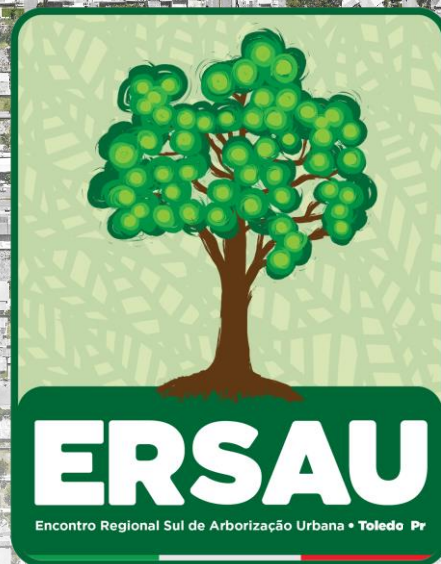




Uso de geotecnologias na gestão da arborização no município de Toledo-PR





Objetivos

A Jornada das Cidades Inteligentes...da realidade a prática Foco: Arborização Urbana

Agostinho de Rezende

Adm. de Empresas e Analista de Sistemas
Diretor DRZ e MAPTRIZ

Aplicação de Geotecnologias no município de Toledo-PR

Rafael Scarpelli Ferro

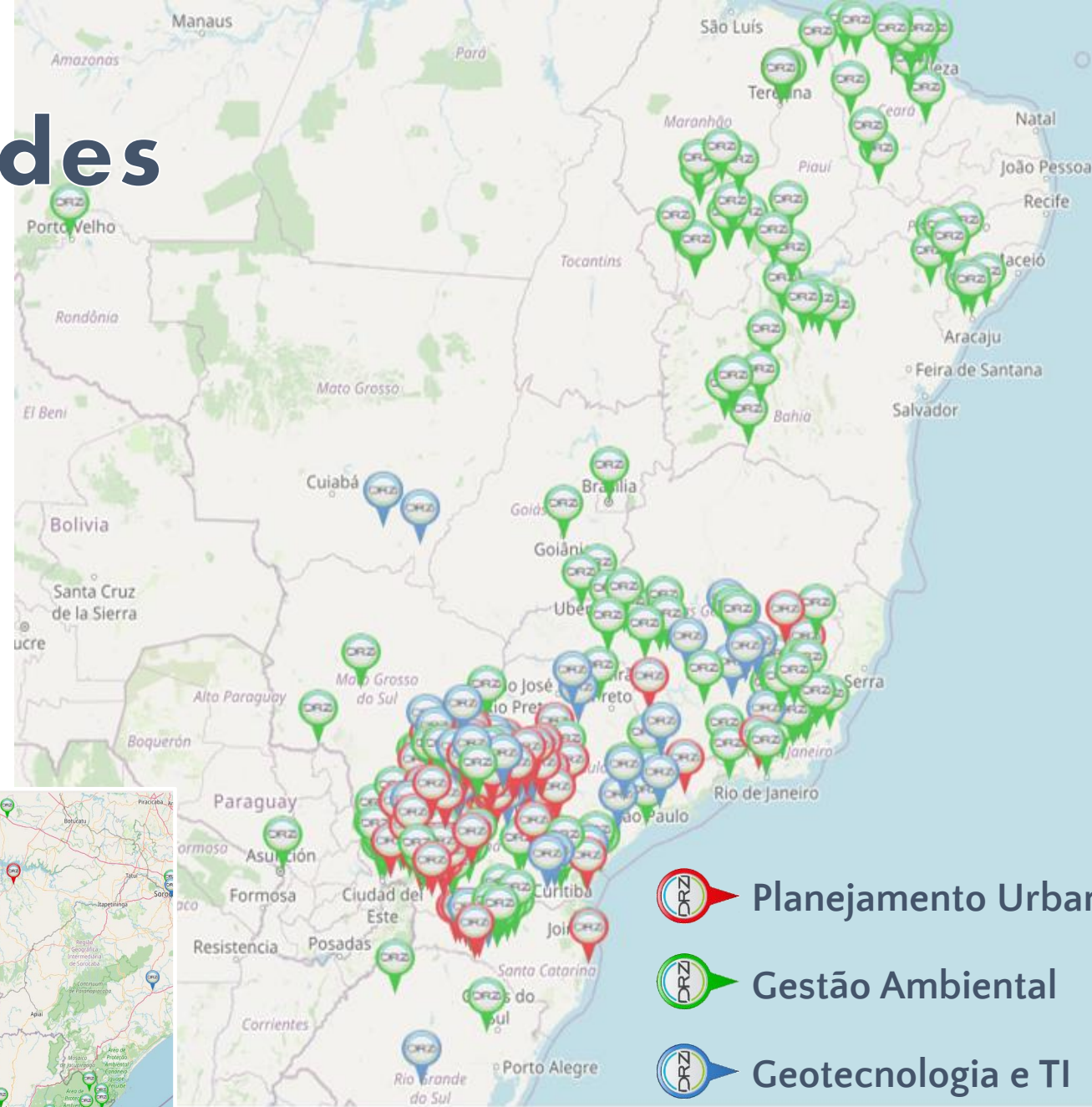
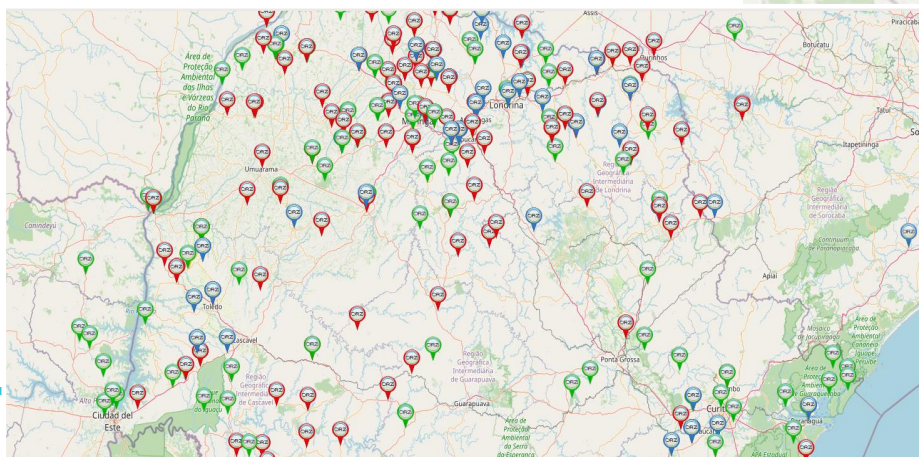
Biólogo DRZ



