




# **PlaNAU Poá 2045: Diretrizes para o o Futuro Verde**

**Metas, Cronograma e o Plano de Ação  
Estratégico para a Arborização Urbana**


Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais | Município de Poá, SP

Autor: Professor Associado 3 Demóstenes Ferreira da Silva Filho - Silvicultura urbana - Universidade de São Paulo ESALQ LCF



### A Base

Tecnologia QField e Mapeamento Satelital já implementados.



### A Urgência

Zonas críticas de calor ultrapassam 43,5°C.

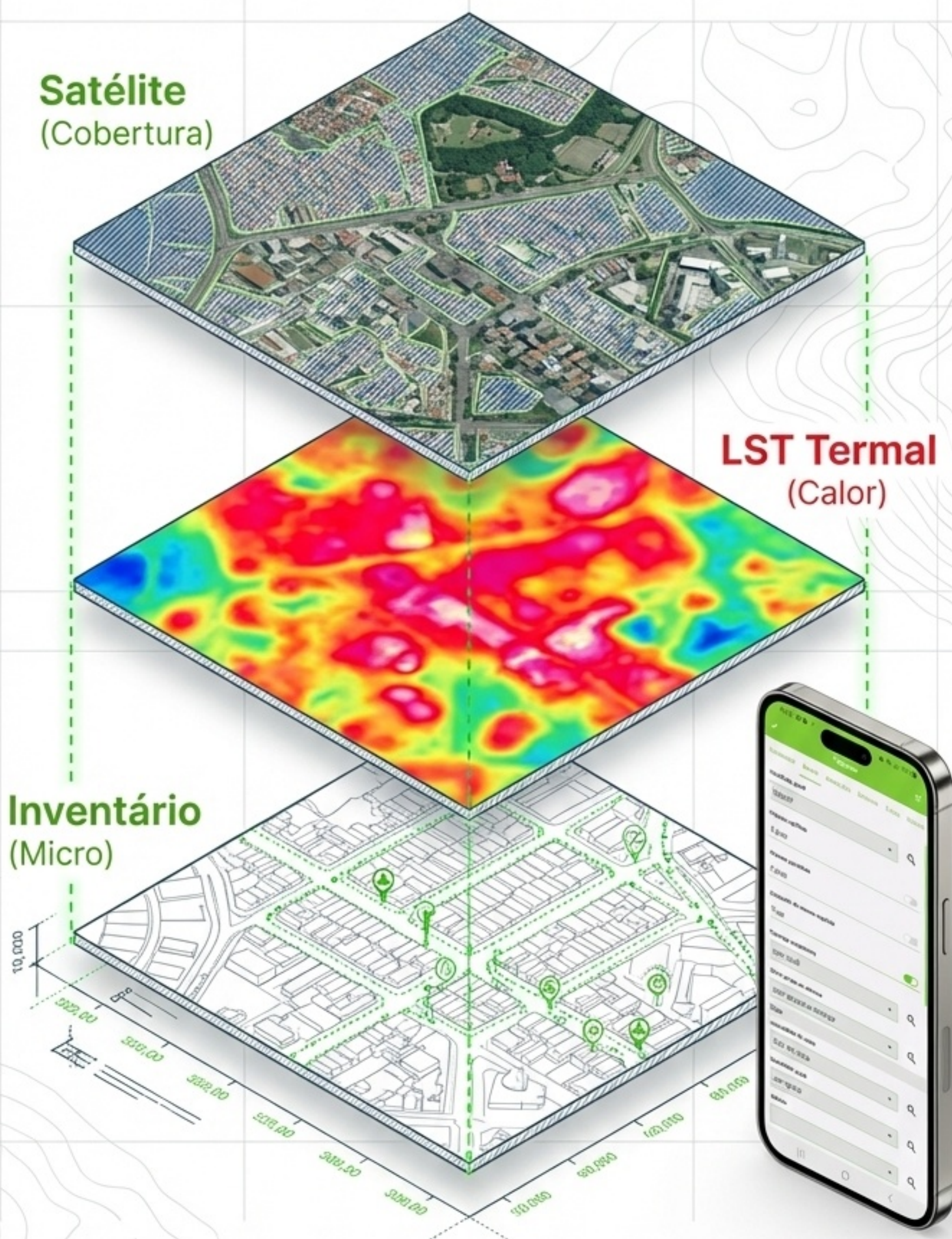
**Poá já possui tecnologia de ponta para diagnóstico. O próximo passo é o alinhamento definitivo às metas nacionais do PlaNAU para construir uma cidade termicamente resiliente.**



### O Destino 2045

65% da população com 3 ou mais árvores no entorno do domicílio (Portaria GM/MMA N° 1.639/2026).

# O método: Mapeamento de precisão do macro ao micro

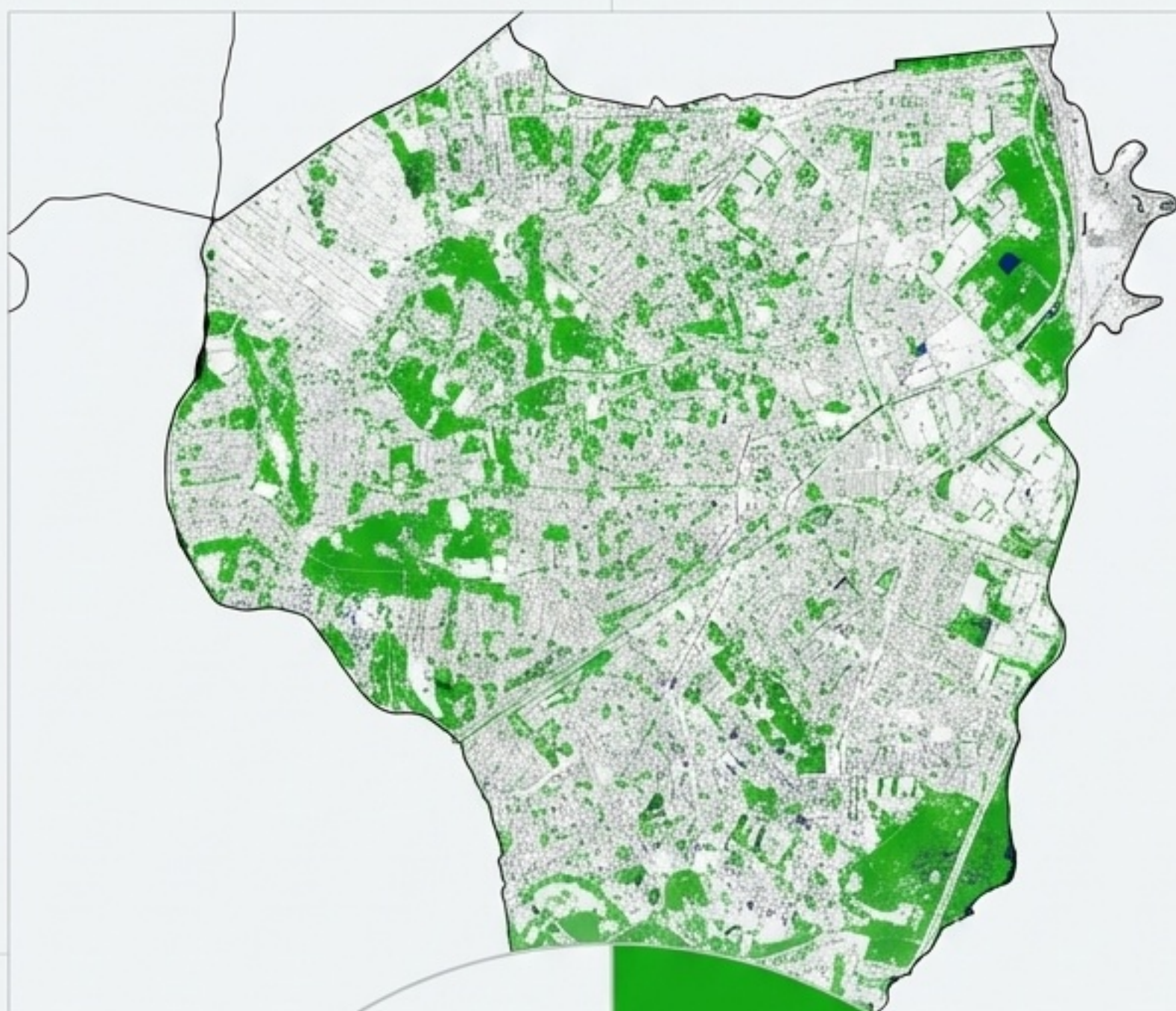


**Macro** (Satélites Planet e Landsat 8): Algoritmos de Machine Learning (**Random Forest**) garantindo **98,02% de acurácia (Kappa)** na classificação do solo urbano.

**Foco (Termografia LST)**: Mapeamento pixel a pixel da temperatura de superfície da cidade.

**Micro (App de Inventário)**: Verdade terrestre com avaliação estatística e qualitativa de rua em 10 macrorregiões.

# Diagnóstico Macro: O déficit de cobertura atual



**16,67%**

Cobertura arbórea total mapeada na área urbana.

- A cidade precisa de **mais sombra** onde as pessoas circulam diariamente.
- O índice engloba áreas particulares e públicas, mas escancara a **vulnerabilidade das vias públicas** fortemente impermeabilizadas.

# O Alerta Térmico Urbano

**> 43,5°C.**

Zonas de altíssima temperatura de superfície registradas às 10h da manhã.



**5.495**  
árvores prioritárias. Este é o déficit exato nestas "ilhas de calor" mapeadas.

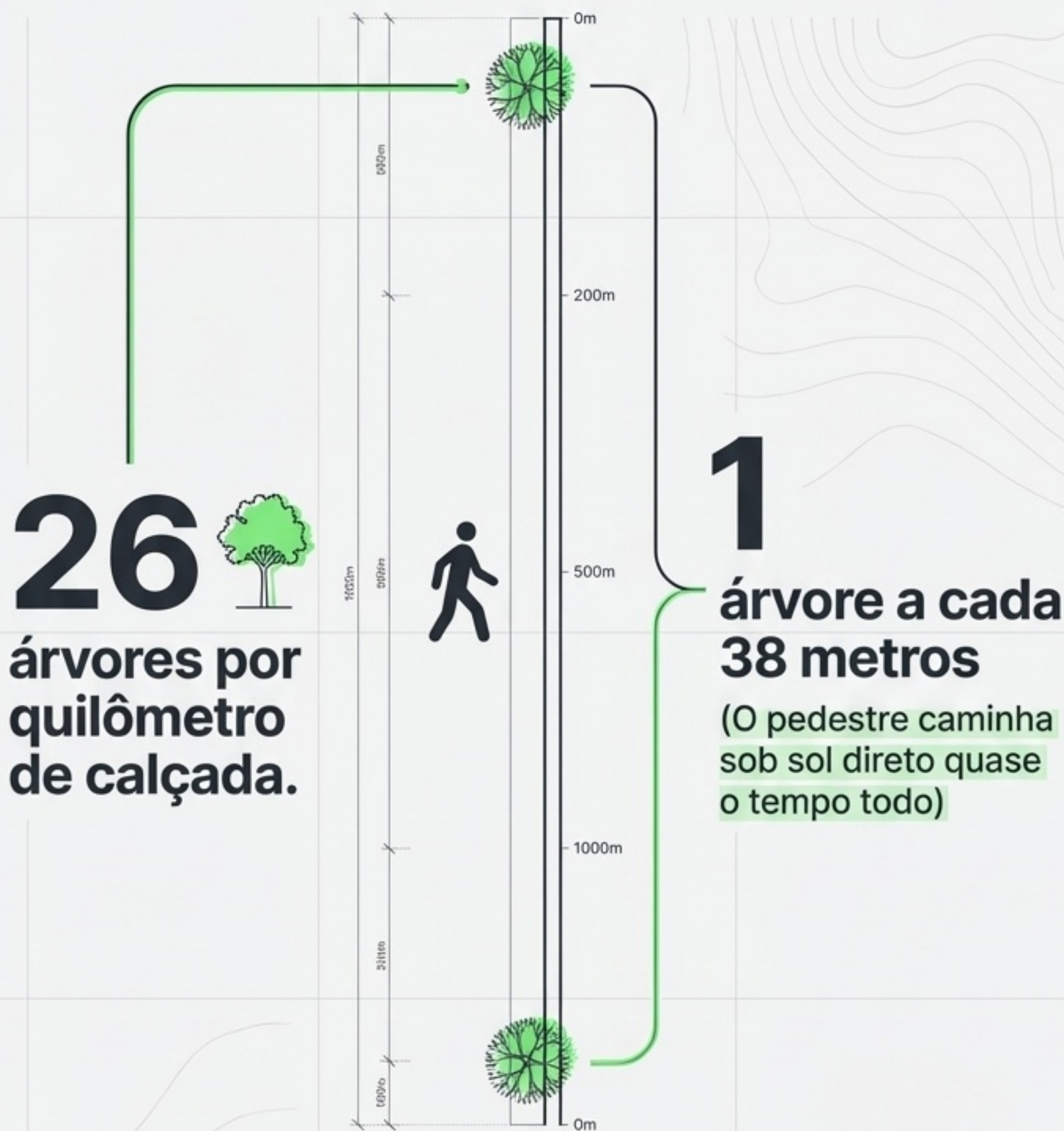
Superfícies impermeabilizadas (asfalto/concreto) absorvem e irradiam calor, inviabilizando o conforto higrotérmico sem o sombreamento imediato do viário.

# Zonas Críticas: Onde a intervenção dita a sobrevivência



Estas manchas vermelhas definem o grau de urgência. As vias públicas contidas nestes polígonos são os alvos primários para a mitigação do excesso de impermeabilização e calor extremo.

# A dura realidade da escala humana nas calçadas



## O Patrimônio Atual

- População estimada em vias: **~11.000 árvores.**
- Baixa estatura média: **4 metros.**
- Copa reduzida: **22 m<sup>2</sup>** de área média por árvore (insuficiente para mitigar o clima urbano).

# Saúde e Manejo: O que funciona e o grande erro urbano

## A Triagem

Excelentes (Adaptadas)	Problemáticas (Péssimas/Regulares)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ipê branco,</li><li>• Pitangueira.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ficus benjamina,</li><li>• Areca bambu.</li></ul>

## Alerta de Risco




# O Gap da Arborização:

## A meta da cobertura total



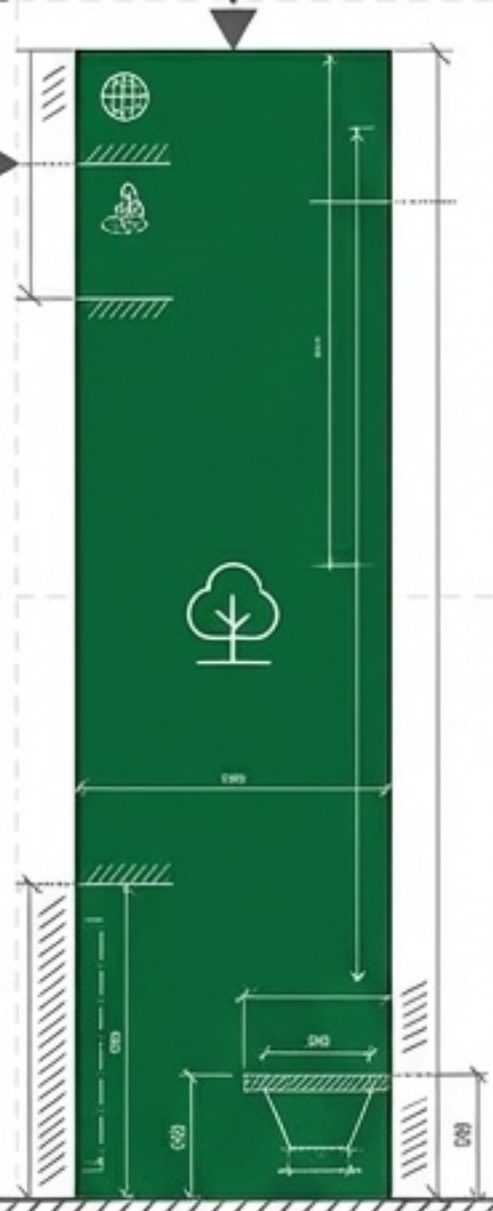
**Estado Atual:**  
**~11.000 árvores**  
(Inventariadas nas vias).



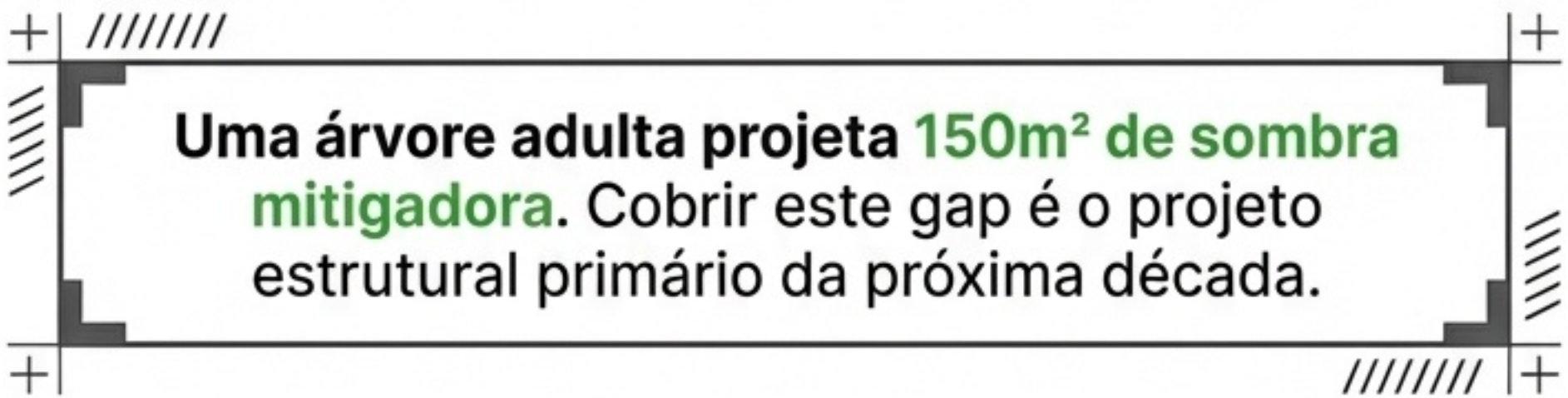
**A Urgência (Zonas Quentes):**  
**+5.495 árvores**  
(Foco cirúrgico no polígono de calor).



**A Meta 100% Calçadas:**  
**~16.000 árvores**  
(Garante sombreamento ideal  
de ~150m<sup>2</sup> por via).



**Planejamento Total Estimado:**  
**33.000**  
árvores projetadas para  
cobertura integral.



Uma árvore adulta projeta **150m<sup>2</sup> de sombra mitigadora**. Cobrir este gap é o projeto estrutural primário da próxima década.

# Escala de Manutenção: Socorrendo as 11.000 existentes

Extrapolação amostral para regularização viária:

	<b>6.261</b>	<b>Ampliações de Canteiros</b> (O maior gargalo estrutural: árvores estranguladas).
	<b>1.252</b>	<b>Substituições</b> (Indivíduos comprometidos ou espécies erradas).
	<b>643</b>	<b>Adubações de recuperação.</b>
	<b>575</b>	<b>Tomografias</b> (Avaliações aprofundadas de risco de queda).
	<b>135 / 68</b>	<b>Podas de limpeza / Podas de condução.</b>

O plano de manejo atua como **correção cirúrgica da negligência histórica, estabilizando o patrimônio arbóreo** antes da adição do novo contingente.

# A Tática Territorial: Executando a Urgência Termal

Meta de Implantação: **+5.495 Árvores de Sombra** (Zonas de calor extremo).

**Alvos Prioritários  
(Top Bairros):**

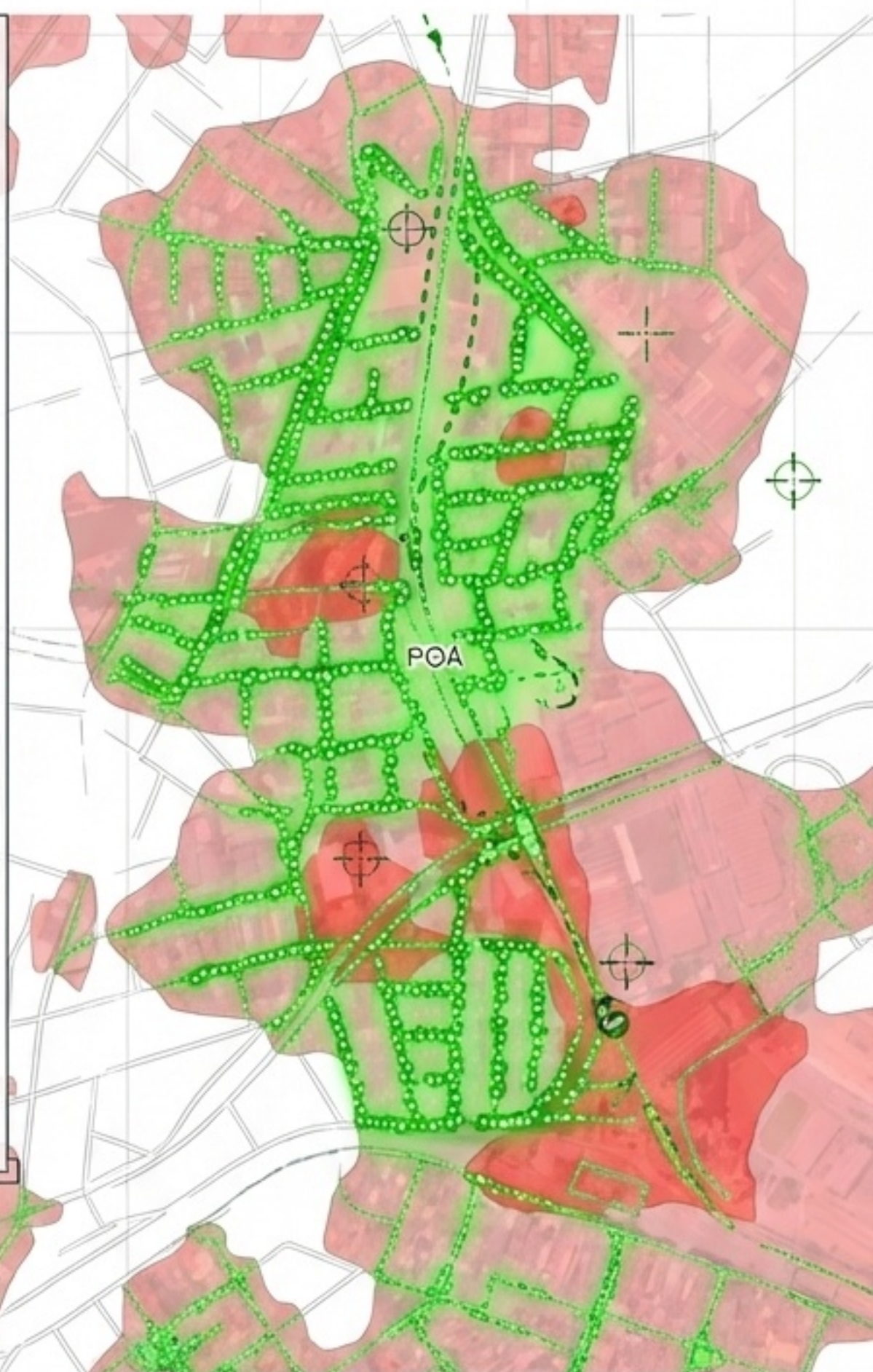
   **1º Calmon Viana:**  
**1.252 pontos**

**2º Centro:**  
**534 pontos**

**3º Vila Açoreana:**  
**411 pontos**

**4º Cidade Kemel:**  
**343 pontos**

**5º Vila Jaú:**  
**337 pontos**



**Esforço e Investimento Estratégico: Meta de 2.000 plantios/ano. Custo estimado de R\$ 400 mil ao longo de 5 anos (incorporando agressiva margem de 50% de perda por vandalismo/mortalidade).**

# Matriz de Transição Estratégica

⚠	Prática Atual (Poá)	✅ Diretriz PlaNAU 2045
Escopo	Restrito a <b>20% do tecido urbano</b> (vias públicas).	<b>Infraestrutura contínua</b> (Vias, APPs, Quintais e Condomínios).
Manejo	<b>Podas drásticas frequentes</b> (remoção >60% da copa).	<b>Poda máxima de 25%</b> (Norma ABNT NBR 16246-1) e capacitação técnica.
Espécies	Presença de <b>exóticas e invasoras</b> (Ficus, Leucena).	<b>Plano de erradicação</b> e uso prioritário de <b>36 espécies nativas</b> .
Financiamento	<b>Custo isolado</b> da administração.	<b>Financiamento misto</b> (IPTU Verde, Outorga Onerosa, EIV).

# Metas de Plantio e Cobertura

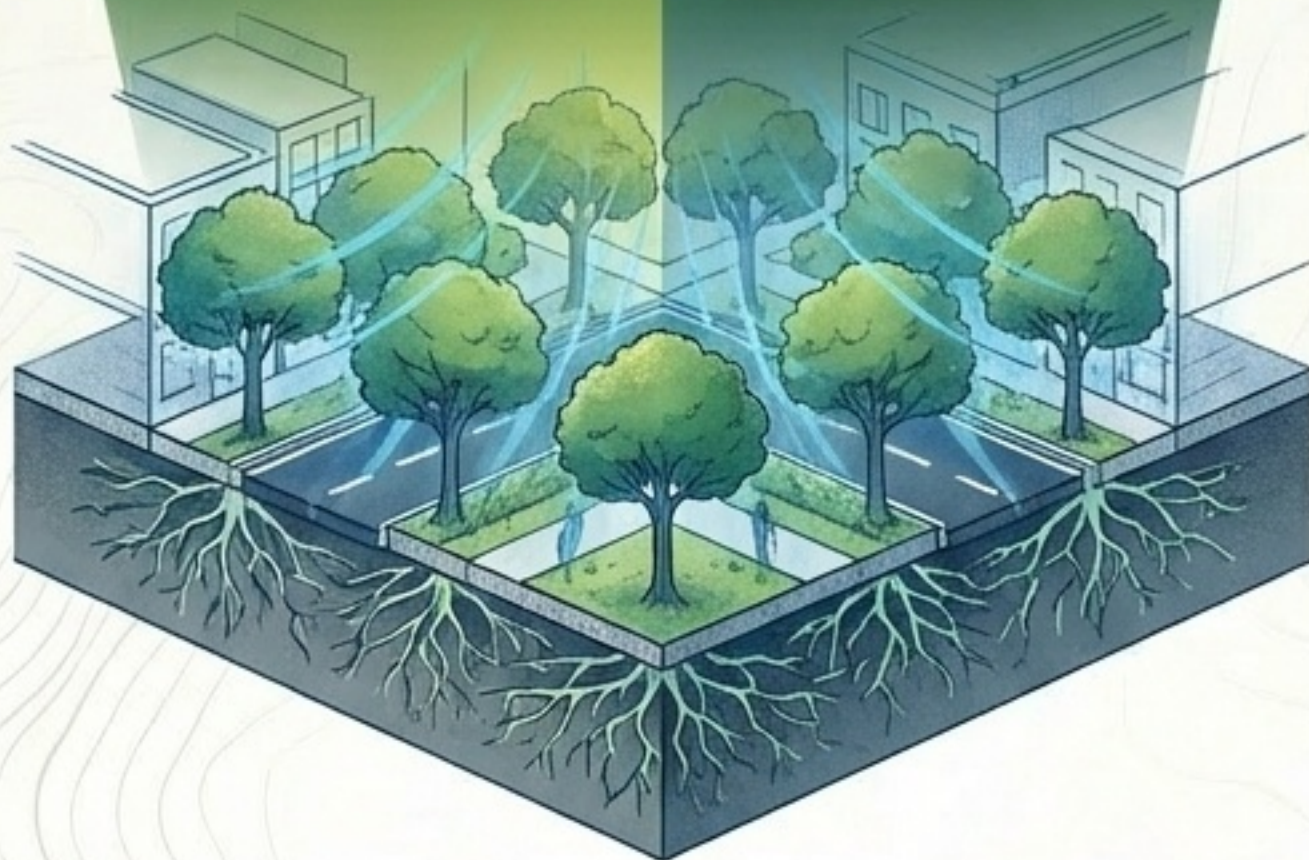
**5.495**  
**Árvores**

- **Foco:** Zonas de ilhas de calor (>43,5°C).
- **Custo Estimado:** R\$ 1,1 Milhão.
- **Logística:** Plantio de 2.000 árvores/ano em 5 anos (compensando taxa de 50% de perda por vandalismo).



**16.100**  
**Árvores**

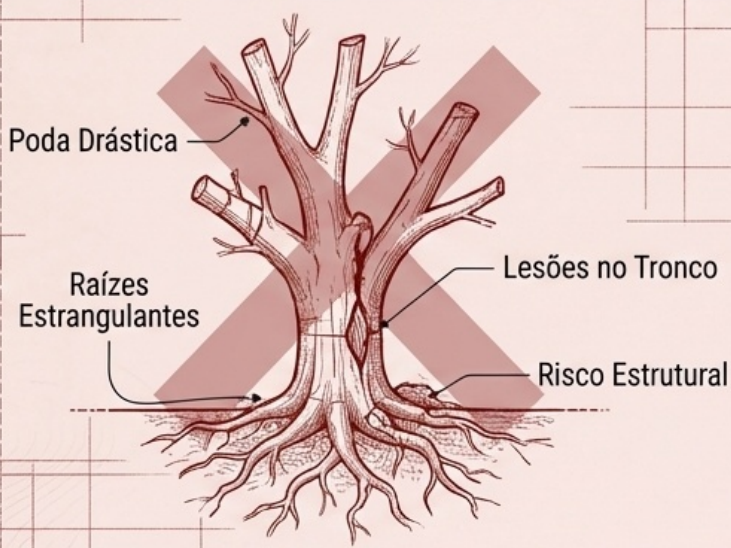
- **Foco:** Sombreamento de 100% das calçadas e vias públicas do município.
- **Custo Estimado:** R\$ 3,2 Milhões.



Para atingir a métrica de **150m<sup>2</sup> de sombreamento** por árvore de grande porte, o plantio deve priorizar o 'espaço-árvore' irrestrito.

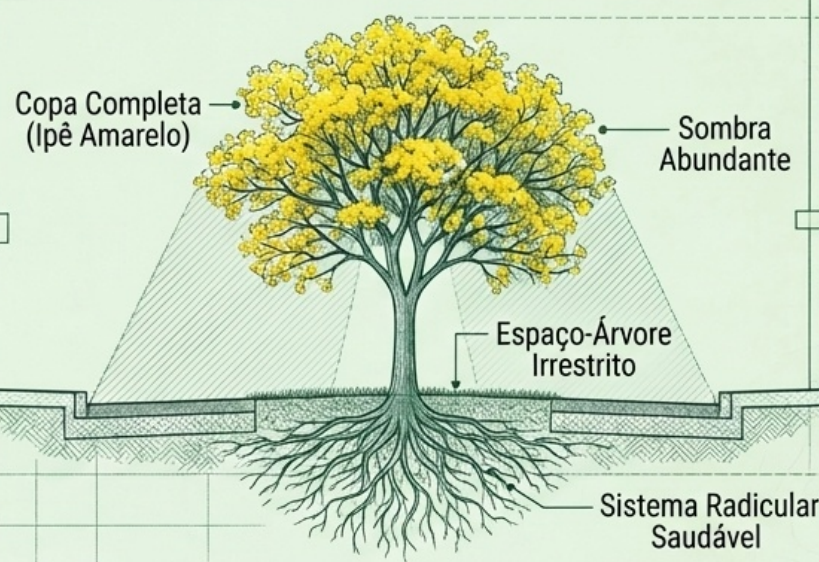
# Metas de Biodiversidade e Manejo

## Manejo Condenado



- Fim da "Poda Drástica" (remoção de mais de 60%).
- Erradicação gradual de espécies exóticas invasoras (Ficus microcarpa, Leucaena).

## ✓ Padrão ABNT



- Adoção estrita da NBR 16246-1 (máximo 25% de remoção de copa).
- Transição para o Anexo A: 36 espécies nativas para resgatar a identidade da floresta urbana.
- Coleta de sementes de matrizes locais (50 árvores distanciadas a 100m) para segurança genética.

A integração no planejamento urbano

# Urbanismo e Financiamento Verde

## Plano Diretor de Poá

### IPTU Verde

Incentivo fiscal direto para munícipes que mantêm árvores saudáveis e adequadas em suas propriedades e calçadas.

### Outorga Onerosa & EIV

Exigência de arborização nos parcelamentos de solo e contrapartidas de Estudo de Impacto de Vizinhança direcionadas ao Fundo Municipal de Meio Ambiente.

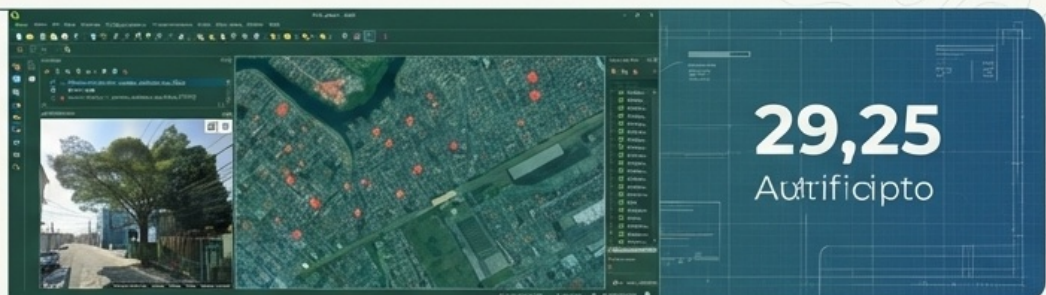
### Regulação do "Espaço-Árvore"

Implementação de regras restritivas no Código de Obras para o rebaixamento contínuo de guias (garagens), protegendo o espaço físico para raízes e infiltração.

# Governança e Inteligência de Dados

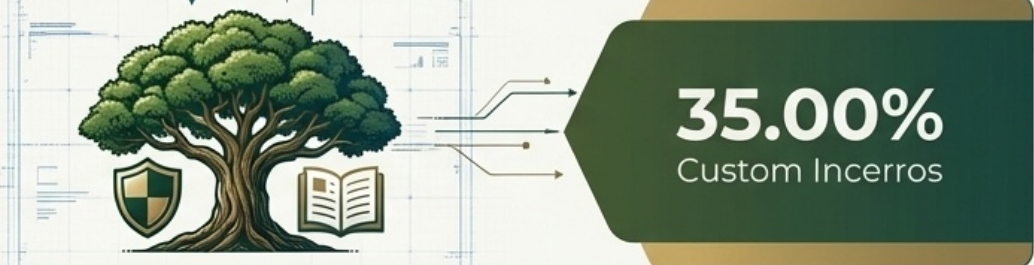
## Inteligência Geoespacial

**Alimentação contínua do QField.**  
Integração direta e obrigatória do inventário municipal com o sistema federal CAU (Cadastro Ambiental Urbano).



## Proteção de Matrizes

**Instituição do 'Livro de Árvores Notáveis'.**  
Declaração de imunidade de corte para indivíduos de grande porte (matrizes portasementes e patrimônio cultural).



## Engajamento Cidadão

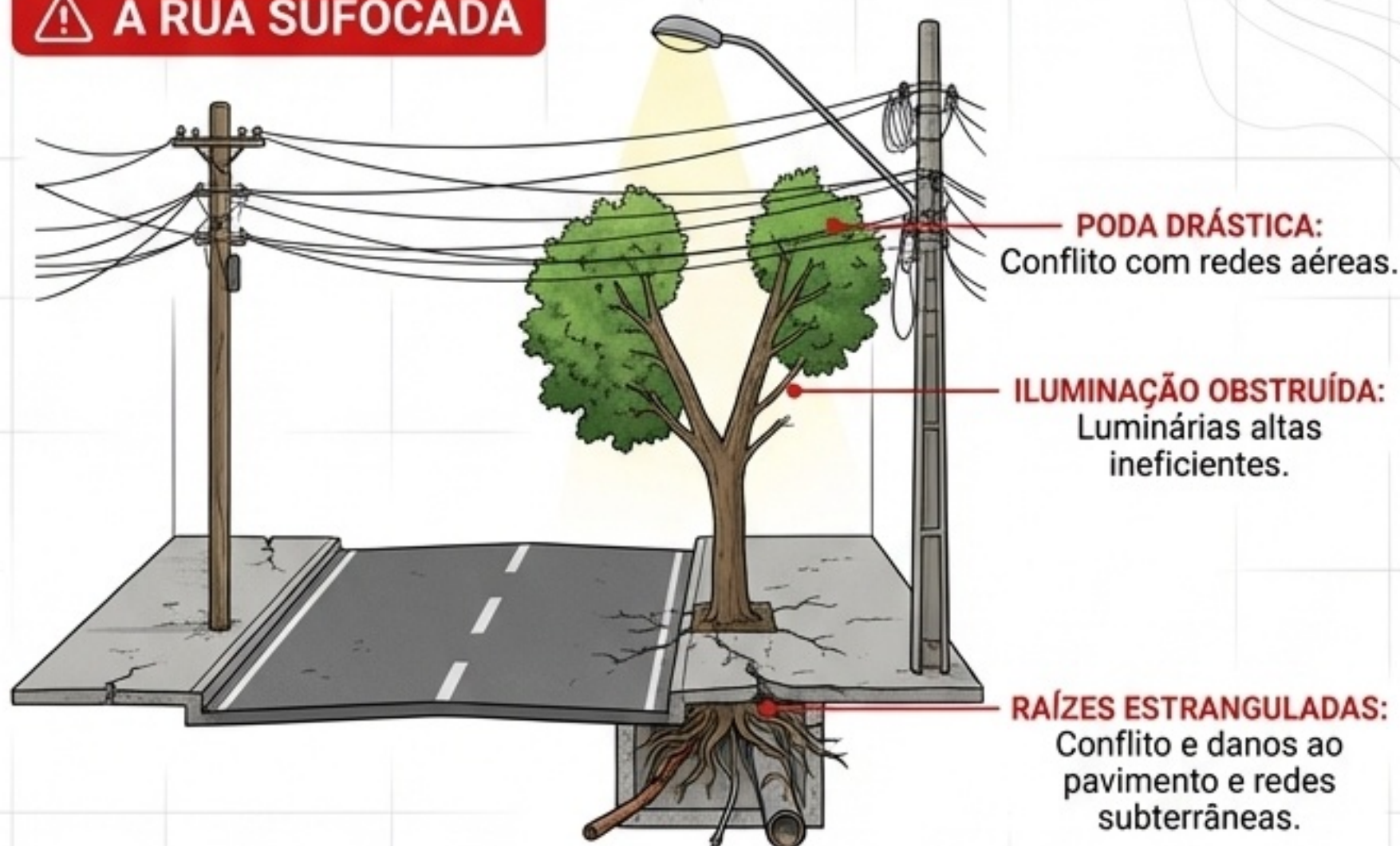
**Governança participativa.**  
Criação de guias de visitação e viveiros comunitários para reduzir a drástica taxa atual de 50% de perda por vandalismo nas mudas.



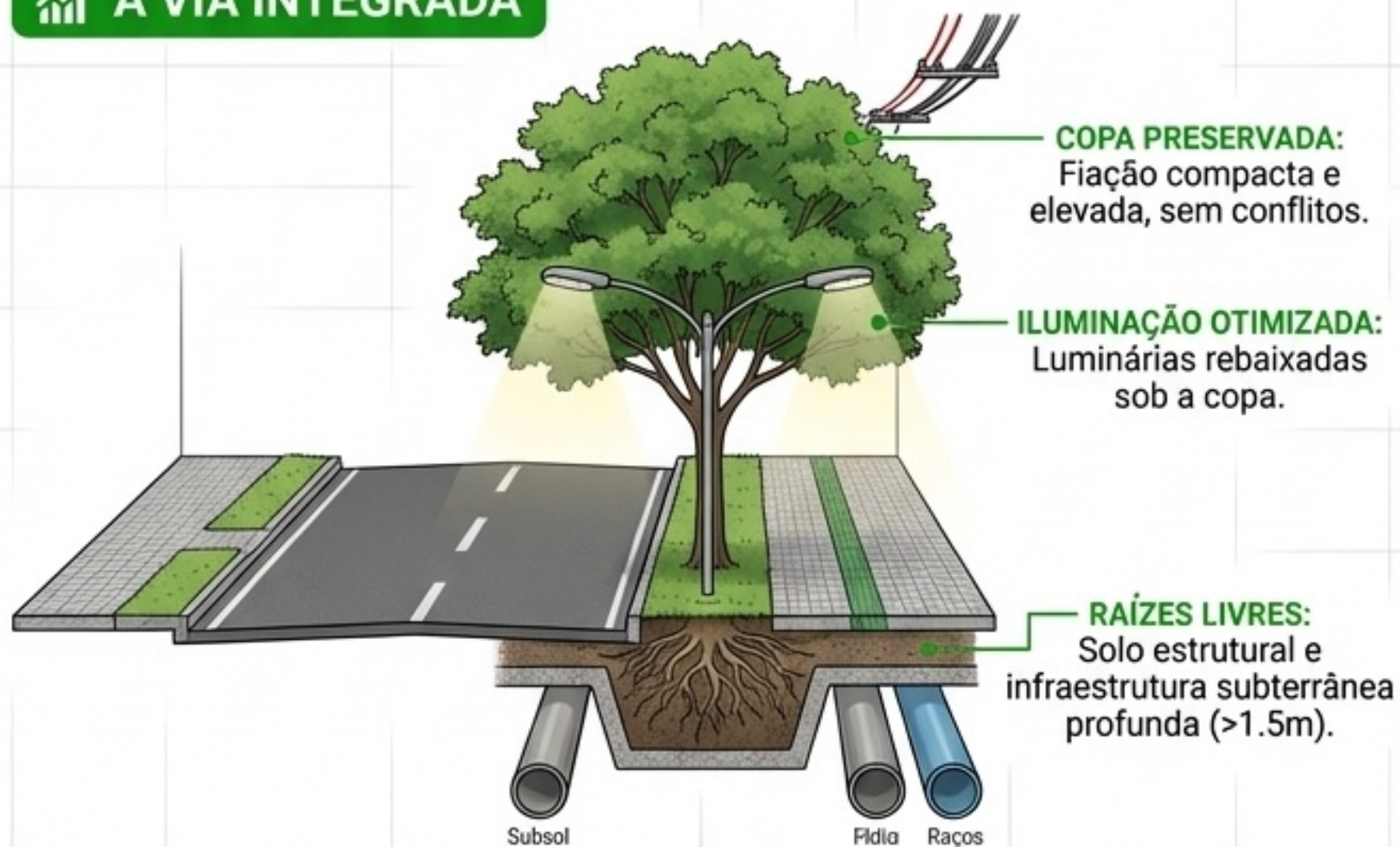
# Ajustando a Cidade: A engenharia compatibilizada

Não basta plantar; o concreto precisa recuar e a infraestrutura deve evoluir.

## ⚠️ A RUA SUFOCADA



## 📈 A VIA INTEGRADA



## Diretrizes Estruturais Necessárias

- Guias Rebaixadas:** Limitar a frente de garagens excessivas que bloqueiam faixas de plantio.
- Iluminação Otimizada:** Rebaixamento da iluminação pública para debaixo da copa, clareando o caminho do pedestre (Modelo de sucesso: Maringá-PR).
- Fiação e Subsolo:** Adoção de redes compactas de alta tensão e tubulações hídricas instaladas a mais de 1,5m de profundidade, afastadas de conflitos com raízes.

# O Escudo Comunitário: Leis não cuidam de árvores; pessoas sim

**O desafio humano:** O vandalismo isolado pode reduzir a sobrevivência das mudas em 50%.

## Tripé da Governança Verde

1. Legislação  
Protetiva:



Decretos atualizados e  
árvores imunes ao corte.

2. Capacitação  
Profissional:



Manuais ilustrados  
banindo a "poda  
drástica".

3. Educação  
Ativa:



Escolas e  
comunidade  
como zeladores.



# Cronograma de Ação: O Caminho para 2045

2024

Alinhamento dos esforços municipais com os marcos temporais da Portaria GM/MMA Nº 1.639/2026.

**Ação Legal:** Publicar Decreto Municipal ou Lei integrando o Plano de Arborização ao Plano Diretor e Plano de Mobilidade.



**Ação Operacional:** Proibir a poda drástica imediatamente. Iniciar capacitação técnica compulsória para equipes terceirizadas e servidores.



**Fase 1 -  
Imediato  
(2026-2027)**

**Ação de Dados:** Registrar o inventário QField atual no sistema federal CAU.



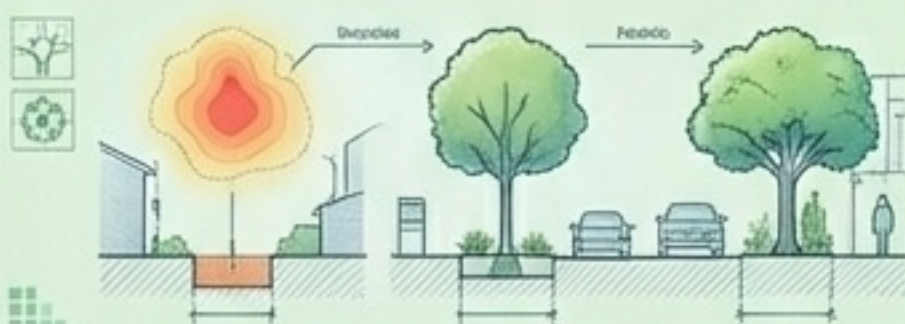
# Cronograma de Ação: O Caminho para 2045

2030

Alinhamento dos esforços municipais com os marcos temporais da Portaria GM/MMA N° 1.627/2030.

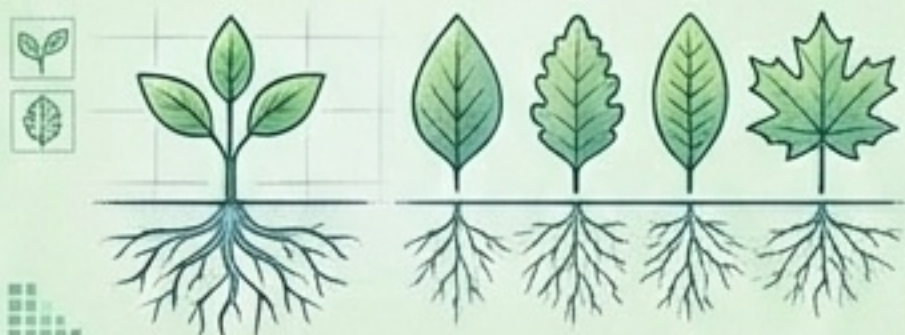


**Meta de Plantio:** Execução do plantio das **5.495 árvores** estritamente nas zonas de ilhas de calor mapeadas ( $>43,5^{\circ}\text{C}$ ).



**Fase 2 -  
Curto Prazo  
(2027-2030)**

**Biodiversidade:** Aplicação exclusiva das **36 espécies nativas** (Anexo A) nos novos plantios viários.



**Estruturação Financeira:** Aprovação legislativa e lançamento do mecanismo de "IPTU Verde" para a população.



### Fase 3 - Médio Prazo (2030-2035+)

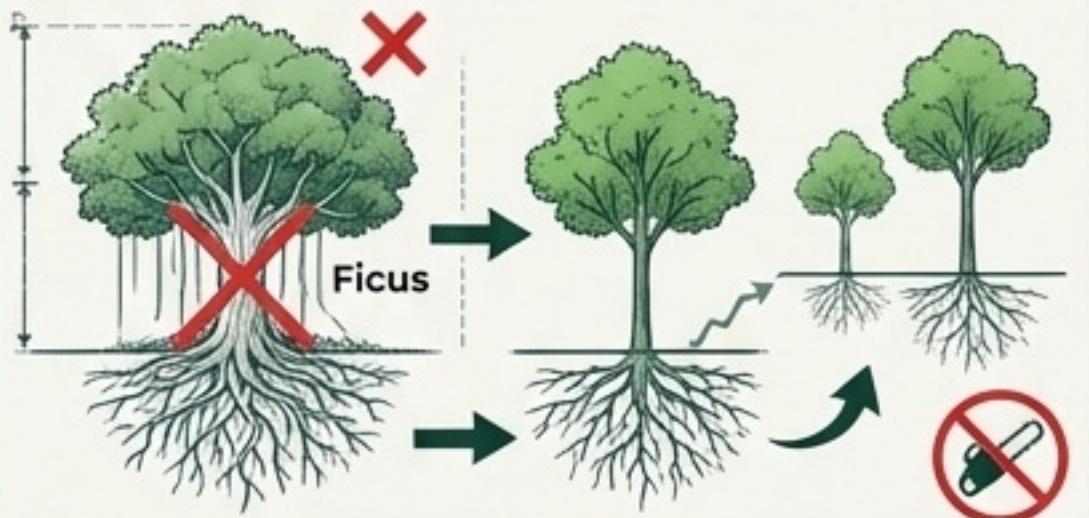
#### Expansão de Escopo:

Ampliar o inventário e as metas de plantio para áreas privadas, quintais, condomínios e APPs urbanas (visando a meta de 3+ árvores/domicílio).



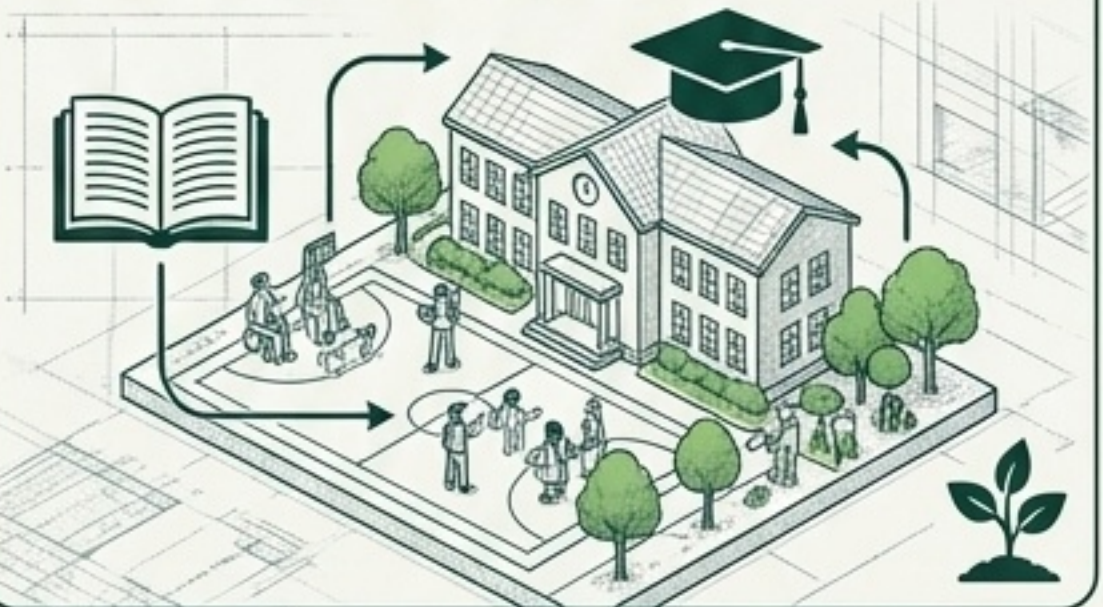
#### Substituição:

Iniciar o Plano de Substituição Gradual (erradicação estruturada de invasoras maduras como Ficus e Leucena).



#### Educação:

Implementação plena de Educação Ambiental no currículo escolar público, focada no ecossistema urbano.



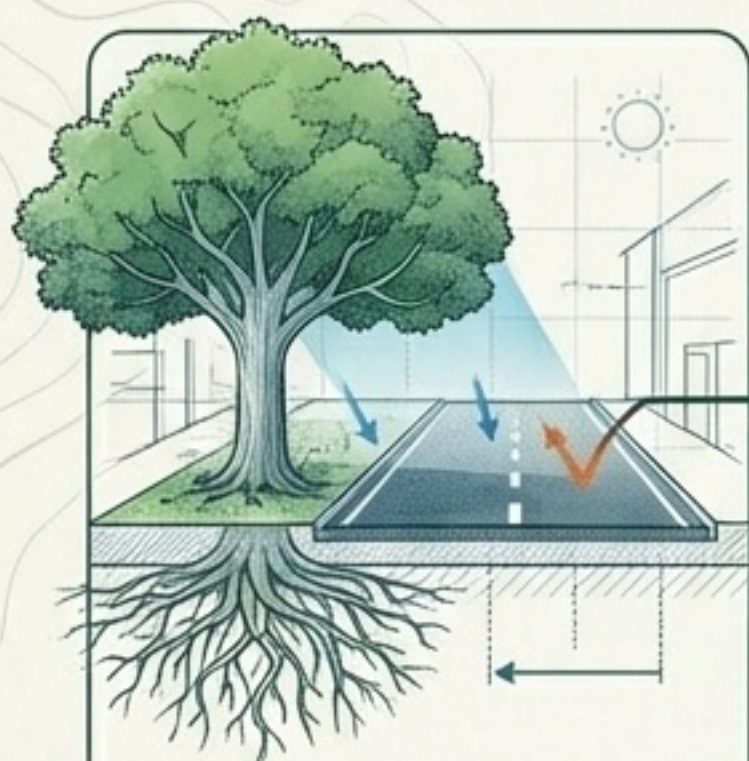
2045

**Destino 2045:** 65% da população de Poá vivendo sob conforto térmico regulado por infraestrutura verde contínua.

# O Retorno do Investimento (ROI)

# R\$ 30.400.000

O ganho financeiro projetado para Poá em 50 anos através dos serviços ambientais da infraestrutura verde.



**Economia de Infraestrutura:** Redução de custos com manutenção de asfalto



Economia estimada de **R\$ 15,00 por m<sup>2</sup>** em 30 anos devido ao sombreamento contínuo.



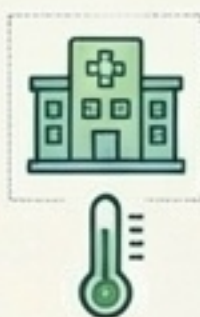
**Eficiência Energética:**



1 árvore frondosa adulta equivale ao resfriamento de **4 aparelhos de ar-condicionado** operando 20 horas por dia. (Transpiração de 400L de água/dia).

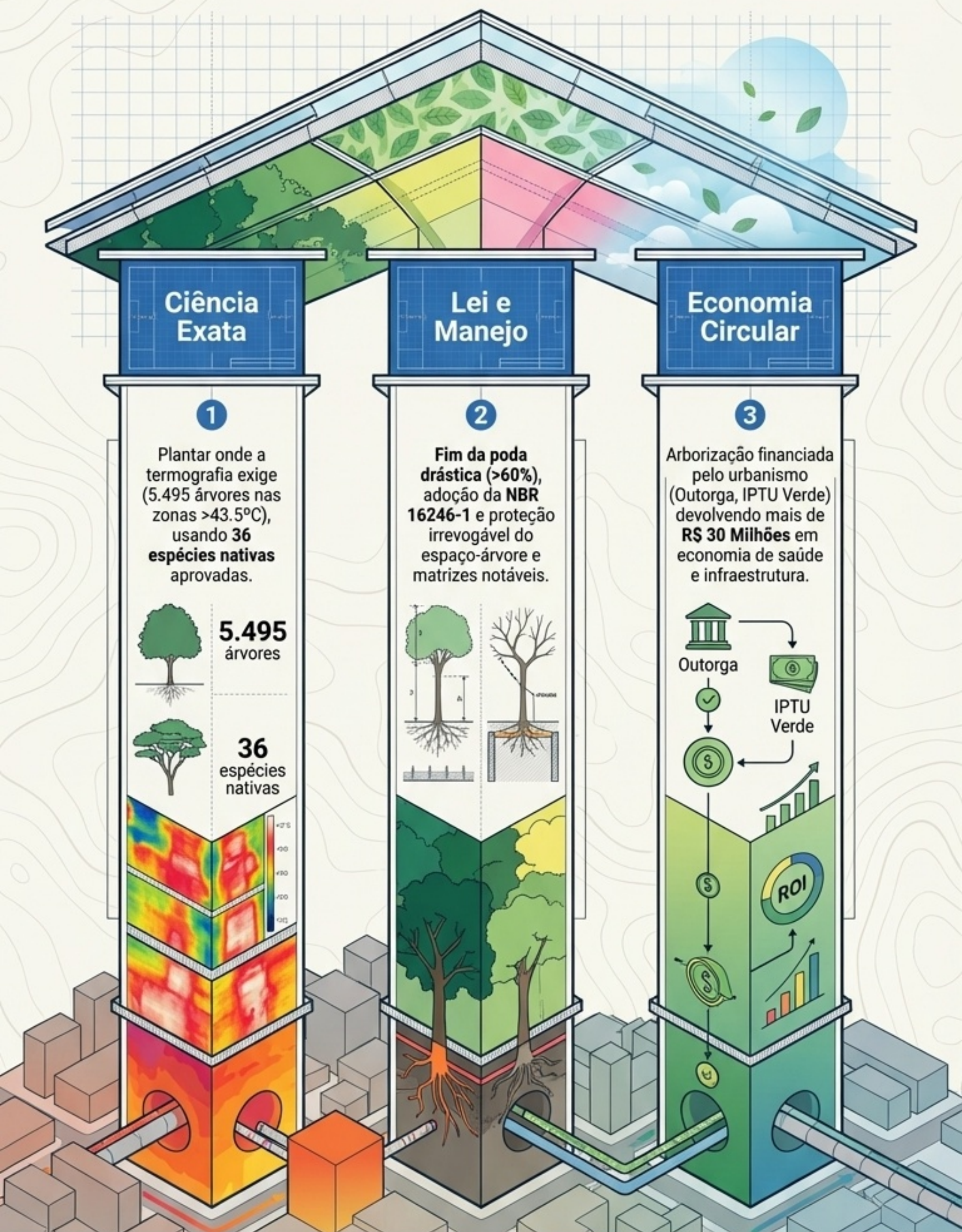


**Saúde Pública:**



Redução drástica nos picos de calor extremos, diminuindo internações por problemas respiratórios e exaustão térmica.

# O Novo Padrão de Silvicultura Urbana



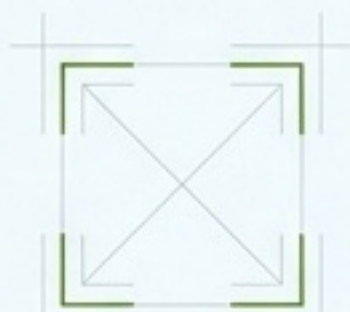
A transição de uma cidade de ruas áridas para um 'Mapa Vivo'. O Futuro Verde de Poá começa com a execução do PlaNAU.



**ESALQ**

“O planejamento  
diagnostica a urgência da  
cidade. A ação de hoje  
constrói o clima do amanhã.”

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Naturais | Prefeitura Municipal de Poá, SP  
Apoio Técnico: Grupo GETMA / ESALQ-USP



[ QR Code ]

Escaneie para o anexo técnico completo  
e relação de espécies viárias.

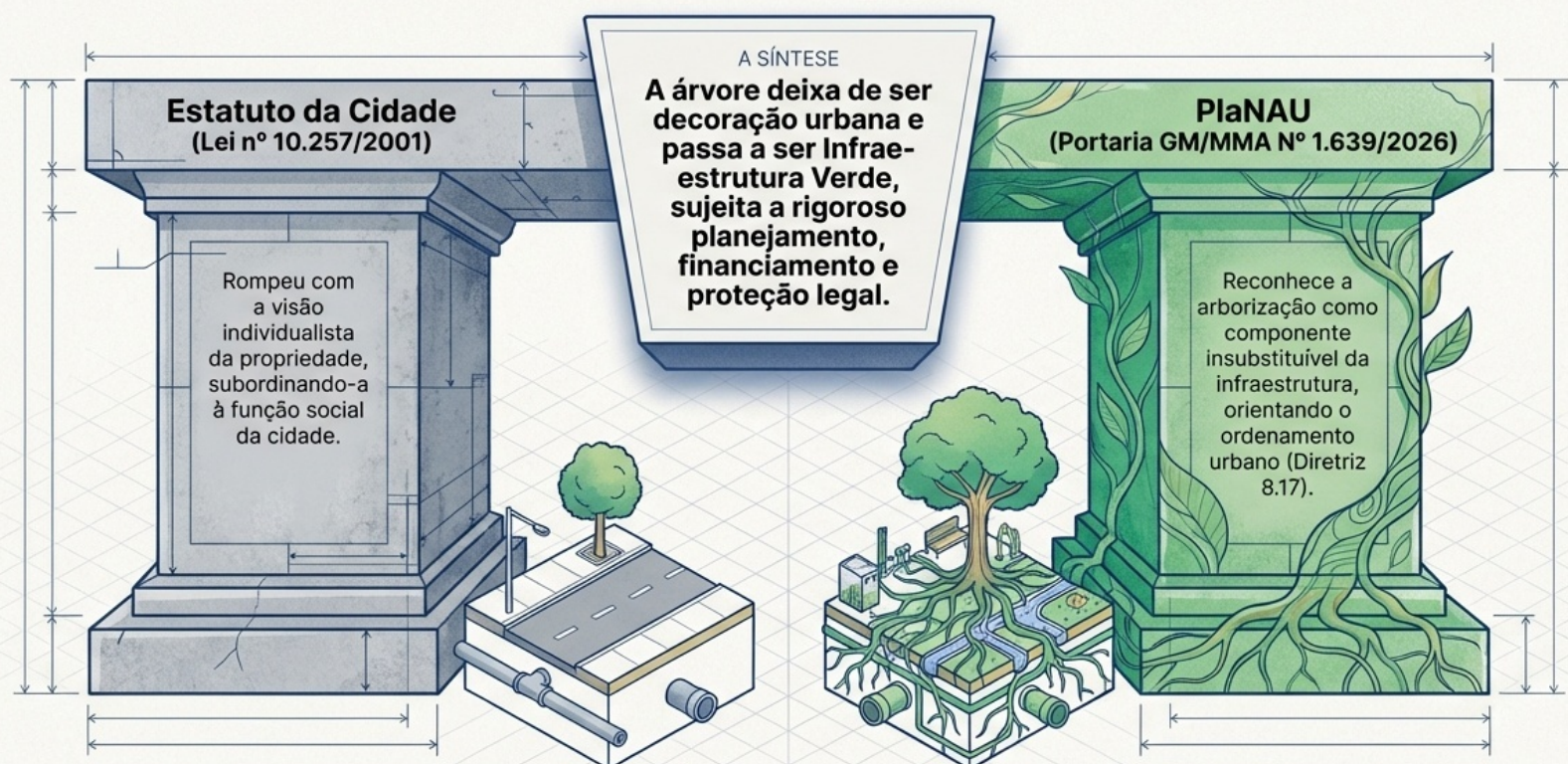
Anexo  
Guia de Integração do PMAU e o  
Planejamento urbanístico

# A Cidade como Ecossistema

Guia Estratégico para a Integração entre o Plano Municipal de Arborização (PMAU) e o Planejamento Urbanístico.

Professor Associado 3 Demóstenes Ferreira da Silva Filho - Universidade de São Paulo - ESALQ - LCF

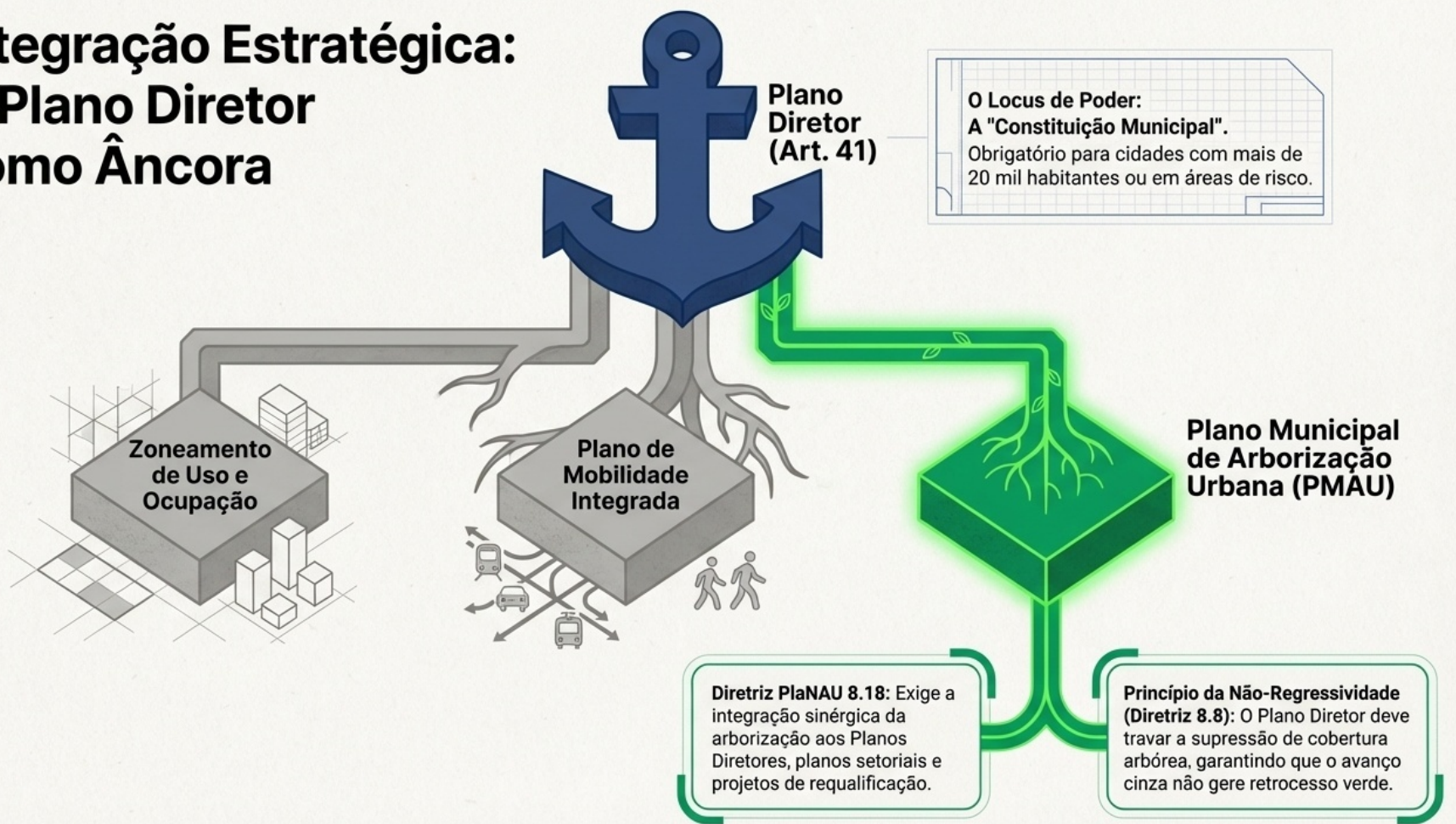
## A Mudança de Paradigma: Da Estética à Infraestrutura



## O Ponto de Convergência



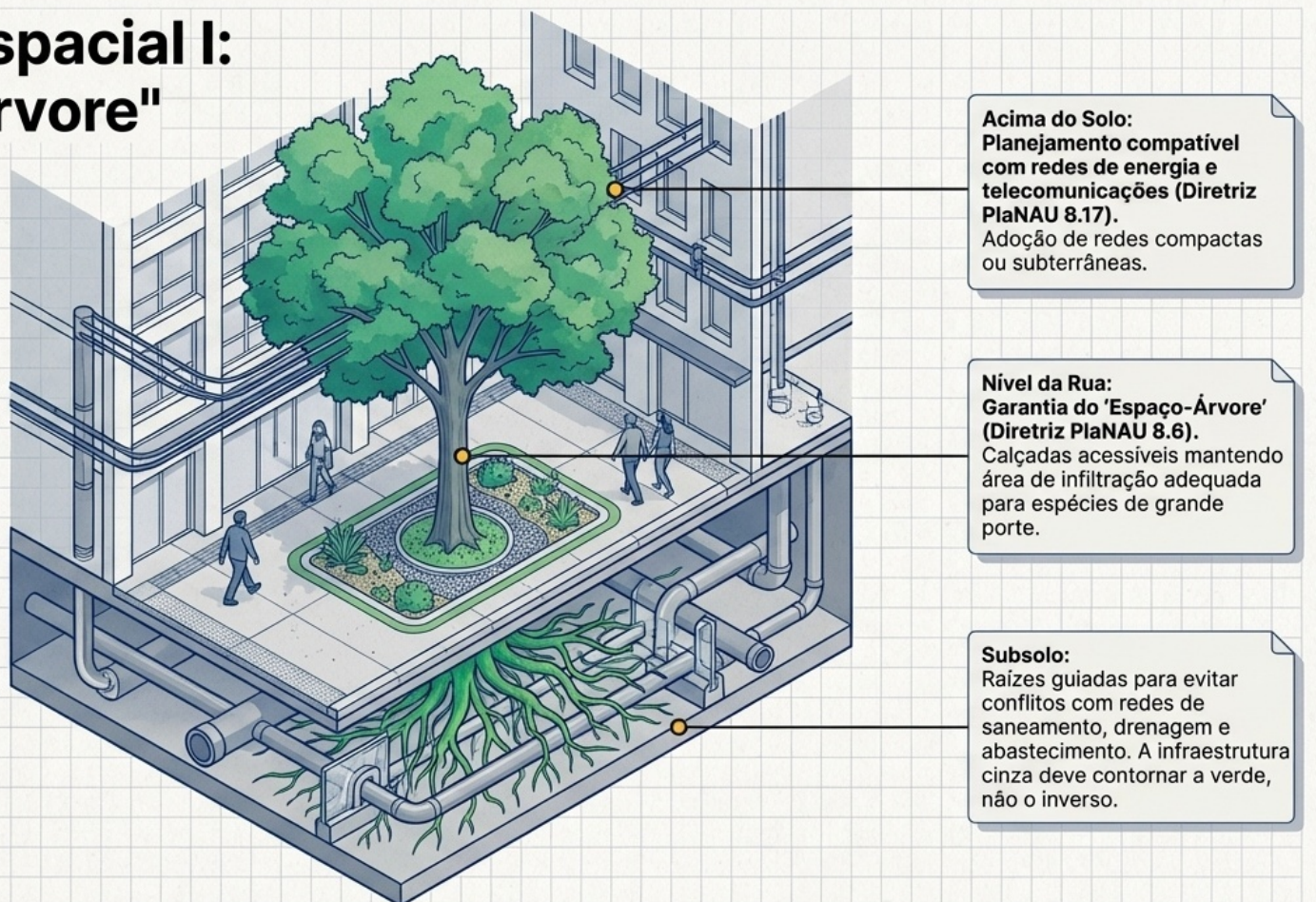
# Integração Estratégica: O Plano Diretor como Âncora



## Matriz de Integração de Instrumentos

Instrumento Urbanístico (Estatuto da Cidade)	Aplicação Verde (Objetivos PlaNAU)
Direito de Preempção (Art. 26)	Aquisição prioritária de terrenos pelo Município para implantação de parques, praças ou viveiros municipais (Objetivo PlaNAU 2.5).
PEUC e IPTU Progressivo	Induzir o uso de vazios urbanos degradados, forçando a conversão em áreas verdes ou hortas comunitárias antes da desapropriação-sanção.
Outorga Onerosa (OODC)	Capturar a mais-valia do adensamento imobiliário e reverter obrigatoriamente para fundos ambientais e arborização de periferias.
Operações Urbanas Consorciadas (OUC)	Usar recursos de CEPACs para financiar maciças <b>infraestruturas verdes</b> dentro de perímetros de alta transformação urbana.

## Integração Espacial I: O "Espaço-Árvore"



## Integração Espacial II: Mobilidade e Corredores Ecológicos

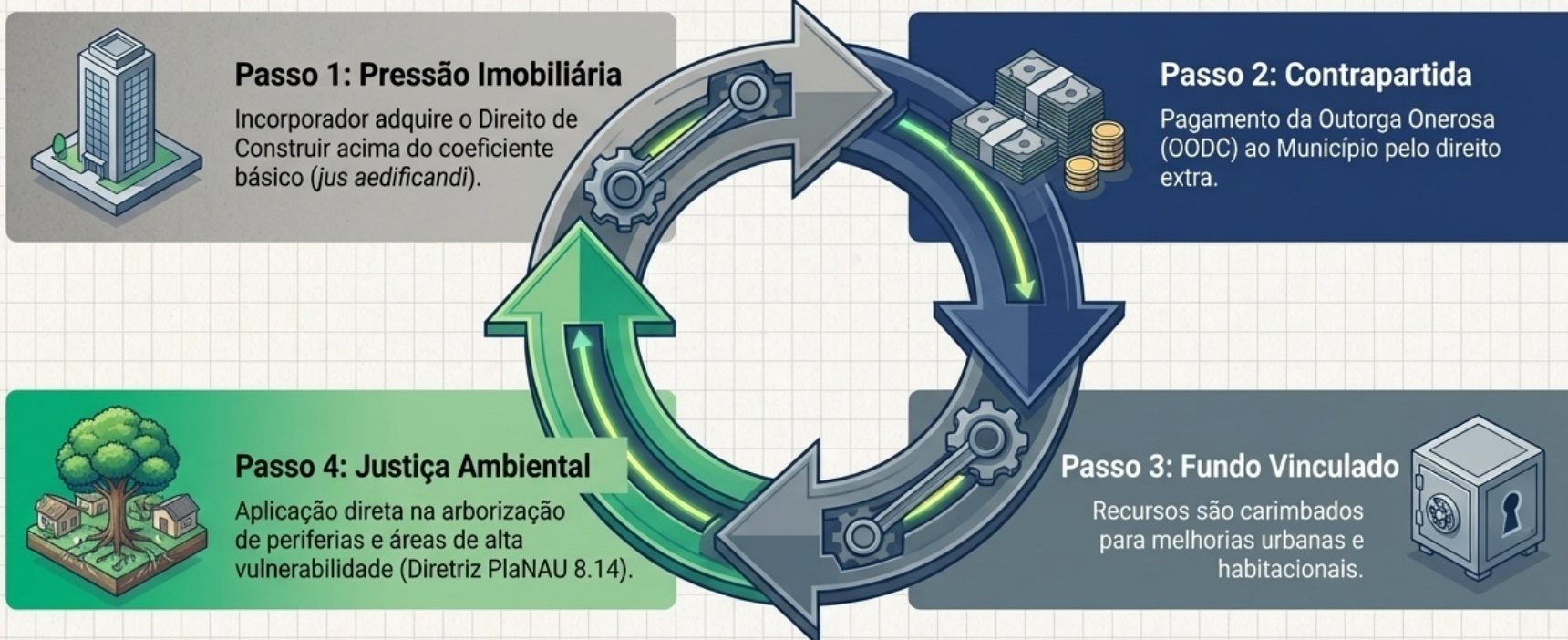


**A Exigência Legal:** A Lei nº 12.587 (Mobilidade Urbana) exige planos integrados ao uso do solo sob pena de bloqueio de repasses federais.

**Conexão Ativa (Diretriz 8.19):** A arborização deve ser integrada a eixos de mobilidade ativa (ciclovias, calçadas) e terminais para incentivar deslocamentos sustentáveis e ampliar conforto térmico.

**Trampolins Ecológicos (Diretriz 8.10):** O traçado viário deve ser aproveitado para conectar fragmentos florestais urbanos, garantindo fluxo gênico e biodiversidade.

## Integração Financeira I: Capturando a Valorização (OODC)



## Integração Financeira II: OUCs e os CEPACs Verdes



**A Ferramenta: Operações Urbanas Consorciadas (OUC)**  
Permitem transformações estruturais profundas em perímetros específicos da cidade, exigindo investimentos massivos.

**A Engenharia Financeira: CEPACs**  
Certificados vendidos em bolsa antecipam a arrecadação pública, utilizando a valorização futura do solo como lastro.

**A Aplicação Verde: Exclusividade de Recursos**  
A lei exige reinvestimento no perímetro. O Plano de Ocupação da OUC deve embutir metas agressivas de arborização (ex: microflorestas) para mitigar as ilhas de calor geradas pelas novas superestruturas.

## Integração Financeira III: Transferência do Potencial Construtivo (TPC)

**O Desafio**  
 Proprietários de lotes com remanescentes de vegetação nativa (Diretriz 8.9) sofrem com restrições de uso, o que frequentemente incentiva o desmatamento ilegal.



**A Solução (TDC/TPC)**  
 O proprietário aliena seu potencial construtivo para terceiros construírem em zonas de adensamento permitidas pelo Plano Diretor.

**Alinhamento PlaNAU**  
 Incluir a arborização nos Planos de TPC garante que as contrapartidas urbanísticas financiem a preservação de ativos ambientais sem onerar o caixa público.

Living Blueprint

## A Indução ao Uso Verde: O Ciclo Coercitivo da Propriedade



## Resiliência Climática e Áreas de Risco

**Infraestrutura Cinza Tradicional**

**Obrigatoriedade Legal:** O Art. 41 do Estatuto da Cidade exige Planos Diretores focados na prevenção de riscos em áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações.

**Cidades Esponja (Sponge City)**

**Soluções Baseadas na Natureza (Diretriz 8.12):** A arborização é a principal SBN urbana para adaptação climática.

**Serviços Ecossistêmicos Gerados:** Redução de ilhas de calor, regulação microclimática, estabilização de encostas e aumento exponencial da permeabilidade do solo para gestão de macrodrenagem.

# Governança Interfederativa: A Escala Metropolitana

## O Estatuto da Metrópole

Define o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) para lidar com Funções Públicas de Interesse Comum (FPIC).

## Ecologia sem Fronteiras

A conectividade da paisagem, rios e ecossistemas costeiros exige gestão metropolitana e não pode ser interrompida por limites administrativos (PlaNAU 5.2).

## Compatibilização Legal

Municípios são obrigados a compatibilizar seus Planos Diretores e PMAs com as diretrizes do PDUI, garantindo corredores ecológicos regionais ininterruptos.



## Roadmap de Implementação Municipal



## A Cidade do Futuro: Equilíbrio e Justiça Social

**A Meta Nacional (2045):** 65% dos moradores com três árvores ou mais no entorno do domicílio e 360 mil novos hectares de cobertura vegetal.

A Visão: A lei fornece os instrumentos. O PlaNAU fornece o norte. A integração estratégica transforma a cidade de um aglomerado de concreto em um organismo vivo, resiliente e socialmente justo.

[Acesse o Guia Completo PlaNAU e Estatuto da Cidade](#)

