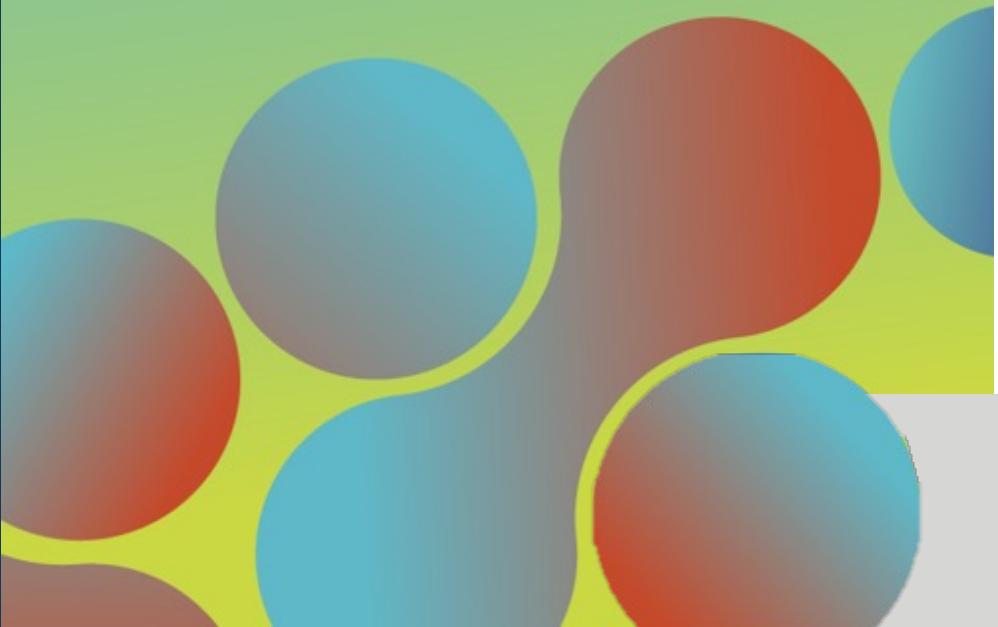




Encontro Técnico **AESABESP**

Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



PESQUISA ACADÊMICA E FORMAÇÃO PROFISSIONAL: CONECTANDO ENSINO E MERCADO NO SANEAMENTO

SOLUÇÕES INOVADORAS PARA O SANEAMENTO SUSTENTÁVEL: TECNOLOGIAS EMERGENTES E PESQUISA APLICADA

Luciano Zanella
Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente

23.10.2025



CONEXÕES ENSINO E MERCADO



**Encontro Técnico
AESABESP**
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

tecnologias emergentes

wetlands construídos

Resíduo
Zero

recuperação de nutrientes

degradação biológica de plásticos

Sesiones de carbono

processos oxidativos avançados

células de combustível

*soluções
baseadas
em natureza*

reformulação
de energia

renagem
ro

fontes alternativas e reúso

biomimética

**digestão
anaeróbia
avançada**

economie
circular

membranas de grafeno

Rede
sensors em lot

digitais
e meos

em
10

mineração de resíduos

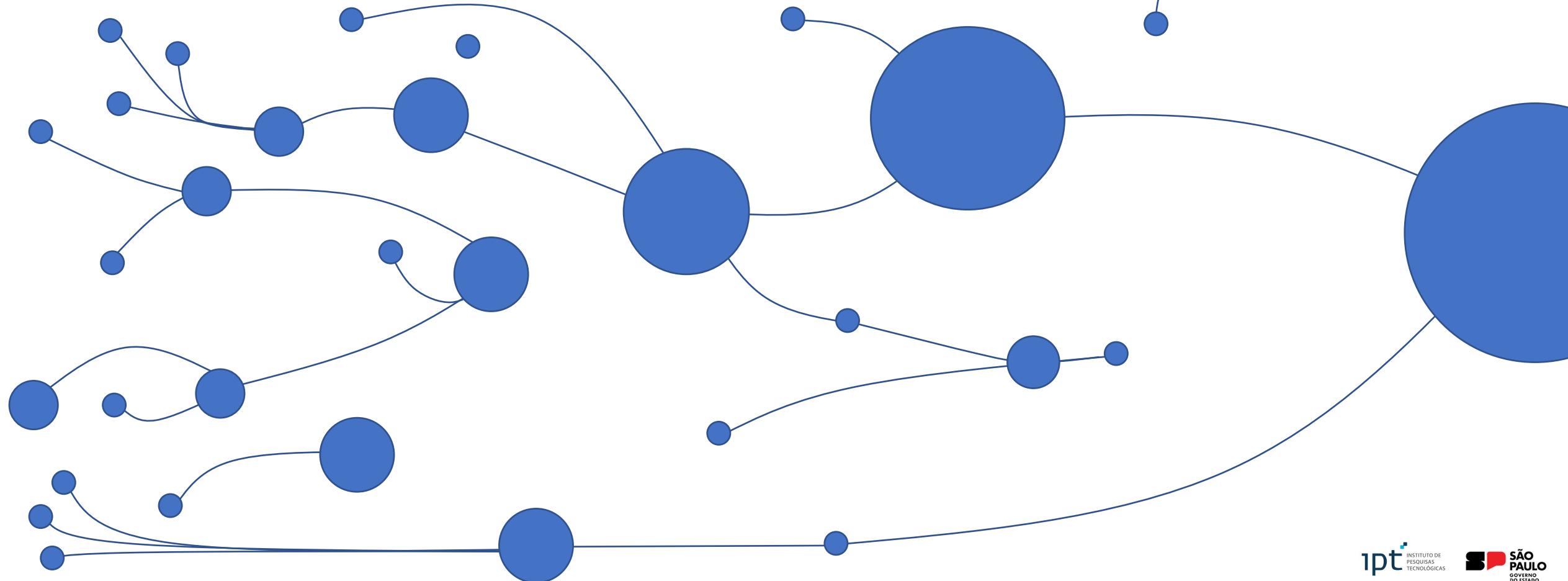
microalgas e cianofíceas

Infraestrutura
verde

fotobioreatores

CONEXÕES ENSINO E MERCADO

- Soluções inovadoras e tecnologias emergentes



SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Pesquisa básica

Pesquisa básica gera compreensão científica

- conhecimento teórico e fundamentos científicos

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Pesquisa aplicada

Pesquisa aplicada gera inovação tecnológica
- transforma conhecimento em soluções

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Ensino e formação

Ensino gera formação e capacitação profissional

- dissemina informações e forma profissionais capacitados

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Aplicação

Aplicação gera impacto social e ambiental
- valida, usa e tira proveito das soluções

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Novas
questões

Novas questões geram novas necessidades

- retroalimentação do sistema e desenvolvimento

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES



SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

**Pesquisa
aplicada**

**Pesquisa em diversas escalas
experimental (laboratório)
piloto (escala reduzida)
campo (*living labs*)**

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

**Pesquisa
aplicada**



**Ensino e
formação**

Pesquisa + formação
Pesquisa colaborativa

trabalhos em rede
desenvolvimento conjunto
transferência de conhecimento

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Ensino e formação

Transferência de conhecimento
clareza e adequação de linguagem
relevância
formatos e canais adequados
abrangência
consideração dos diversos públicos