Conectando Cidades



21 anos
+ 500 Projetos



-  **Planejamento Urbano**
-  **Gestão Ambiental**
-  **Geotecnologia e TI**

DRZ CONECTANDO CIDADES

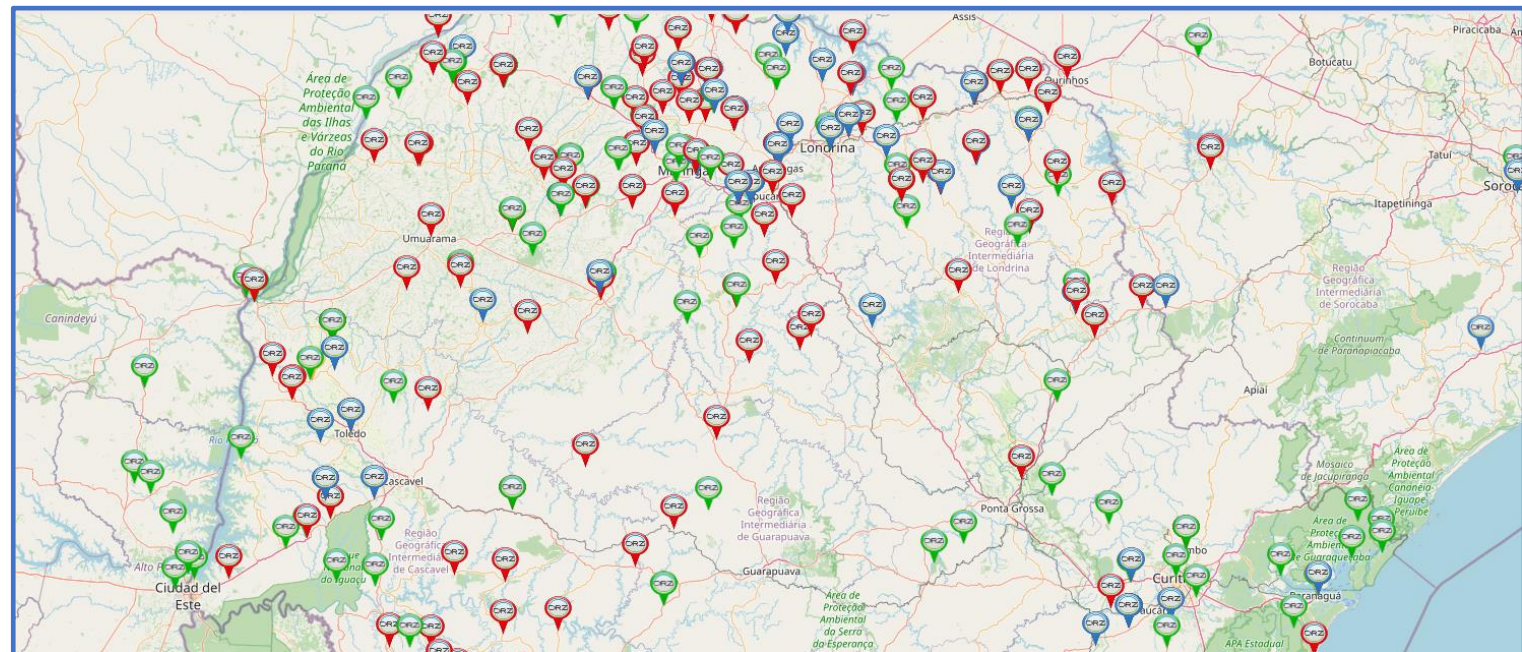


21 anos
+ 500 Projetos

 **Planejamento Urbano**

 **Gestão Ambiental**

 **Geotecnologia e TI**



A Jornada das Cidades Inteligentes... da realidade a prática

Foco: Arborização Urbana

Agostinho de Rezende

Adm. de Empresas e Analista de Sistemas
Diretor DRZ e MAPTRIZ
rezende@drz.com.br





CARTA BRASILEIRA **CIDADES INTELIGENTES**

Edição Revisada

Março 2021



Por meio da



MINISTÉRIO DAS
COMUNICAÇÕES

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO REGIONAL



A transformação digital de um território depende de investimento, ecossistema e cultura de inovação



Os desafios para Smart City . . .

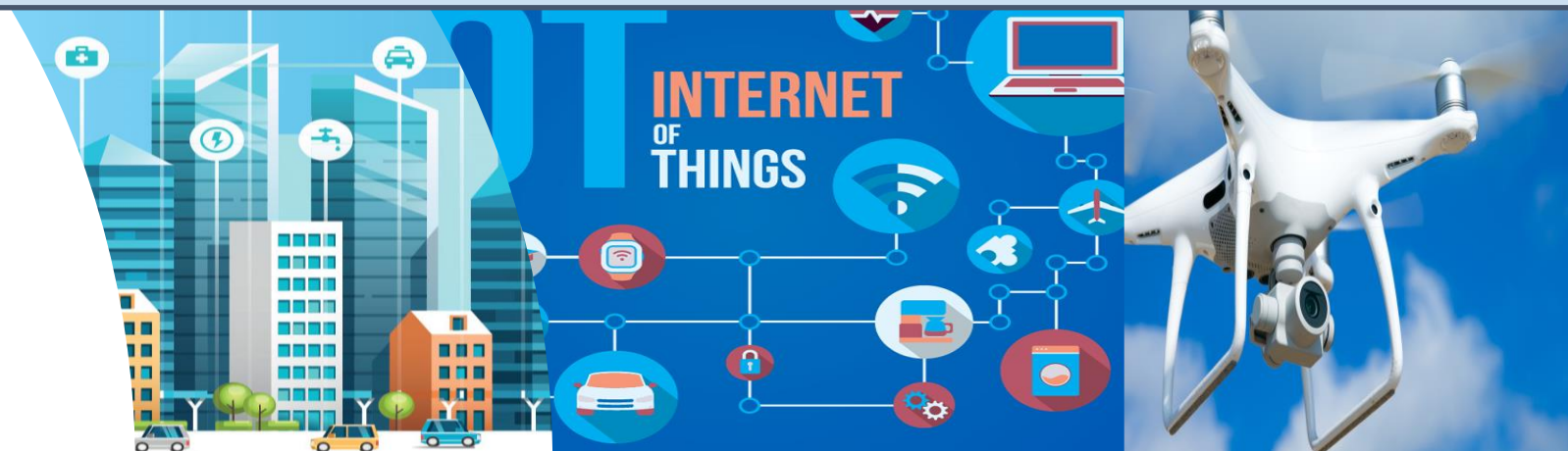


Interoperabilidade Smart City



NOVAS TECNOLOGIAS E AS CIDADES INTELIGENTES

$$\begin{array}{l} \bullet 5G \\ \bullet IOT \\ \bullet BIM/3D \end{array} + \begin{array}{l} \bullet IA \\ \bullet Drones \\ \bullet Geo \end{array} = \begin{array}{l} \text{Mudarão a forma} \\ \text{de como vamos} \\ \text{interagir nas} \\ \text{cidades.} \end{array}$$



