- Mapeamento das diversas escalas de intervenção
- Definição das escalas de intervenção de cada cursista

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDAGUA

BLOCO 7

ESTUDO DE CASO

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos



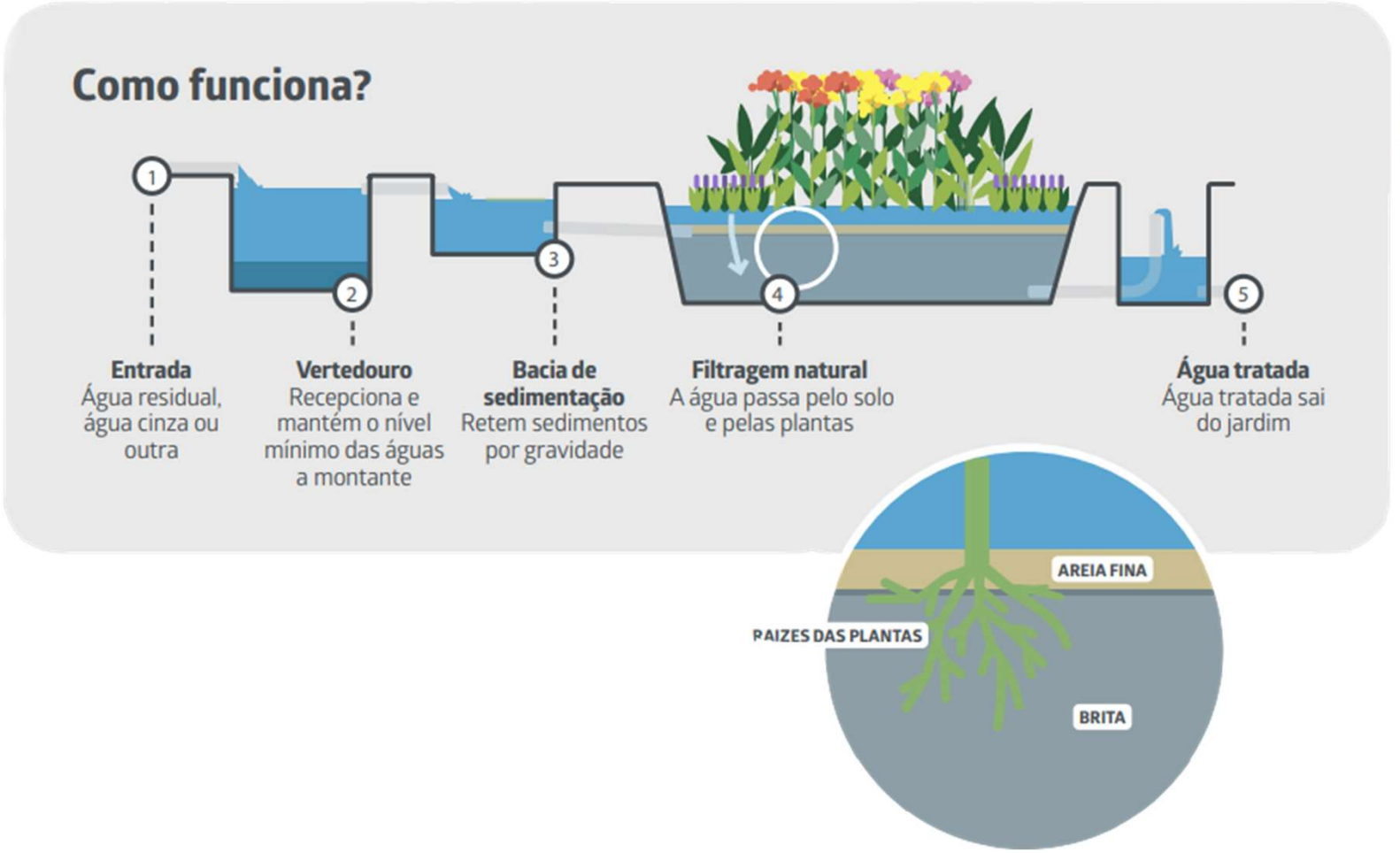
Apoio

PARQUE ORLA PIRATININGA



PARQUE ORLA PIRATININGA

Apoio



Apoio

PARQUE ORLA PIRATININGA



PARQUE ORLA PIRATININGA





PARQUE ORLA PIRATININGA



PARQUE ORLA PIRATININGA







Apoio