SOLUÇÕES INOVADORAS E TECNOLOGIAS EMERGENTES

Ensino e formação

Transferência de conhecimento

comunidade científica/acadêmica

tomadores de decisão

gestores públicos e formuladores de políticas

setor produtivo

profissionais habilitados

público não técnico

formação de base

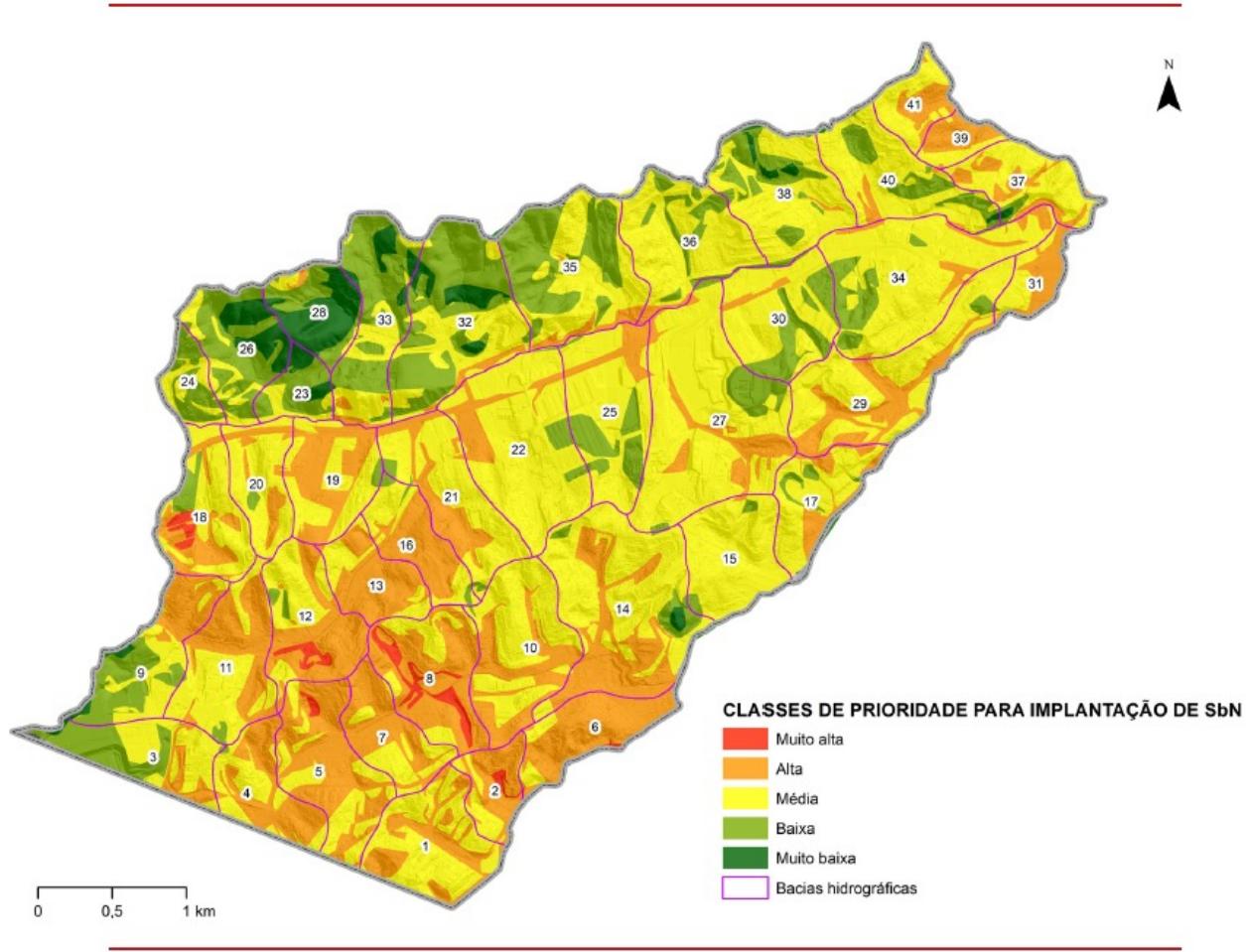
TABOÃO – PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS

- Mapeamento de áreas prioritárias para compensações ambientais e enriquecimento florestal nas Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Taboão da Serra
- Projeto Fehidro
- Mais de 25 profissionais envolvidos (IPT e Prefeitura de Taboão de Serra)
- Objetivo:
 - Desenvolver método de seleção de bacias hidrográficas prioritárias para compensações ambientais e enriquecimento florestal nas áreas de preservação permanente (APP)
 - Elaborar o diagnóstico das APPS, a seleção de áreas e o plano de ação

TABOÃO – PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS

- Foco:
 - Serviços ecossistêmicos e proteção de mananciais
- Principais critérios considerados
 - CR1 – Porcentagem de cobertura vegetal na paisagem
 - CR2 – Distância da área verde por habitante
 - CR3 – Atenuação do desconforto térmico
 - CR4 – Áreas sujeitas ao acúmulo de água
 - CR5 – Produção de sedimentos
 - CR6 – Presença de serviços de saneamento
 - CR7 – Ocupação em áreas de risco
 - CR8 – Densidade de árvores em vias
 - CR9 – Conectividade da paisagem

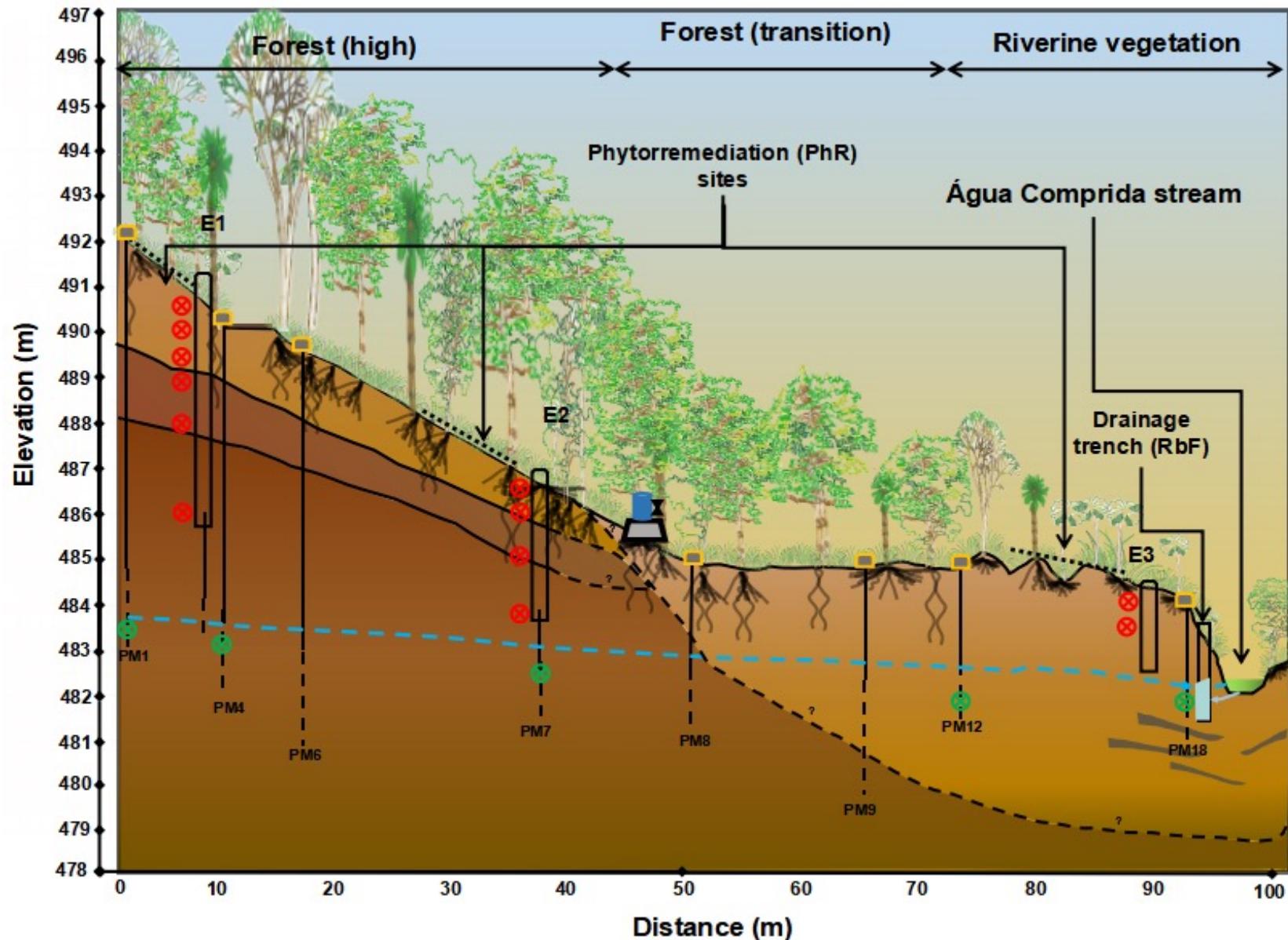
TABOÃO – PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS

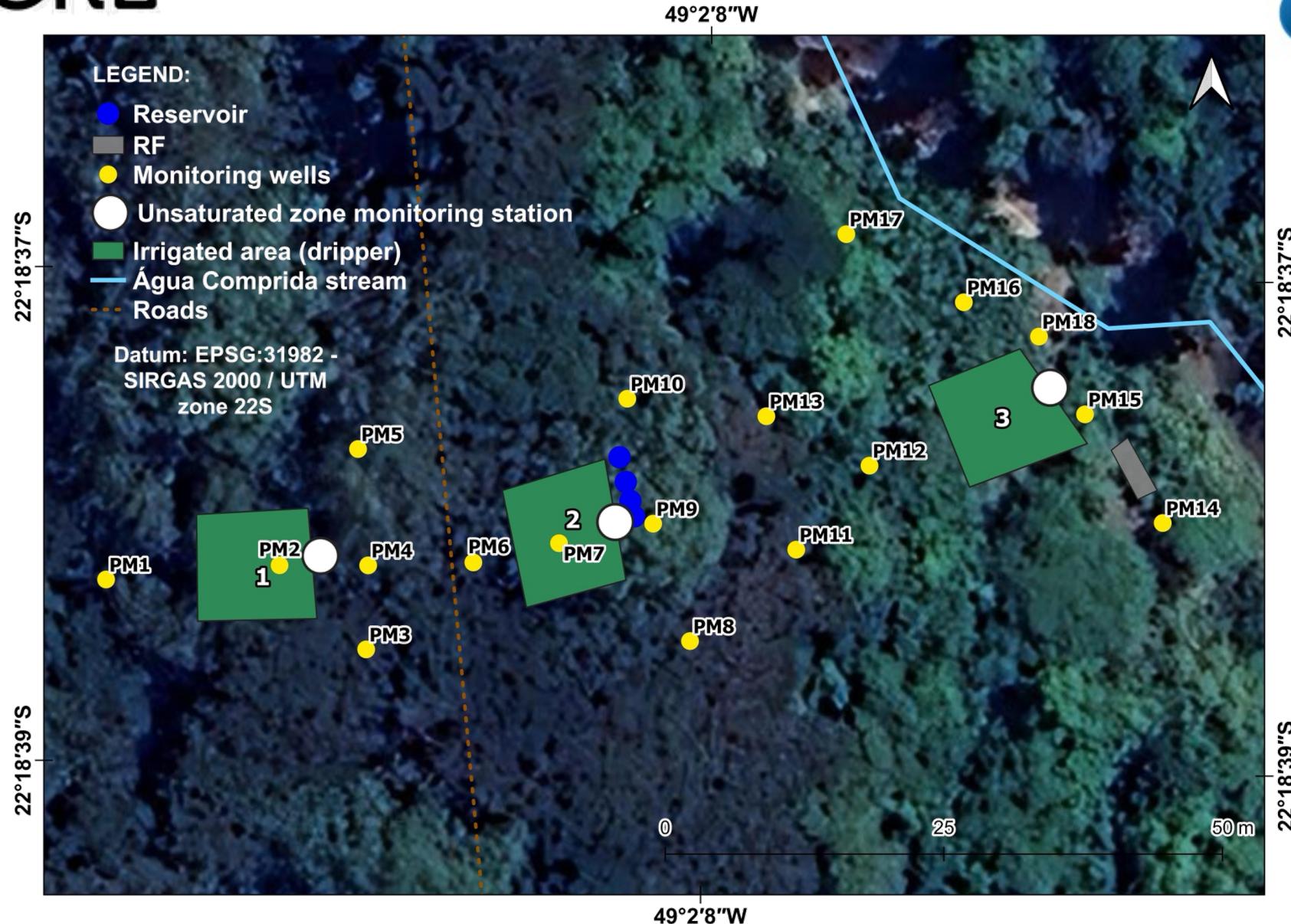


- Soluções Integradas de Água para Cidades Resilientes
- Coordenação: Instituto de Geociências da USP – Projeto Fapesp
- Cerca de 80 profissionais e estudantes de mais de 20 instituições nacionais e estrangeiras
- Objetivo central
 - criar soluções que reduzam a vulnerabilidade no abastecimento urbano e rural e tratem as águas contaminadas a partir do uso integrado de métodos clássicos e inovadores de engenharia, gestão e técnicas baseadas na natureza



- Estruturado em 6 eixos
 - WP1 - Contaminação por nitrogênio e vulnerabilidade às mudanças climáticas
 - WP2 - Soluções baseadas na natureza para incrementar a qualidade e quantidade dos recursos hídricos
 - WP3 - Sistema in situ e tratamento da contaminação das águas subterrâneas urbanas
 - WP4 - Uso conjuntivo de múltiplas fontes de água para abastecer a cidade e a agricultura
 - WP5 - Métodos econômicos e políticos para incentivar a gestão sustentável das águas e melhorar a segurança hídrica
 - WP6 - Investigação de processos do ciclo do nitrogênio em escala de poro
- Foco
 - Soluções baseadas em natureza
 - Contaminação por nitrato





CCD – CIDADES CARBONO NEUTRO



- Centro de Ciência para o Desenvolvimento: Cidades Carbono Neutro
- Cerca de 140 profissionais e estudantes de 39 instituições nacionais e internacionais
- Coordenação e sede: IPT – Projeto Fapesp
- Objetivo central
 - Apoiar centros urbanos no enfrentamento das mudanças climáticas, promovendo soluções para aumentar a resiliência e reduzir emissões, com foco em setores-chave e uso de tecnologias baseadas na natureza, visando um futuro mais sustentável.



CCD – CIDADES CARBONO NEUTRO



- Estruturado em 7 eixos
 - Trilha 1 – Desenvolvimento urbano sustentável
 - Trilha 2 – Edificações e construção civil
 - Trilha 3 – Infraestrutura viária e mobilidade
 - Trilha 4 – Energias e insumos renováveis
 - Transversal 1 – descarbonização
 - Transversal 2 – transformação digital
 - Transversal 3 – políticas públicas, capacitação, redes pontencializadoras
- Foco
 - Pegada de carbono e descarbonização

CCD – CIDADES CARBONO NEUTRO



- Projeto da trilha desenvolvimento urbano sustentável
 - Método de modelagem computacional do efeito da aplicação de SbN com vistas à drenagem de águas pluviais urbana e conforto térmico;
 - Método para estimar estoque de carbono acima e abaixo do solo e levantamento de espécies potenciais para uso em tipologias de SbN com foco em estoque de carbono.
- Projeto da trilha energia e insumos renováveis
 - Obtenção de insumos e energia de baixo carbono a partir de resíduos orgânicos urbanos;
 - Emissões fugitivas de metano em aterros sanitários.

CCD – CIDADES RESILIENTES A INUNDAÇÕES



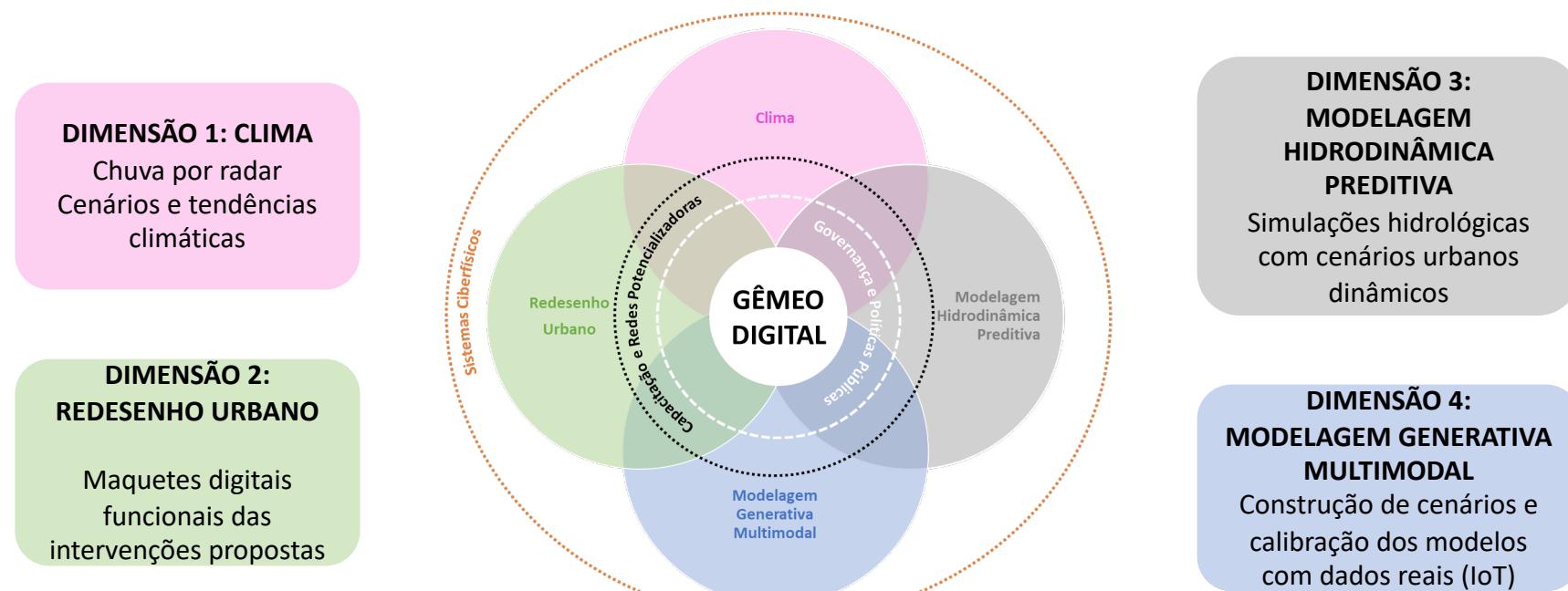
- Centro de Ciência para o Desenvolvimento: Cidades resilientes a inundações
- Mais de 40 profissionais de cerca de 15 instituições nacionais e internacionais (academia, setor público, privado e sociedade civil)
- Coordenação e sede: IPT – projeto Fapesp



- Objetivo:
 - Desenvolver soluções científicas, tecnológicas e urbanísticas para mitigar os impactos das inundações urbanas
- Foco:
 - Simulação e modelagem computacional

CCD – CIDADES RESILIENTES A INUNDAÇÕES

- Estruturado em 4 eixos
 - Dimensão 1 – Clima
 - Dimensão 2 – Redesenho urbano
 - Dimensão 3 – Modelagem hidrodinâmica preditiva
 - Dimensão 4 – Modelagem generativa multimodal



CADERNO DE TIPOLOGIAS URBANAS



- Programa Bairro Paulista: Cidades Sustentáveis - Caderno de tipologias urbanas modulares
- Iniciativa:
 - Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SDUH
 - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano – CDHU
 - Consultoria - IPT
- Objetivo:
 - Construir uma forma de transferência de conhecimentos aos municípios para acelerar o planejamento e inovações urbanísticas nas cidades paulistas com vistas ao Plano de Ação Climática 2050 – PAC2050 e as campanhas *Race to Zero* e *Race to Resilience*, aderidas desde 2021.



CADERNO DE TIPOLOGIAS URBANAS



- Foco:
 - Modernização conceitual de soluções utilizadas pelos municípios
- Estruturado em 8 eixos
 - Manejo de Águas Pluviais,
 - Manejo de Sistemas Hídricos,
 - Áreas Verdes Multifuncionais,
 - Mobilidade,
 - Pavimentação de Vias,
 - Equipamentos,
 - Eficiência Energética,
 - Sinalização.

CADERNO DE TIPOLOGIAS URBANAS



BAIRRO PAULISTA: CIDADES SUSTENTÁVEIS

CADERNO DE TIPOLOGIAS URBANAS MODULARES



Desenvolvimento Urbano e Habitação

Secretaria de
SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO SÃO TODOS

Versão 2 | Agosto 2025

Estrutura do Caderno de Tipologias Urbanas Modulares - ago/2025



Atualmente (Ago/2025), estão publicadas as 38 Fichas Técnicas em destaque.
As demais estão em desenvolvimento.



Desenvolvimento Urbano e Habitação

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

CARTILHAS E CALCULADORA

- Transferência de conhecimento ao público não técnico
 - Período de estiagem prolongado entre 2014-2015
 - Cartilhas disponibilizadas gratuitamente e com ampla divulgação
 - Aproveitamento emergencial de água de chuva
 - Aproveitamento emergencial de água cinza
 - <https://ipt.br/publicacoes/>
 - Ferramenta para educação ambiental - Calculadora de uso da água
 - <https://calculadoradeagua.ipt.br>

CARTILHAS E CALCULADORA

- Transferência de conhecimento ao público não técnico



Água de chuva: usos e cuidados

Por que devemos ter cuidado ao usar água de chuva?

A chuva é formada quando o vapor d'água da atmosfera se condensa, produzindo pequenas gotas que precipitam em direção à terra.

Em áreas urbanas, a água entra em contato com poluentes, tanto no ar (poluição atmosférica) como nas superfícies onde a chuva cai (nos telhados, no piso e até nas folhas das árvores).

Quando cai, a chuva arrasta consigo esses poluentes. Por isso, o primeiro volume de água de chuva é o mais sujo.



Poluentes: partículas e substâncias encontradas na poeira existente naturalmente no ambiente, poluição gerada por fábricas, automóveis, ônibus e caminhões; terra levada pelo vento, restos de vegetais, fezes e restos de animais presentes nos telhados.

Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva 5

O que nunca fazer



Nunca coletar água do piso ou de alagamentos

A água acumulada no chão ou na rua é extremamente poluída e não deve ser coletada.



Nunca beber a água de chuva sem tratamento

A água de chuva não é potável e sua ingestão deve ser evitada. **Caso não haja alternativa**, você deve fazer os tratamentos indicados nas páginas 8 a 11 antes de consumi-la.



Nunca misturar a água de chuva no reservatório de água potável

A água de chuva possui impurezas e microrganismos, mesmo que pareça limpa. Misturá-la à água da rede de abastecimento significa contaminar a água potável.

24 IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas

CARTILHAS E CALCULADORA

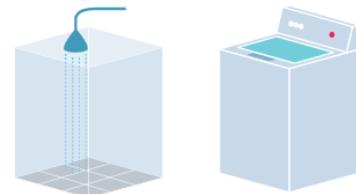
- Transferência de conhecimento ao público não técnico



O que são águas cinza?

São chamadas de **águas cinza** as águas já utilizadas em tanques e máquinas de lavar roupa, no banho e em lavatórios de banheiro. Não se incluem as águas da pia da cozinha e da bacia sanitária.