Novos modelos de governanças baseado em informações instantâneas

Construindo Cidades Inteligentes

PASSO 1
BD Geográficos Base Única
IDE – Infraestrutura de Dados Espaciais

PASSO 2
Conhecimento do Território
Multifinalitário

PASSO 3
Governança, Infraestrutura, Cultura e
Pessoas Inteligentes

PASSO 4
Processos Automatizados

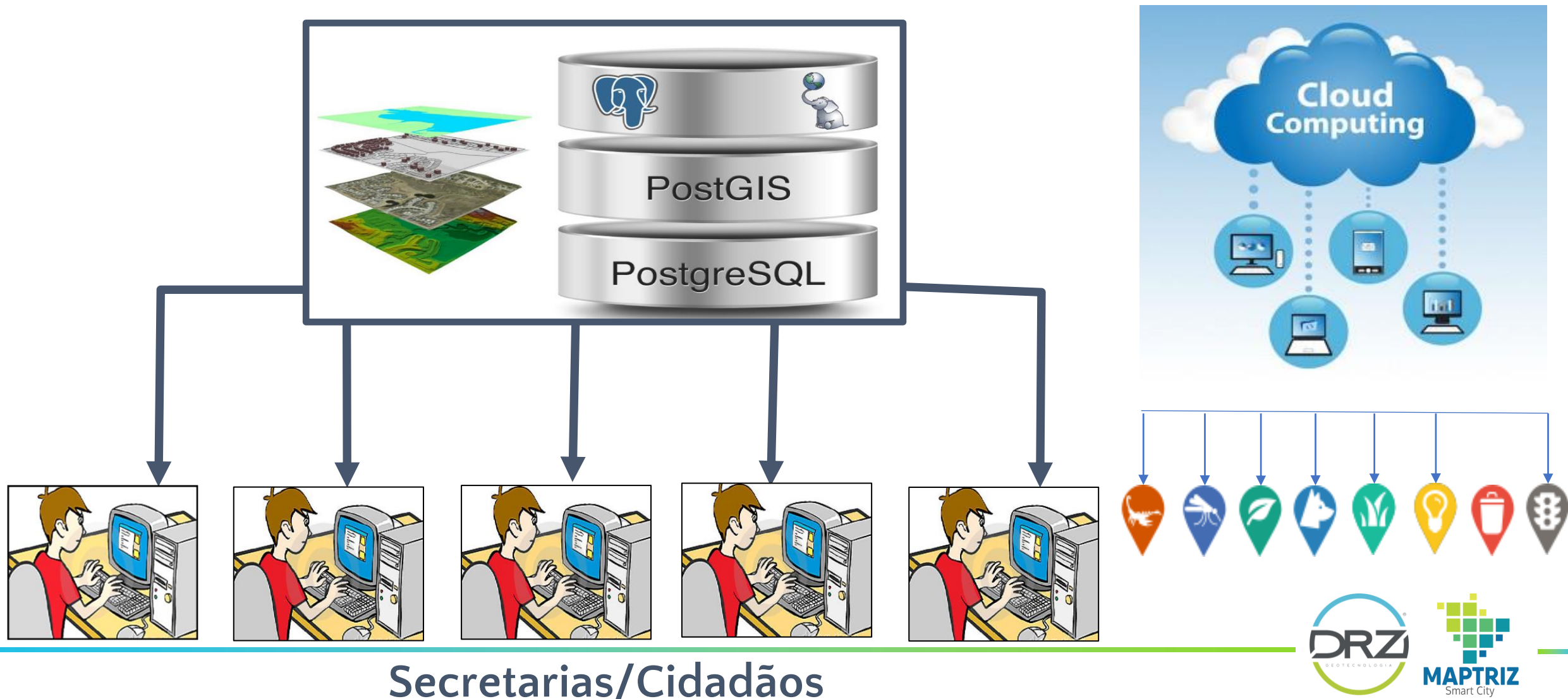
PASSO 5
Processo Colaborativo

PASSO 6
Plataforma Smart de Gestão

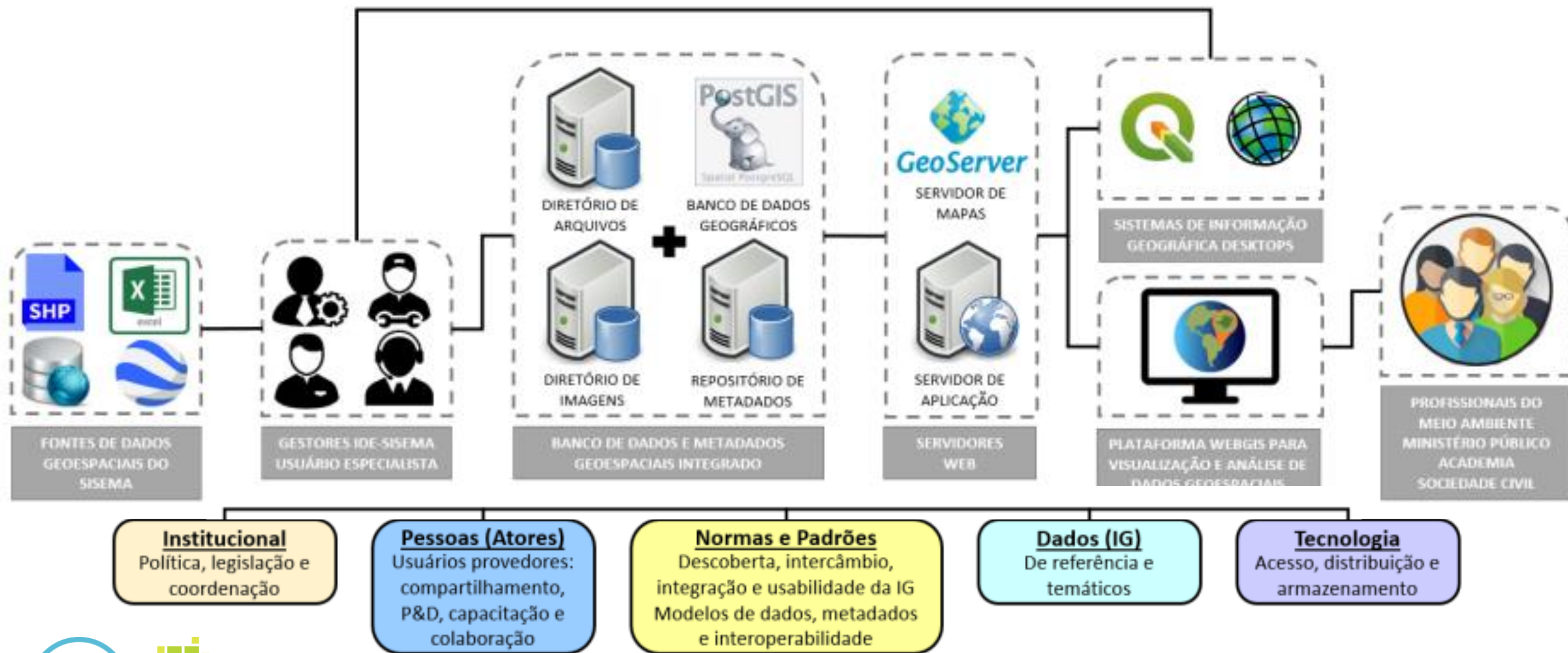


Passo 1- Base Única – Mapa da Cidade

BDG – BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS OU **ESPACIAL - IDE**



Infraestrutura de Dados Espaciais - IDE



Modelo DRZ

Componentes INDE

**Normas
Nacionais**



Dados

- Dados e informações geoespaciais (IG)
- Normalmente classificados em dados de referência e dados temáticos

**ISO
19.115**



Metadados

- Documentam e descrevem os dados
- Permitem localizar, descrever e avaliar a IG tendo em vista a sua utilização

OGC



Geoserviços

- Serviços web para processamento de dados geoespaciais
- Especificações de interfaces públicas e abertas definidas pela Open Geospatial Consortium (OGC)



Ministério do
Planejamento

A norma ISO 19115/2003 apresenta diferenças marcantes em sua implementação, a partir do conceito de modelagem orientada a objetos, baseada no esquema definido na norma ISO 19139, segundo a UML.

Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB)



**CARTA
BRASILEIRA
CIDADES
INTELIGENTES**

Edição Revisada

Março 2020



Por meio de:



CATÁLOGO DE
METADADOS[Página inicial](#)[Pesquisar](#)[Mapa](#)[Suporte](#)[Entrar](#)

Este site usa cookies. Se você continuar usando esta página, vamos assumir que você aceita isso.

[Aceitar](#) ou [Me tire daqui](#)



Buscar em **56584** conjuntos de dados, serviços e mapas...

Catálogos por Instituição

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico **186**

ANM - Agência Nacional de Mineração **5**

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social **68**

CPRM - Serviço Geológico do Brasil **768**

EB/DSG - Diretoria de Serviço Geográfico do Exército **24608**

EPE - Empresa de Pesquisa Energética **3**

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente **187**

ICA - Instituto de Cartografia da Aeronáutica **2307**

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações **16**

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis **3**

Censipam - Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia **1394**

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes **1**

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária **2025**

Governo do Distrito Federal **194**

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **19251**

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade **8**



Passo 2-Conhecer o Território em Camadas Tematizadas

Camadas Tematizadas



Cadastro Multifinalitário - CTM



DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 11/11/2022 | Edição: 214 | Seção: 1 | Página: 20
Órgão: Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 3.242, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2022

Aprova as diretrizes para a criação, a instituição e a atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM, nos municípios brasileiros.

O MINISTRO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, SUBSTITUTO no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelos incisos I e II do parágrafo único do Art. 87 da Constituição Federal, tendo em vista o disposto no Art. 29 da Lei n. 13.844, de 18 de junho de 2019, e no Art. 1º do Anexo I do Decreto n. 11.065, de 6 de maio de 2022, resolve:

Art. 1º Aprovar as diretrizes para a criação, a instituição e a atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM, nos municípios brasileiros, na forma do Anexo desta Portaria.

Art. 2º Revogar a Portaria n. 511, de 7 de dezembro de 2009, do Ministério das Cidades.

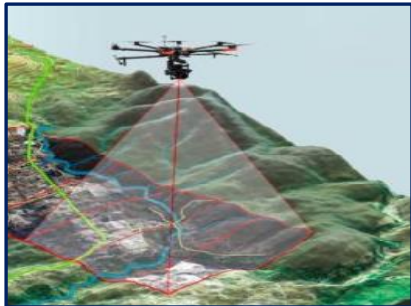
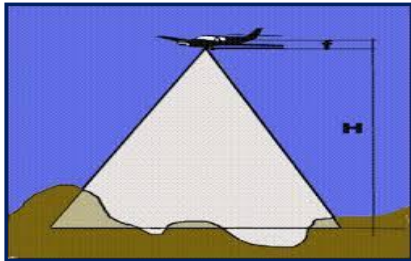
Art. 3º Esta Portaria entra em vigor em uma semana após a data de sua publicação.

**TUDO
ACONTECE ...**
Lote ou Logradouro

Construção do Território em Camadas Tematizadas

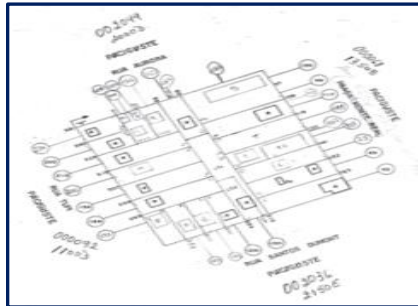
1

IMAGEAMENTO
APOIO DE CAMPO
OTOFOTOS



2

CARTOGRAFIA
DIGITAL PEC "A"
E 360 GRAUS



3

CTM
TEMÁTICO
TRIBUTOS



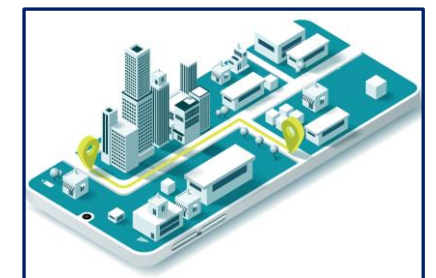
4

PLATAFORMA DE
GESTÃO WEBGIS



5

TREINAMENTOS
PROCESSOS
DIGITAIS



Cadastro Multifinalitário -CTM



DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 11/11/2022 | Edição: 214 | Seção: 1 | Página: 20
Órgão: Ministério do Desenvolvimento Regional/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 3.242, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2022

Aprova as diretrizes para a criação, a instituição e a atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM, nos municípios brasileiros.

O MINISTRO DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, SUBSTITUTO no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelos incisos I e II do parágrafo único do Art. 87 da Constituição Federal, tendo em vista o disposto no Art. 29 da Lei n. 13.844, de 18 de junho de 2019, e no Art. 1º do Anexo I do Decreto n. 11.065, de 6 de maio de 2022, resolve:

Art. 1º Aprovar as diretrizes para a criação, a instituição e a atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário - CTM, nos municípios brasileiros, na forma do Anexo desta Portaria.

Art. 2º Revogar a Portaria n. 511, de 7 de dezembro de 2009, do Ministério das Cidades.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor em uma semana após a data de sua publicação.

ITEM	APLICAÇÕES
01	Gestão do Cadastro Imobiliário e Mobiliário
02	Agiliza Obras – Projetos Digitais
03	Gestão Arborização Urbana
04	Gestão Colaborativa – APP – Ouvidoria Digital
05	Gestão de Iluminação Pública
06	Gestão Cadastro Social
07	Gestão De Cemitério
08	Gestão de Drenagem Urbana
09	Gestão de Endemias – “Dengue”
10	Gestão de Infraestrutura Rural
11	Gestão de Capina, Roçagem e jardinagem
12	Gestão de Conservação de Logradouros Públicos
13	Gestão Saúde da Família
14	Gestão de Sinalização de Trânsito Urbano
15	Gestão de Redes de Água e Esgoto
16	Gestão Coleta de Resíduos Contenerizados



Isso ainda existe...?



Aplicação de Geotecnologias na Arborização Urbana de Toledo-PR

Foco: Elaboração do Diagnóstico

Rafael Scarpelli Ferro

Biólogo DRZ
rafael@drz.com.br



Geotecnologias

Conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de dados com referência geográfica¹.

As geotecnologias desempenham um papel importante na arborização urbana, fornecendo ferramentas e técnicas para o diagnóstico, planejamento, monitoramento e gestão eficiente das árvores.



¹Rosa, R. (2011). Geotecnologias na Geografia Aplicada. Revista do Departamento de Geografia, 16, 81-90.

Aplicação na Arborização de Toledo

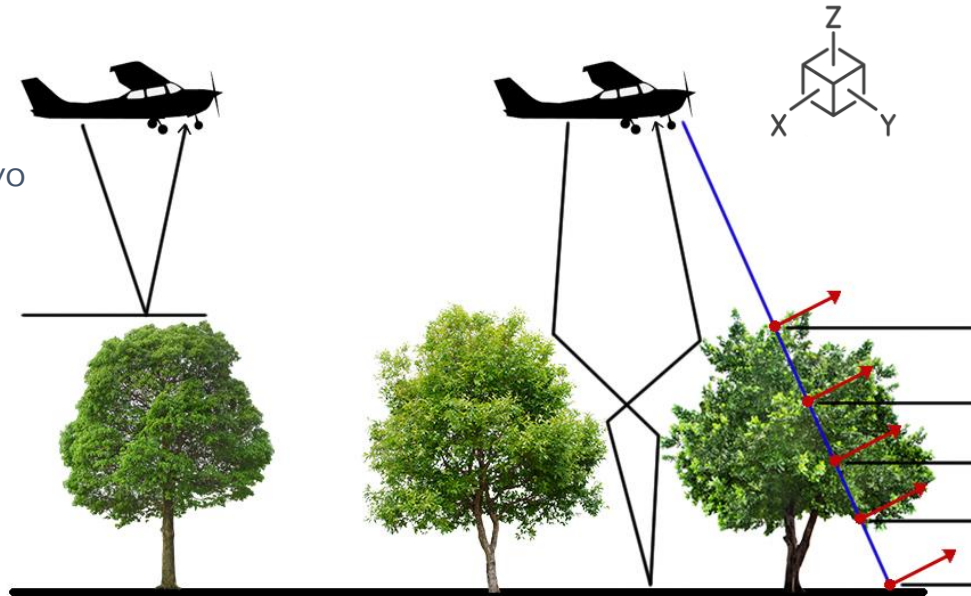


Levantamento Aerofotogramétrico

ORTOFOTO

Sensor Remoto Passivo
Altíssima Resolução
Bandas RGB
GSD 10cm/pixel

Pontos de Controle
RMS X 0,002m
RMS Y 0,005m



LIDAR

Sensor Remoto Ativo
Múltiplos Retornos
Perfilamento a Laser
Densidade Mínima 5pp/m²

Pontos de Controle
RMS Z 0,084m

Aplicação na Arborização de Toledo



Levantamento Aerofotogramétrico (Sensoriamento Remoto)

ORTOFOTO



10cm



50cm



1m



2m

Ground Sample Distance (cm/pixel)



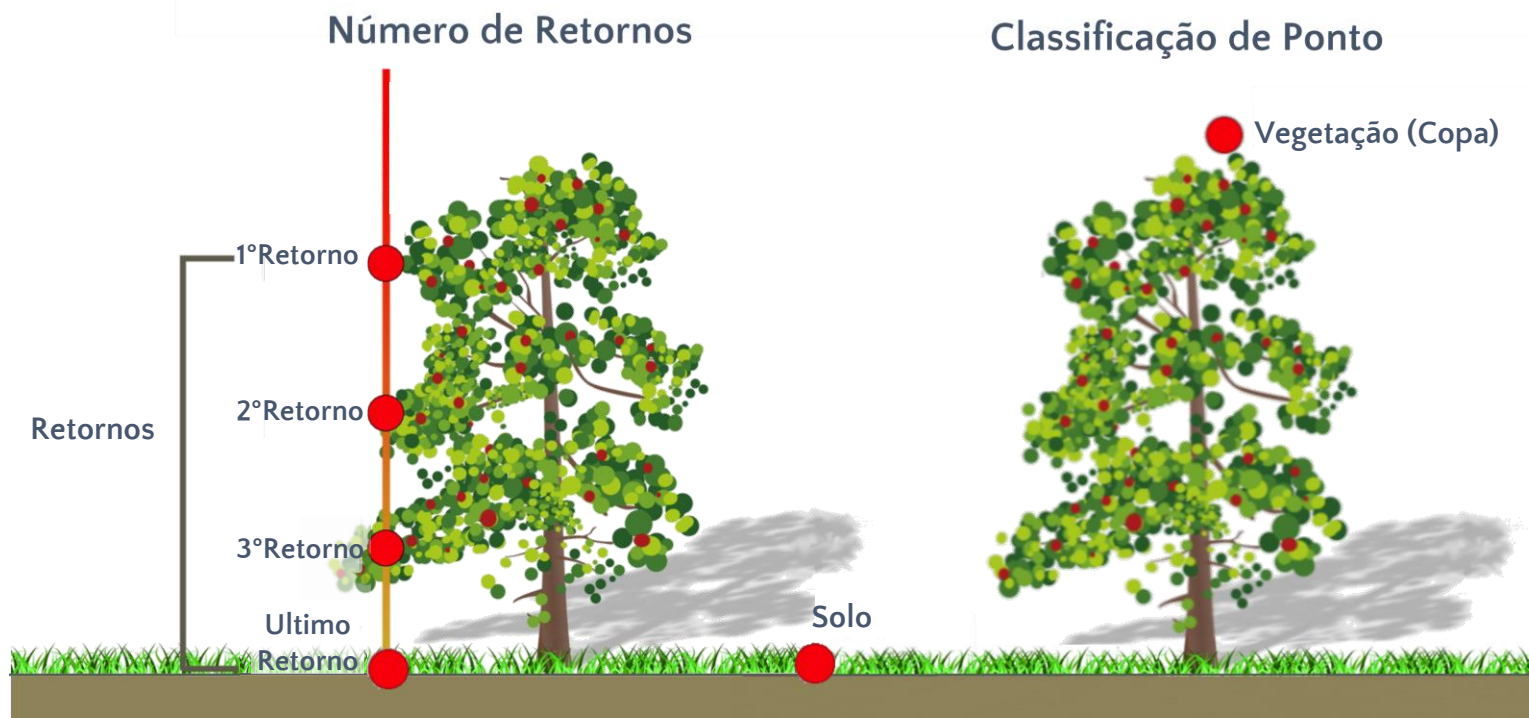
Aplicação na Arborização de Toledo

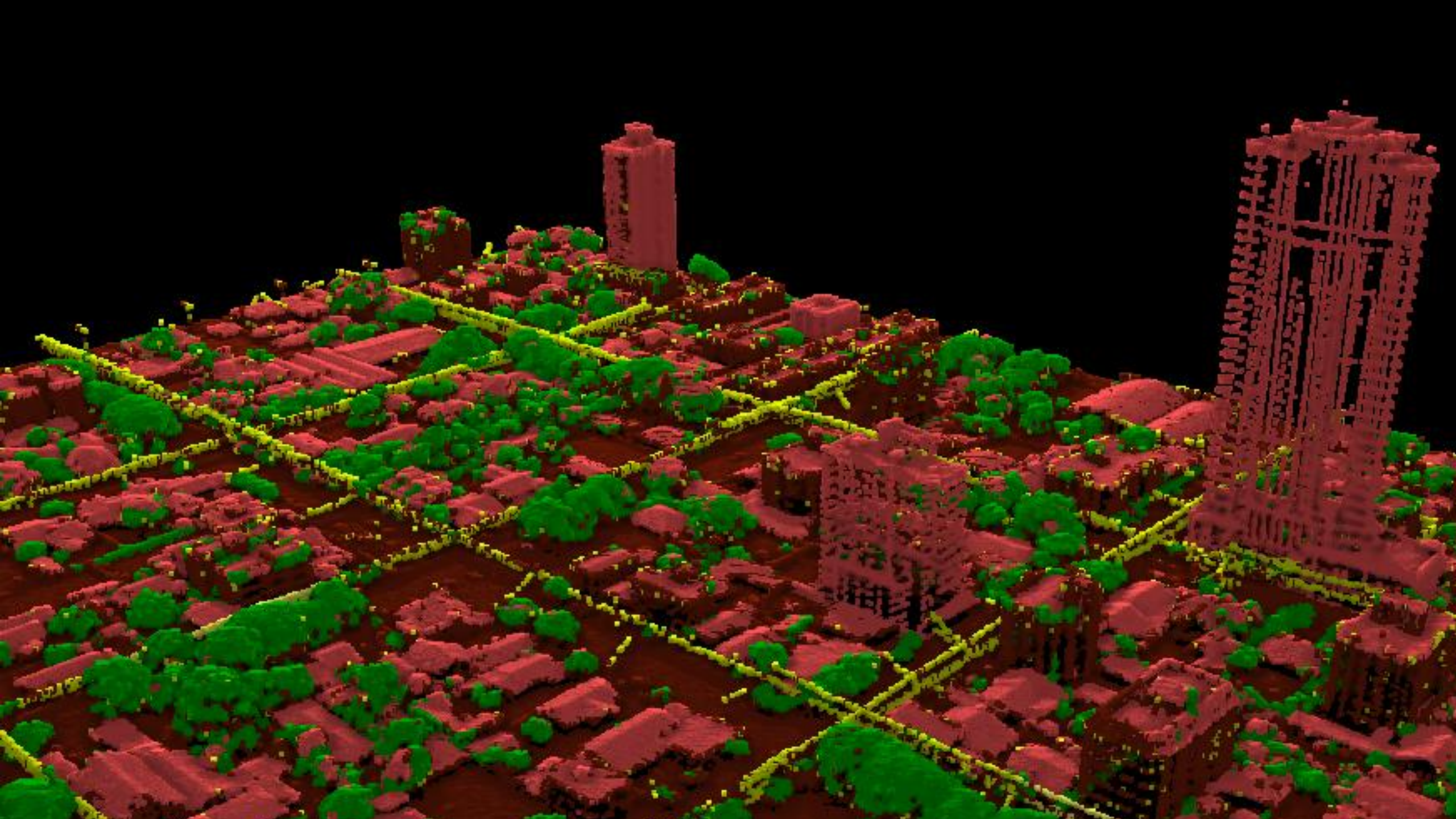


Levantamento Aerofotogramétrico -

LIDAR

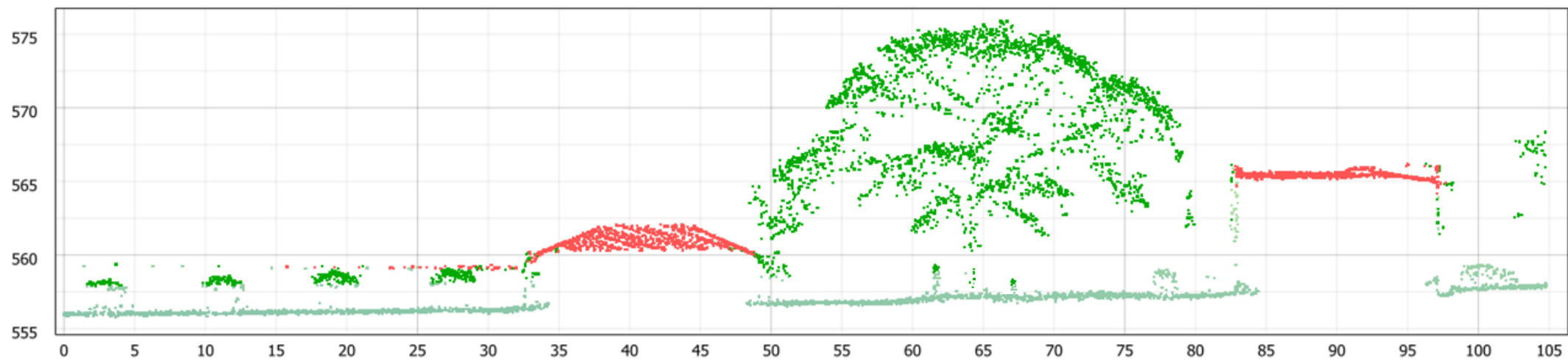
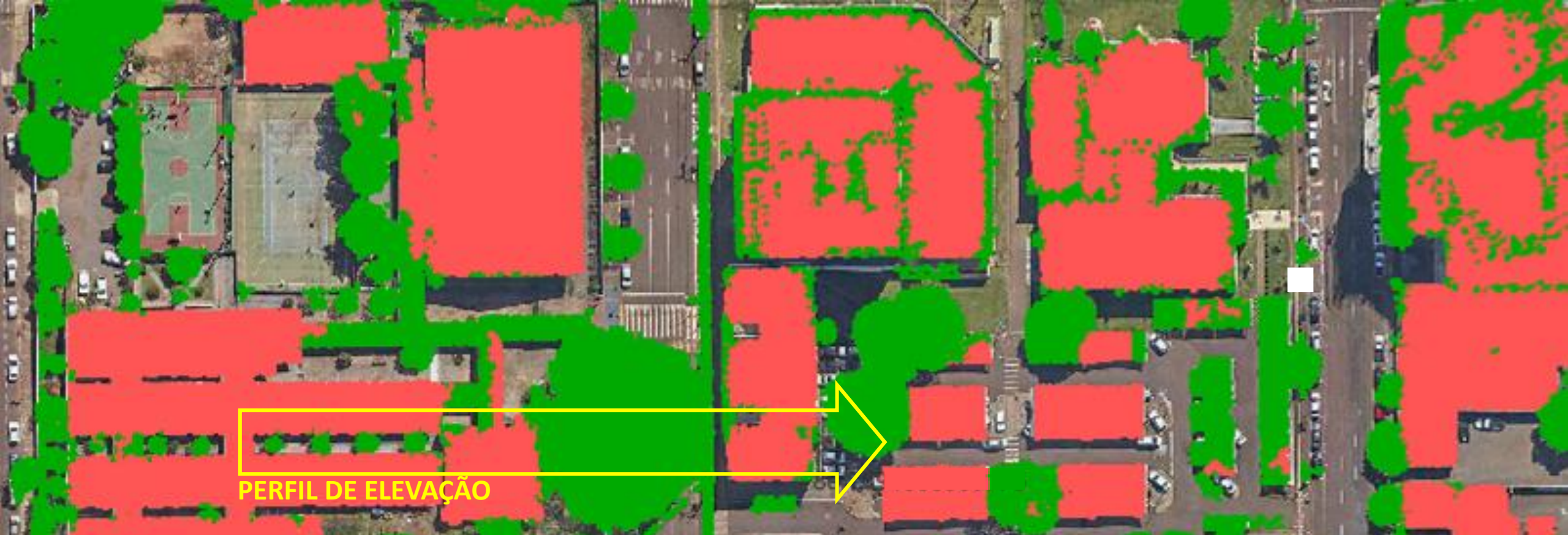
Light Detection and Ranging







Vegetação
Construção



Vegetação
Construção

Aplicação na Arborização de Toledo



Levantamento Aerofotogramétrico

LIDAR

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos



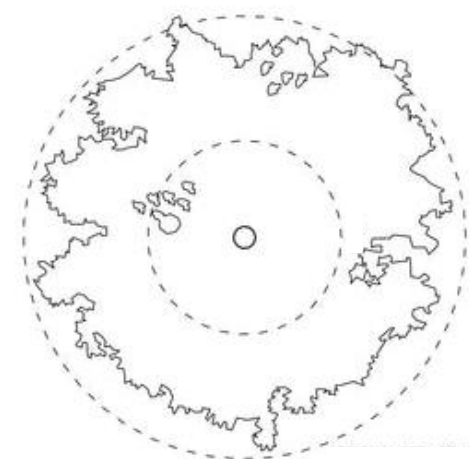
Aplicação na Arborização de Toledo



Levantamento Aerofotogramétrico

LIDAR

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos



Aplicação na Arborização



Levantamento Aerofotogramétrico

LIDAR

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos



ID	Diâmetro da Copa	Altura
4	2,77	5,79
5	4,02	6,64
6	4,84	6,88
7	2,73	4,53
8	7,93	12,35
9	3,89	7,84
10	3,07	5,70
11	1,63	3,67
12	9,02	11,85
13	8,96	12,49
14	4,42	7,60
15	5,31	8,40
16	5,66	7,96
17	2,76	3,94
18	5,55	10,82
20	3,19	6,05
22	2,37	4,51

Aplicação na Arborização de Toledo



Levantamento Fotográfico Terrestre Multidirecional (360°)

Sensores embarcados em veículos obtêm imagens de altíssima resolução (4K UltraHD), em formato panorâmico (360°), com precisão centimétrica, utilizando dispositivos inerciais, de posicionamento GNSS e odômetro (DMI).



Aplicação na Arborização



Levantamento Fotográfico Terrestre Multidirecional (360°)

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos

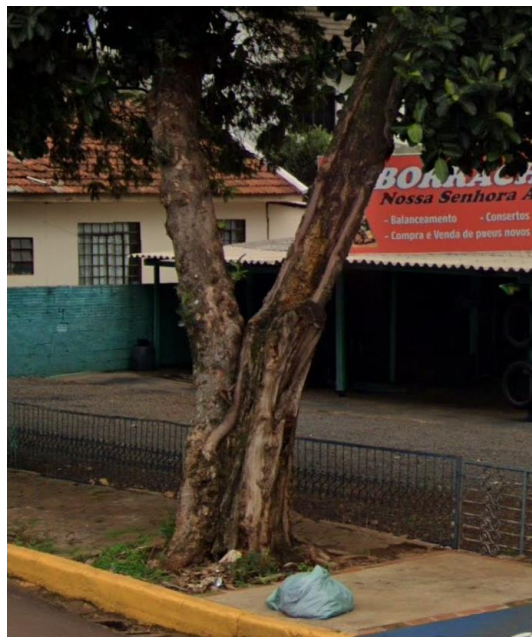


Aplicação na Arborização de Toledo



Levantamento Fotográfico Terrestre Multidirecional (360°)

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos





Levantamento Fotográfico Terrestre Multidirecional (360°)

Extração de Atributos de Indivíduos Arbóreos

LOCALIZAÇÃO

Coordenadas Geográficas (UTM)
Bairro
Logradouro
Local do Plantio

Calçada
Canteiro Permeável
Canteiro Impermeável
Rotatória
Praça
Outros

IDENTIFICAÇÃO

Nome Popular
Nome Científico
Espécie Exótica Invasora? s/n
Erradicada ou Ausente? (s/n)

QUANTITATIVOS

Altura Aproximada (m)
Circunferência CAP(cm)
Diâmetro DAP(cm) = CAP/ π
Diâmetro Estimado da Copa (m)
Idade Aparente (anos)
Ângulo de Projeção Tronco (Graus)
Projeção da Copa

90°
75°
45°
Rua
Calçada
Direita
Esquerda

QUALITATIVOS

Condição Fitossanitária
Condição Boa
Condição Satisfatória
Condição Regular
Morta
Indícios de Doença? s/n
Tipo da Doença
Doença Foliar
Doença do Tronco
Doença em Raiz
Indícios de Praga? s/n
Tipo de Praga
Cupins
Brocas de Madeira
Formigas
Besouros
Lagartas
Erva de Passarinho
Ácaros
Cochonilhas
Homópteros
Percevejos
Tripos
Fungos

INTERFERÊNCIAS

Indícios de Interferência? s/n
Tipo de Interferência
Transito
Garagem
Ponto de Ônibus
Placa de Orientação
Caixa de Lixo
Totem
Quiosque
Poste de Energia Elétrica
Poste com Transformador
Poste a menos de 5m? s/n
Boca de Lobo a menos de 3m? s/n
Garagem a menos de 1m? s/n
Danificação da Calçada? s/n
Danificação do Meio Fio? s/n

CALÇADA

Tipo de Calçamento
Calçada Verde
Concreto
Paver
Bloquete Ecológico
Ladrilho Hidráulico
Bloquete Sextavado
Paralelepípedo
Sem Calçamento
Possui Piso Tátil? s/n
Possui Rede Elétrica? s/n

MANEJO

Há Evidência de Poda? s/n
Tipo de Poda Observada
Poda de Formação
Poda de Condução
Poda Ornamental
Poda de Limpeza
Poda de Emergência
Poda de Adequação
Poda Drástica
Poda de Raiz
Nenhuma Poda Característica
Necessita de Manejo? s/n
Tipo de Manejo Sugerido
Remoção de Toco
Remoção Imediata da Árvore
Substituição
Poda de Manutenção
Poda de Formação
Poda de Limpeza
Reparo de Danos Físicos
Afastamento de Calçada
Adubação
Rega Periódica
Controle de Pragas
Controle de Doenças
Tutoramento
Nenhum Manejo Sugerido

Aplicação na Arborização de Toledo



Aplicativos

SULTA VIRTUAL → Medição Remota de DAP

Objetos de rua de tamanho fixo **Levantamento Fotográfico Terrestre Multidirecional (360°)**
(pavimento, dimensões de veículos, altura do meio-fio, faixa e largura da linha de tráfego no mesmo plano)

Altura e Diametro de Copa **LIDAR e Ortofoto**

Checagem de Campo in-loco **Banco de Dados**

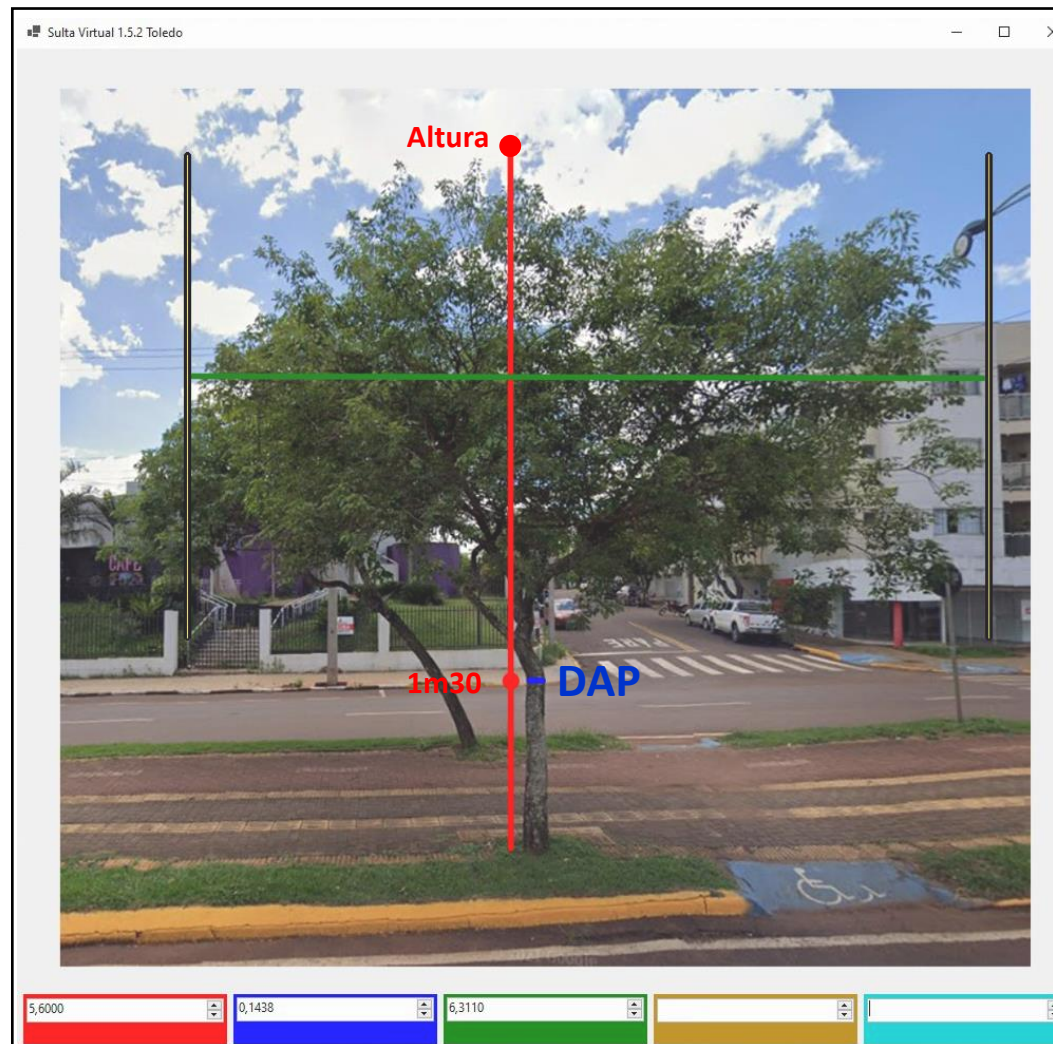


Aplicação na Arborização de Toledo



Aplicativos

SULTA VIRTUAL



Aplicação na Arborização de Toledo



Banco de Dados Geográficos

Repositório centralizado que armazena todas as informações relevantes do ativo arbóreo.



Conformidade (padrão)

Consistência (validação usuário e cidadão)