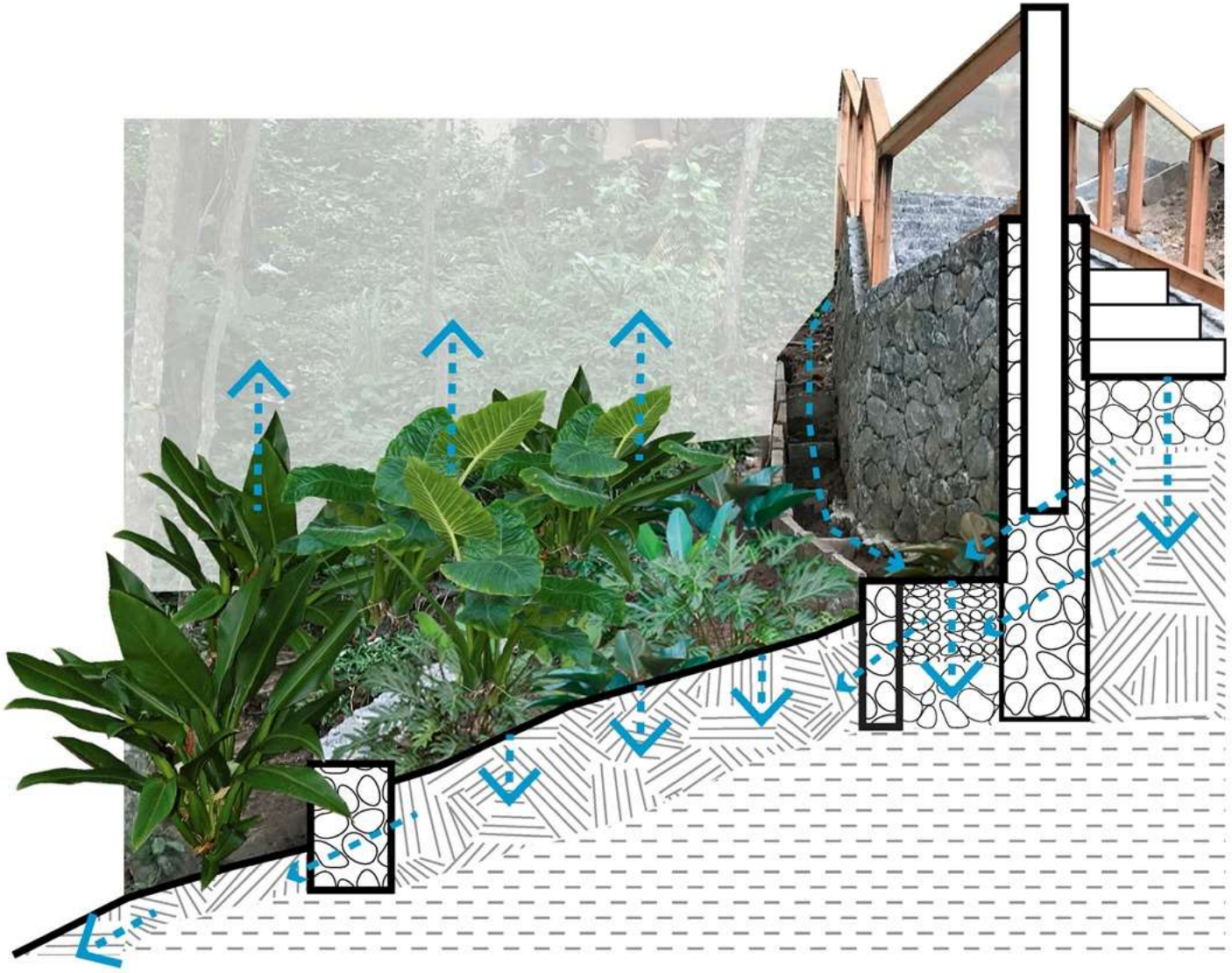
PRAIA DO SOSSEGO



PRAIA DO SOSSEGO



PRAIA DO SOSSEGO



PRAIA DO SOSSEGO





SOLUÇÕES EDUCACIONAIS



Presenciais



A Distância



Customizadas



Lato e Stricto Sensu

FaceEsesp

esesp.es.gov.br

FUNDÁGUA

esesp

Escola de Serviço Público do Espírito Santo

Apoio

FUNDÁGUA

BLOCO 8

SEMINÁRIO DOS TRABALHOS REALIZADOS PELOS CURSISTAS

2024

GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Gestão e Recursos Humanos

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos