Fórum de Arborização Urbana e Cidades Inteligentes

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ENGENHEIROS FLORESTAIS

Cidades Inteligentes, Biofilia e Engajamento Cidadão: A Tríade para a Floresta Urbana do Séc. XXI

Eng. Florestal Fabio Rossano Dario

Simbiose Urbana

A floresta urbana do século XXI não será avaliada pelo número de árvores plantadas, mas por sua capacidade de sobreviver, conectar biodiversidade, reduzir desigualdades e produzir benefícios mensuráveis ao longo do tempo.



Simbiose Urbana

A mudança de paradigma

Plantar árvores já não é uma resposta suficiente

Quais espécies são adequadas hoje?

Quais árvores plantadas hoje sobreviverão ao clima urbano de 2050/2070 ?

Superação do papel puramente estético

Reconhecimento das funções ecológicas essenciais





Simbiose Urbana

Evolução histórica do conceito

Passado

Elemento Estético

Árvores vistas apenas como ornamento decorativo pontual

Presente

Resposta a Crises

Enfrentamento de ilhas de calor, enchentes e poluição

Futuro

Sistema Ecológico

Planejamento da Floresta Urbana como infraestrutura vital



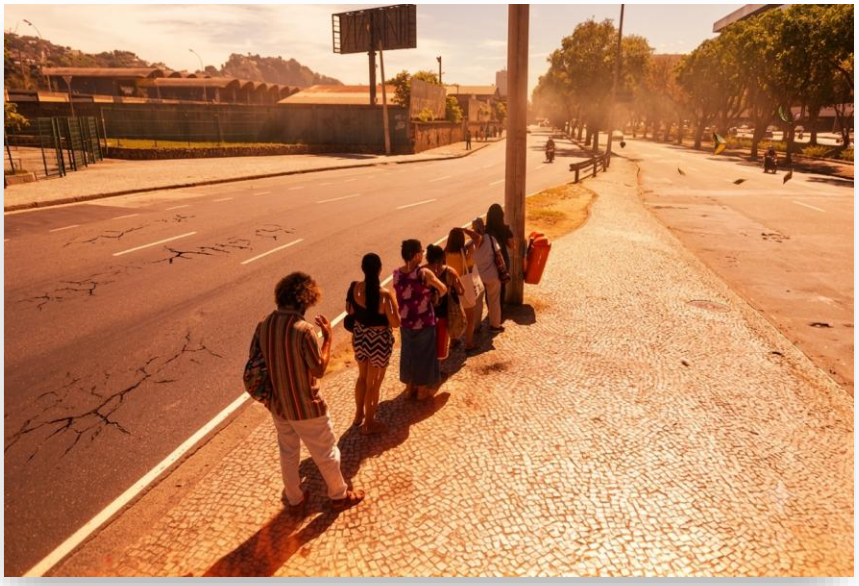




Simbiose Urbana

Desafios climáticos urbanos

Ondas de calor



Enchentes urbanas



Saúde e biodiversidade



Simbiose Urbana

Estamos plantando árvores para o clima de ontem?

- seleção de espécies considerando cenários climáticos futuros
- diversidade genética e procedência das mudas
- migração assistida de populações e procedências
- experimentação controlada com espécies ainda pouco utilizadas
- equilíbrio entre espécies nativas, adaptação climática e funcionalidade
- manejo adaptativo baseado em mortalidade, crescimento e desempenho
- vulnerabilidade a secas, ondas de calor, pragas e doenças emergentes

Simbiose Urbana

Cobertura arbórea não é suficiente: a regra 3–30–300 e seus limites

- 3 árvores visíveis de cada residência, escola ou local de trabalho
- 30% de cobertura arbórea no bairro
- espaço verde relevante a até 300 metros

Médias municipais escondem desigualdades territoriais

Simbiose Urbana

Equidade de copa

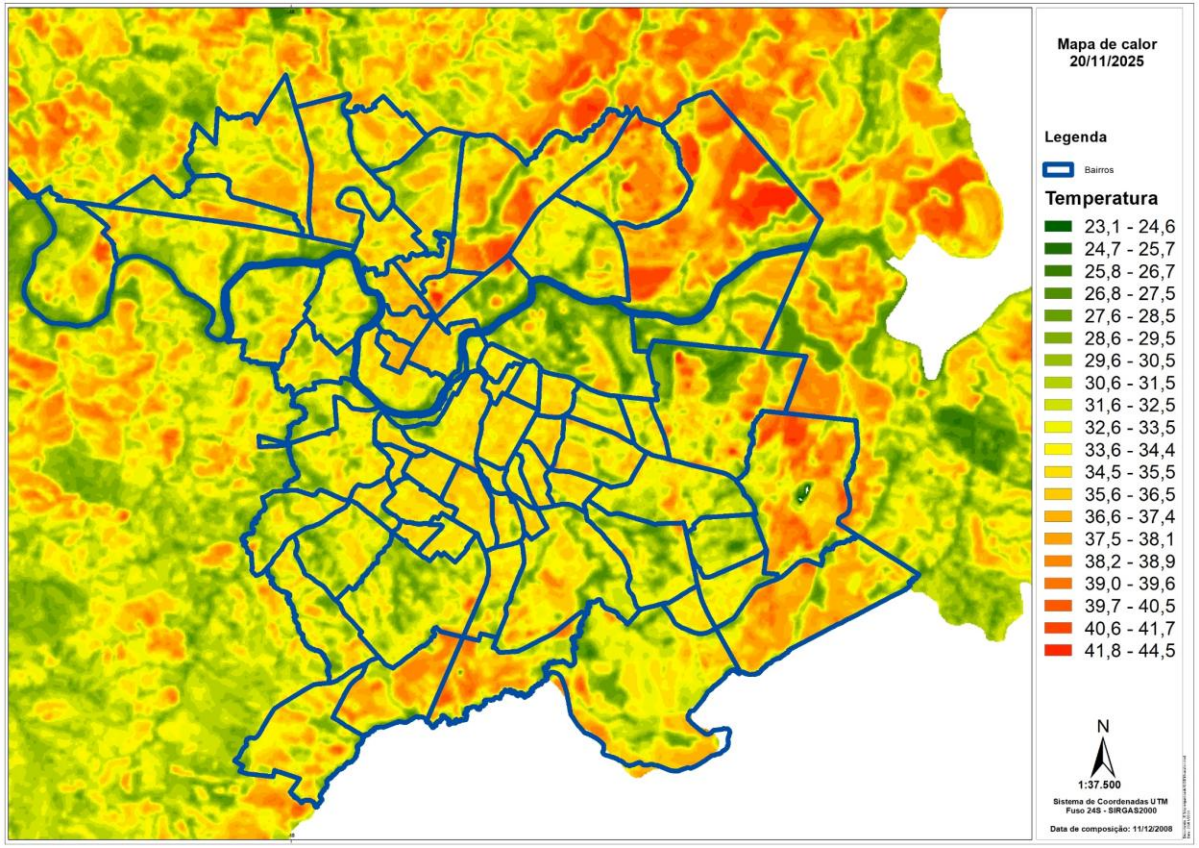
Uma cidade é verde quando possui 30% de cobertura arbórea

ou quando cada morador efetivamente recebe seus benefícios?

- cobertura por bairro
- temperatura por setor censitário
- renda, idade e vulnerabilidade social
- acesso cotidiano, não apenas proximidade de grandes parques
- distribuição da sombra em rotas de pedestres, escolas e pontos de ônibus

Simbiose Urbana

Mapa de calor de Piracicaba



Simbiose Urbana

Ilha biogeográfica



Simbiose Urbana

Simplificação dos Ecossistemas e Alterações na Biodiversidade

PARQUES FLORESTAIS





PRAÇAS E JARDINS



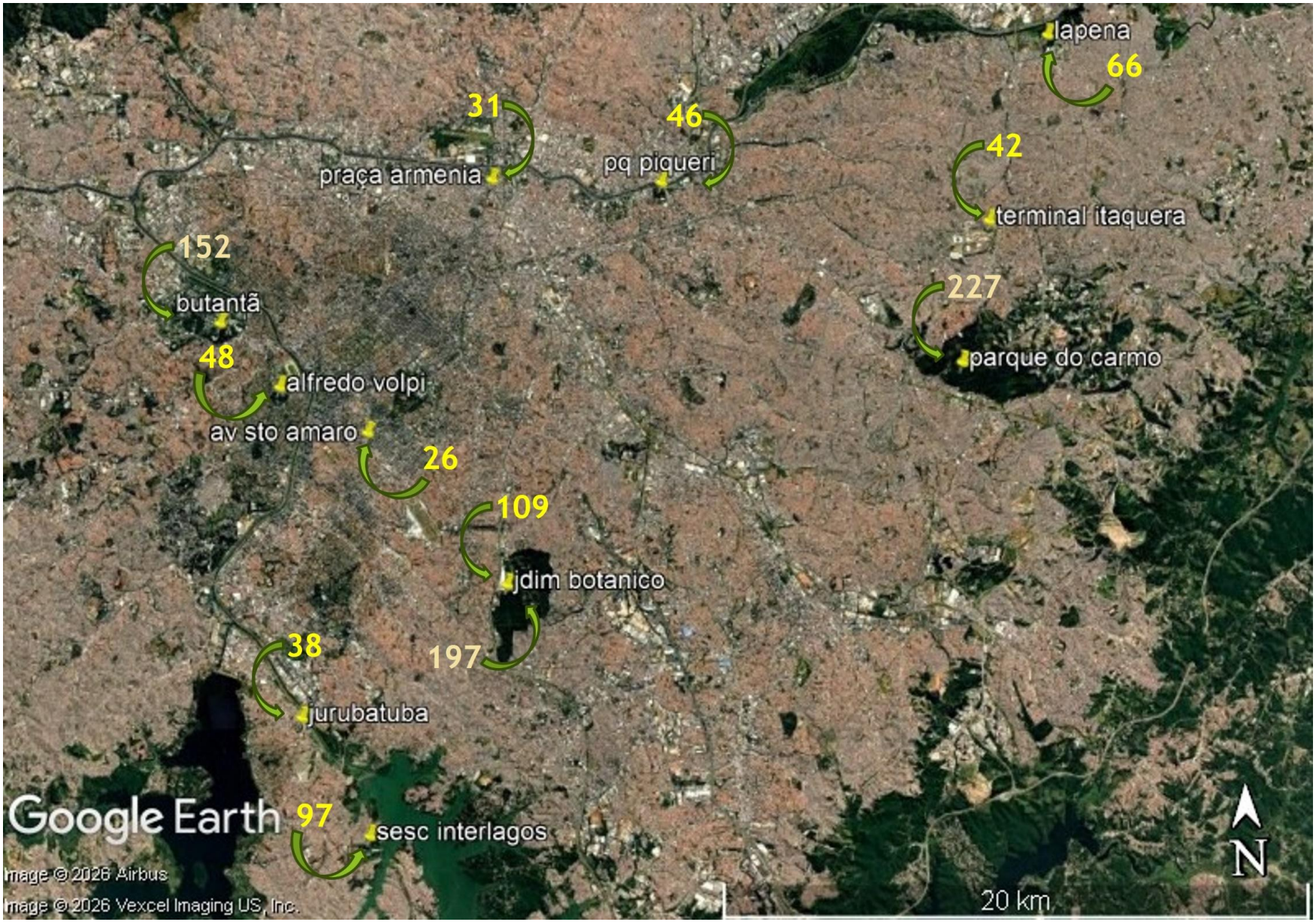


PASSEIOS PÚBLICOS





Registros de fauna na paisagem urbana de São Paulo



Simbiose Urbana

O QUE ESTÁ EM RISCO QUANDO...

...animais silvestres perdem seu habitat em uma cidade?