Neste manual, trataremos apenas das águas cinza da máquina de lavar e do banho que, depois de usadas, ficam com aparências diferentes, dependendo dos produtos utilizados e da etapa de lavagem na máquina.



!!! Atenção:
Para lavar roupa ou tomar banho geralmente usamos água da rede pública (potável).
Contudo, em situações emergenciais, pode-se usar água coletada da chuva. Nesse caso, adote os cuidados e procedimentos indicados no "Manual para captação emergencial e uso doméstico de água de chuva" publicado pelo IPT em março de 2015 (ver p. 28)

Como coletar a água

Que quantidade de águas cinza devo coletar?

Você deve decidir que volume de águas cinza coletar em função dos tipos de uso e do espaço disponível em sua residência para armazenar a água.

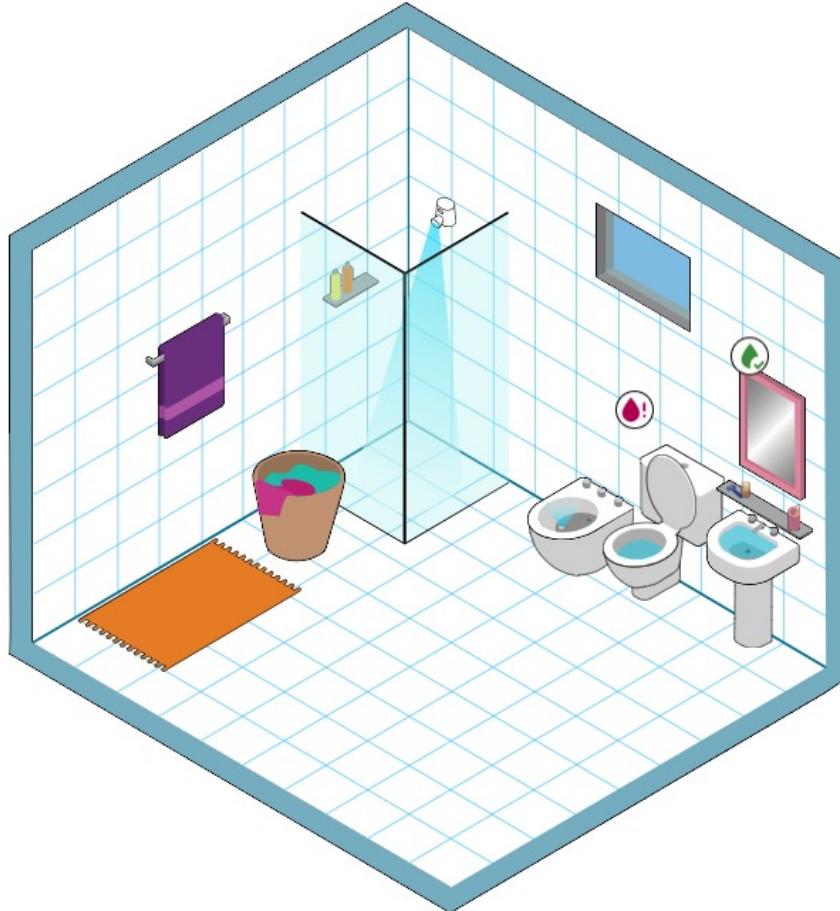
A previsão da quantidade necessária para suprir os usos depende, por exemplo, do número de bacias sanitárias, das áreas de piso e paredes a serem lavadas, e das áreas de irrigação.



* Considera-se o uso de 4 descargas por dia por pessoa. Esse valor pode variar de acordo com a quantidade de pessoas que vivem na residência, o tempo de permanência da família em casa, entre outros fatores.

CARTILHAS E CALCULADORA

■ Calculadora de água



Consumo

- Simulação de consumo com base em tempo e frequência de uso



Gestão de demanda

- Simulação do uso de equipamentos economizadores



Gestão de oferta

- Simulação do aproveitamento de água de chuva para a tipologia “casa”

ENSINO TECNOLÓGICO



- Mestrado profissional IPT
 - Habitação: planejamento e tecnologia
 - Processos industriais
 - Computação aplicada
- Cursos de especialização (*latu sensu*)
 - Arquitetura em Madeira: Projeto e Tecnologia
 - Investigação do Subsolo: Geotecnica e Meio Ambiente
 - Materiais Compósitos e Polímeros
 - MBA Executivo em Energia
 - Segurança de Barragens



Obrigado!

- Luciano Zanella
- lucianoz@ipt.br



linkedin.com/school/iptsp/



instagram.com/ipt_oficial/



youtube.com/@IPTbr/

www.ipt.br