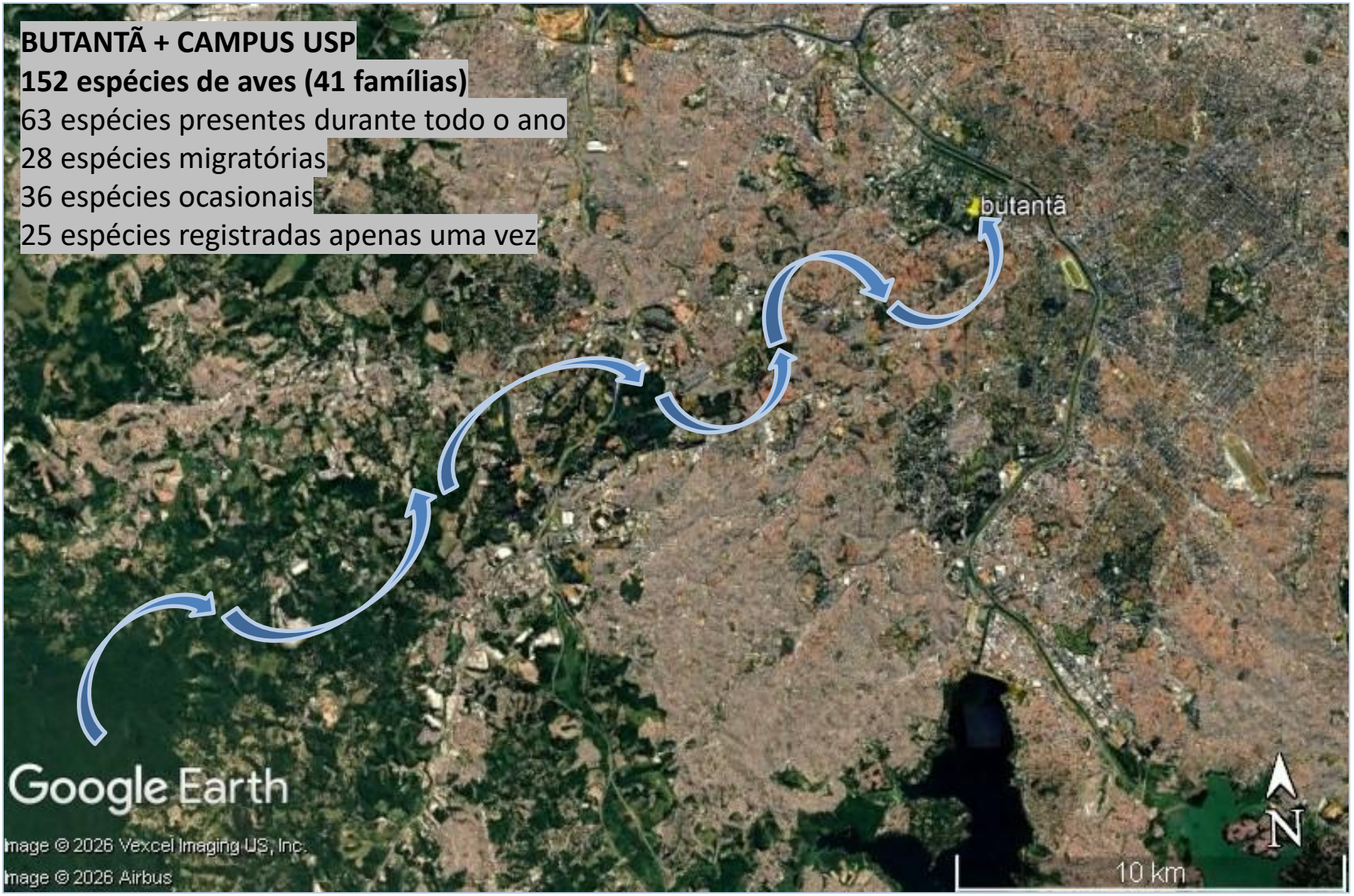








Áreas de Alimentação, Abrigo, Nidificação e Rotas de Deslocamento



Simbiose Urbana

Quando o inventário deixa de ser apenas um cadastro

A árvore não pode ser reduzida a um ponto verde no banco de dados.

Criação de um gêmeo digital da floresta urbana: uma representação dinâmica de cada árvore e do sistema urbano, integrando:

- inventário arbóreo georreferenciado
- LiDAR terrestre, móvel ou aéreo
- imagens multiespectrais e térmicas
- dados de crescimento e condição da copa
- risco de queda
- umidade do solo
- conflitos com redes e calçadas
- previsão de sombreamento
- cenários de mortalidade e reposição
- registros produzidos por cidadãos

Simbiose Urbana

Uma cidade pode possuir excelente inventário digital e continuar tomando decisões ruins.

Tecnologia deve orientar o manejo, não apenas produzir mapas sofisticados.

Simbiose Urbana

Cidades comestíveis: infraestrutura ecológica ou romantização?

A agricultura urbana pode simultaneamente produzir alimentos, reter água e gerar benefícios ambientais, mas depende de governança integrada e acesso seguro à água.

Possibilidades:

- florestas alimentares urbanas
- pomares comunitários
- espécies alimentícias nativas
- plantas alimentícias não convencionais
- quintais produtivos
- corredores de polinizadores associados à produção
- aproveitamento de águas pluviais e resíduos orgânicos
- segurança alimentar e educação ecológica

- quem planta e quem mantém?
- quem pode colher?
- como evitar apropriação privada do espaço coletivo?
- como avaliar contaminação do solo?
- existe risco sanitário em canteiros viários?
- quem responde pela queda de frutos ou galhos?
- a produção chega às populações vulneráveis?
- a seleção de espécies alimentícias compromete outros objetivos ecológicos?

Simbiose Urbana

Jardins de guerrilha como indicador de falha institucional

Quando o cidadão planta sem pedir licença, o que a cidade está dizendo?

Eles podem ser interpretados como:

- apropriação cidadã de espaços residuais
- contestação da propriedade e do controle do espaço público
- produção de bens comuns urbanos
- manifestação de desigualdade no acesso ao verde
- inovação social informal
- laboratório para novas políticas municipais

Onde surgem jardins de guerrilha, talvez exista uma demanda social que o planejamento formal não conseguiu reconhecer.

Em vez de eliminar os jardins informais, o município poderia criar protocolos de regularização leve, adoção comunitária e corresponsabilidade?

Simbiose Urbana

Metade da floresta urbana não aparece nas fotografias

A maioria dos planos municipais inventaria árvores, mas quase nenhum inventaria adequadamente:

- volume de solo disponível
- compactação
- permeabilidade
- matéria orgânica
- biodiversidade do solo
- continuidade subterrânea
- microbioma
- capacidade de retenção hídrica

Não existe floresta urbana saudável sobre um solo tratado como simples suporte para pavimento.

Simbiose Urbana

A biodiversidade do solo urbano também pode influenciar a saúde humana



Contato com a Natureza

Redução do estresse, ansiedade e depressão

Redução da pressão arterial

Melhora na recuperação hospitalar

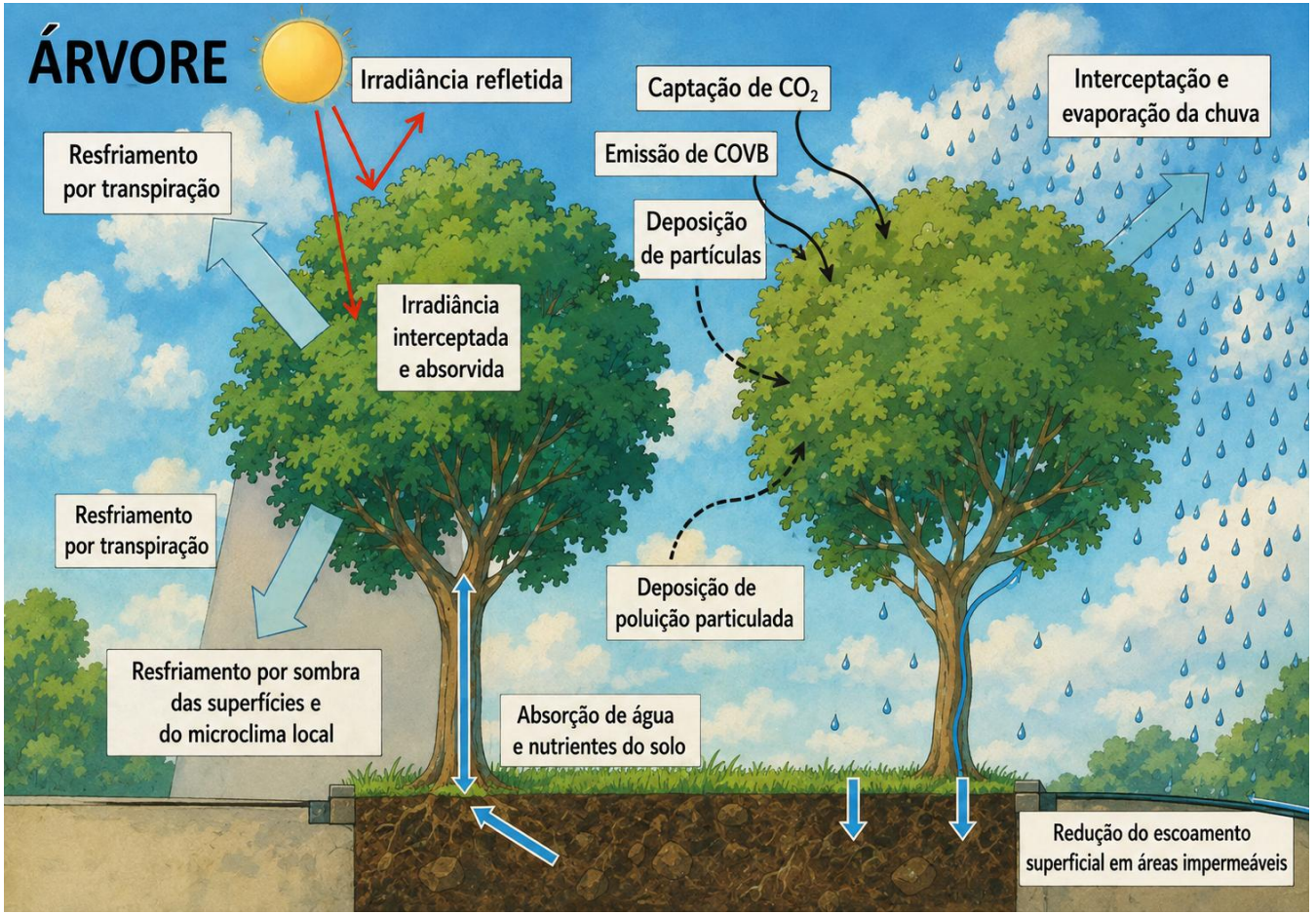
Aumento da concentração e melhoria do desempenho escolar

Melhora a saúde mental

A biofilia não é apenas visual, ela pode envolver também contato microbiano, sons, aromas, diversidade de formas e experiências multissensoriais.

Simbiose Urbana

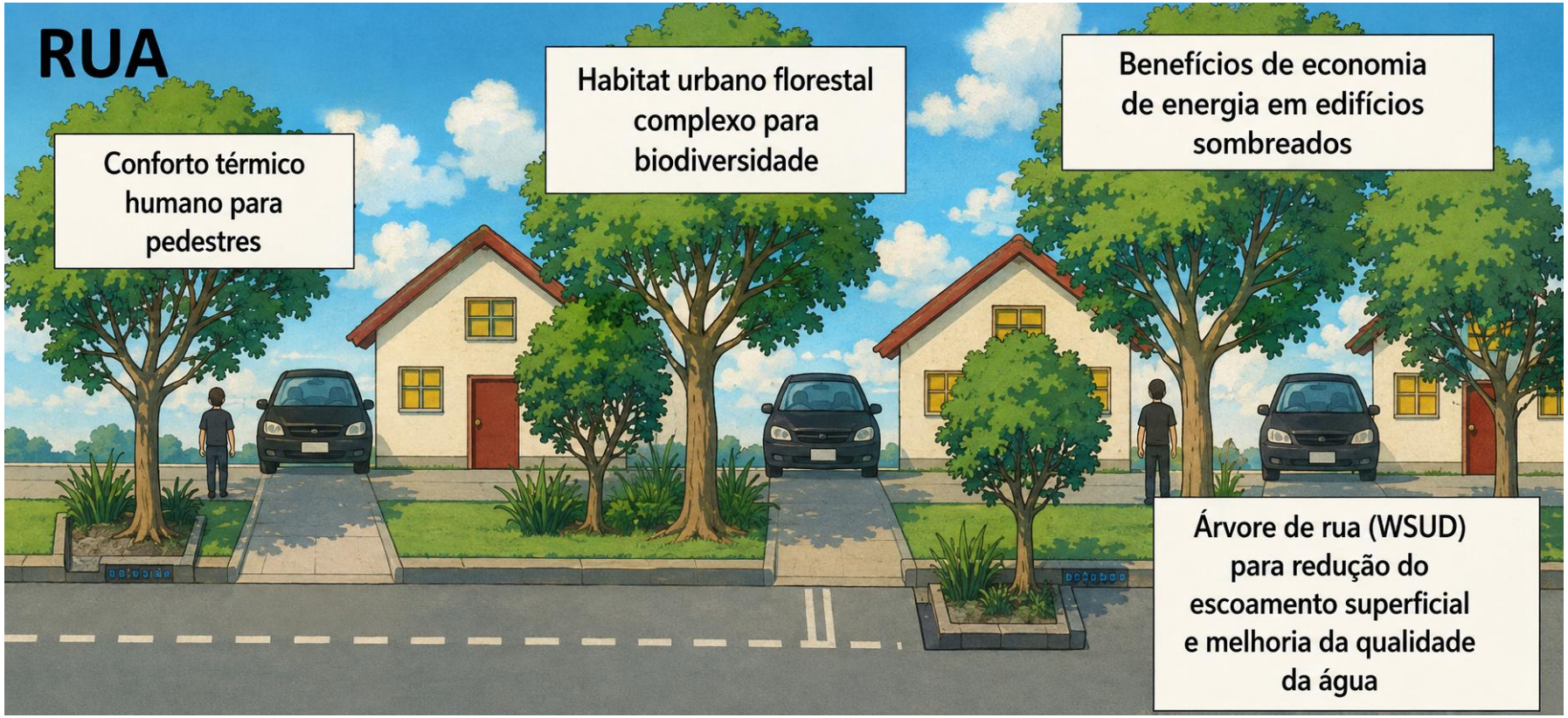
Serviços ecossistêmicos



Enquanto galerias drenam água, a vegetação reduz o escoamento superficial.

Simbiose Urbana

Arborização integrada à drenagem sustentável — WSUD



Na arborização integrada ao WSUD, árvores, solo e canteiros interceptam, retêm, infiltram e utilizam parte da água da chuva.

Simbiose Urbana

A segunda vida das árvores da cidade

Por que uma árvore urbana é patrimônio enquanto está viva e se transforma imediatamente em resíduo quando morre e é removida?

A madeira da árvore morta pode ser transformada em:

- mobiliário urbano
- madeira serrada
- peças artísticas
- estruturas para parques
- composto
- cobertura morta
- substratos
- memória material das árvores da cidade

Simbiose Urbana



Abrigos para Fauna



Simbiose Urbana

Moradia de animais polinizadores





hotéis de insetos não substituem habitat natural e precisam de manutenção

Simbiose Urbana

Engajamento

Nenhuma floresta urbana pode ser construída apenas pelo poder público.

A participação da sociedade é essencial.





- **Ciência cidadã**
- **Apps**
- **Educação ambiental**
- **Voluntariado**
- **Governança**

Simbiose Urbana

A floresta urbana do século XXI não será construída apenas por arboristas, urbanistas ou algoritmos.

Ela será resultado das escolhas que fizermos sobre clima, biodiversidade, território, justiça social e participação.





As cidades inteligentes não são aquelas que possuem apenas sensores e equipamentos digitais.

São aquelas capazes de utilizar conhecimento científico para melhorar a qualidade de vida das pessoas

Simbiose Urbana



- Estamos plantando árvores capazes de sobreviver à cidade futura?
- Estamos distribuindo sombra e natureza de forma justa?
- O cidadão participa apenas fornecendo dados ou também decidindo o destino da floresta urbana?