Aplicação na Arborização de Toledo



Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

Planejamento de Plantio

Monitoramento e Manutenção

Análise Dados Geográficos da Cidade e sua relação com o Ativo Arbóreo

Eficiência de Gerenciamento das Informações



Diagnóstico Parcial de Toledo



vetorização + identificação + atributos
15.350 Indivíduos Arbóreos Inventariados

14.500 Indivíduos Arbóreos Vivos

5.941 Indivíduos Nativos

8.559 Indivíduos Exóticos



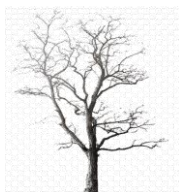
2.210 Indivíduos Exóticos Invasores



1529 Categoria I

681 Categoria II

850 Indivíduos Arbóreos Mortos

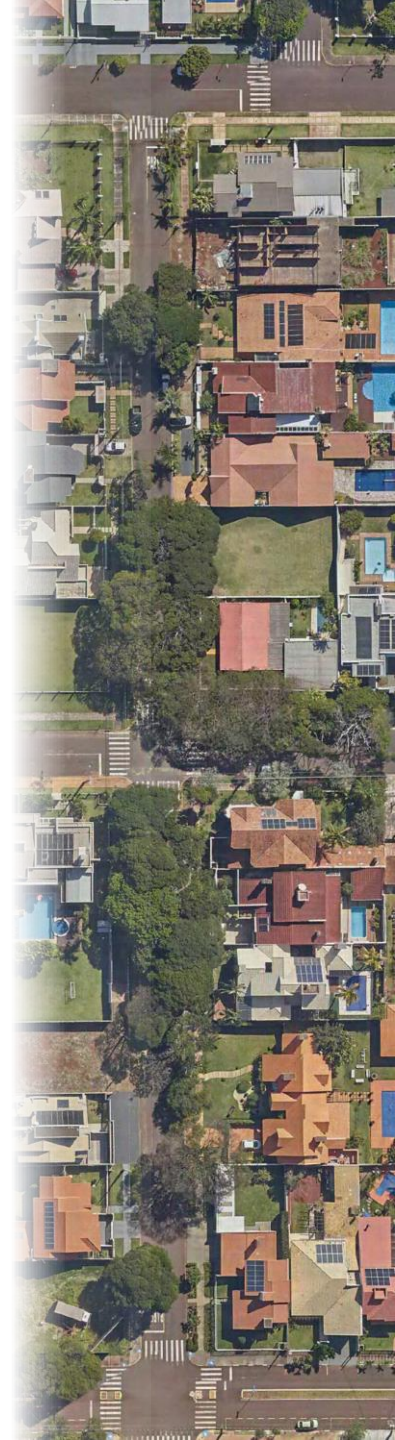
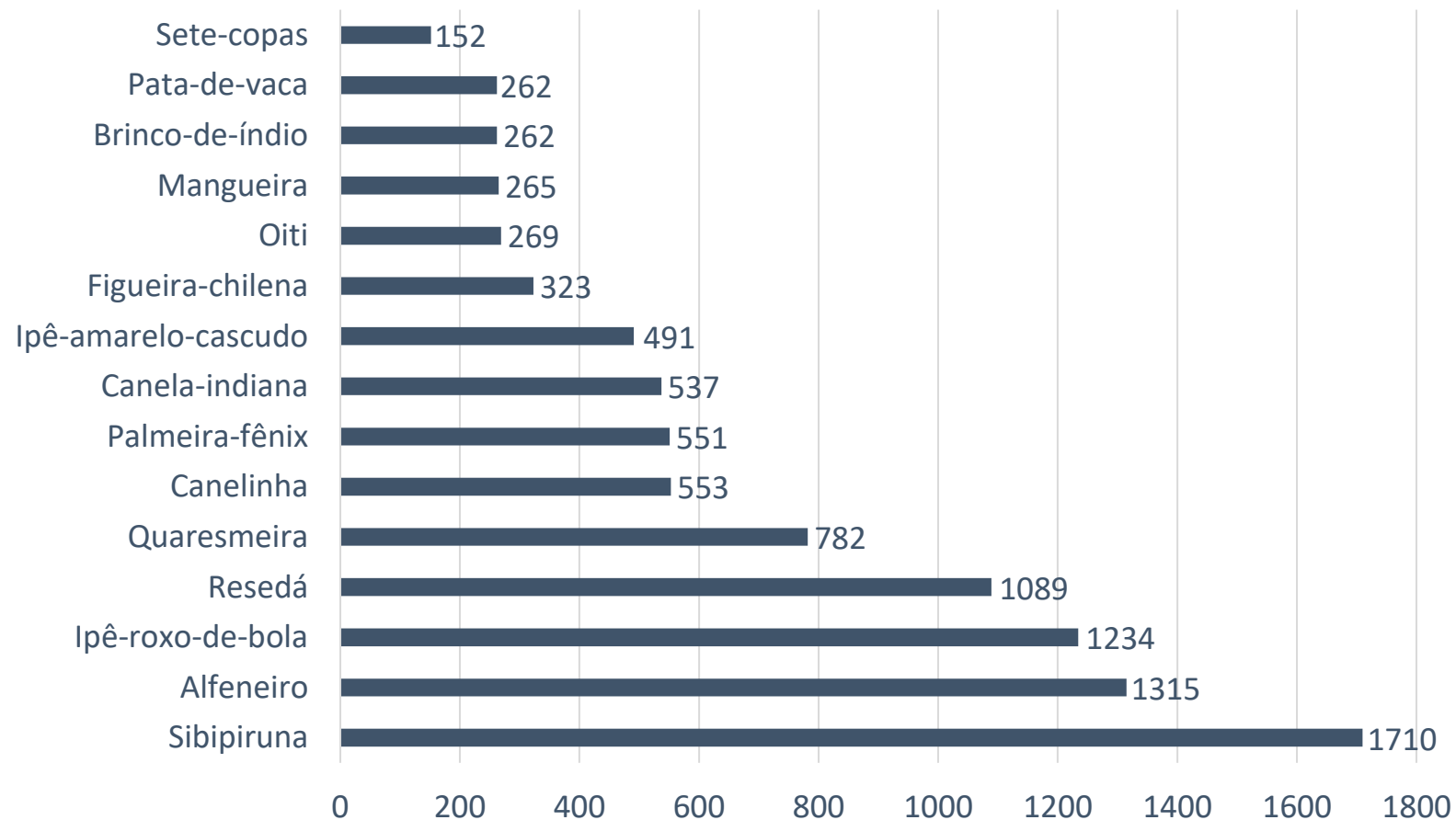


83.173 Indivíduos Arbóreos Vetorizados



Diagnóstico Parcial de Toledo

Abundância de Espécies



Diagnóstico Parcial de Toledo

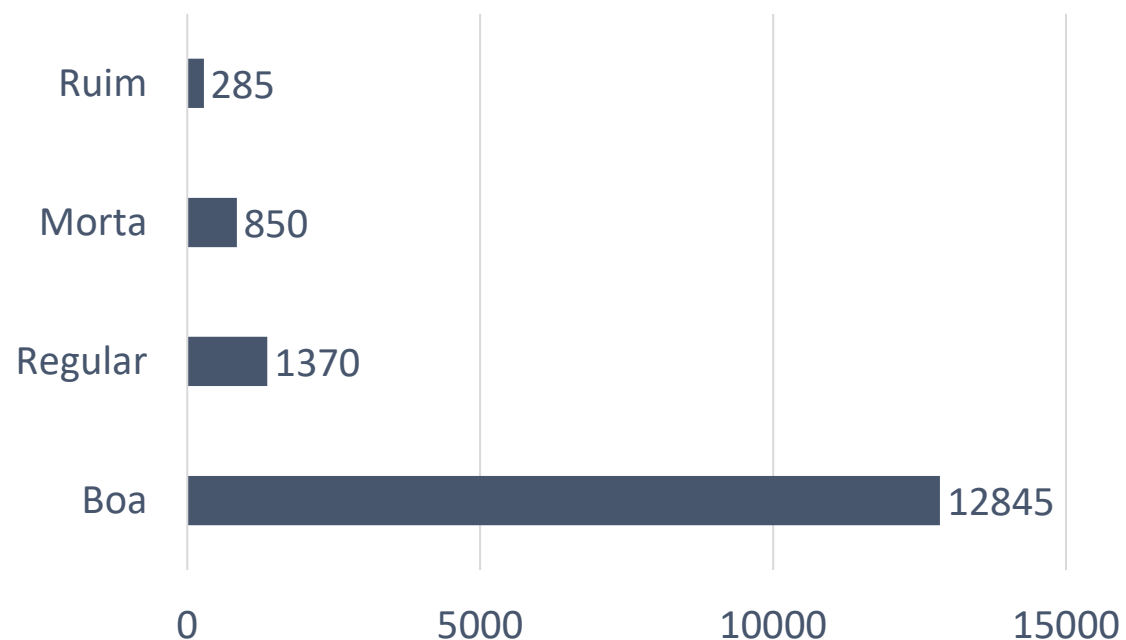
Diâmetro Altura do Peito (DAP)

Classes Diamétricas (DAP)	Nº indivíduos	Frequência
< 10 cm	3846	25,06
10 cm a 35 cm	6499	42,35
35 cm a 50 cm	2122	13,83
> 50 cm	2033	13,25
Mortas	850	5,52

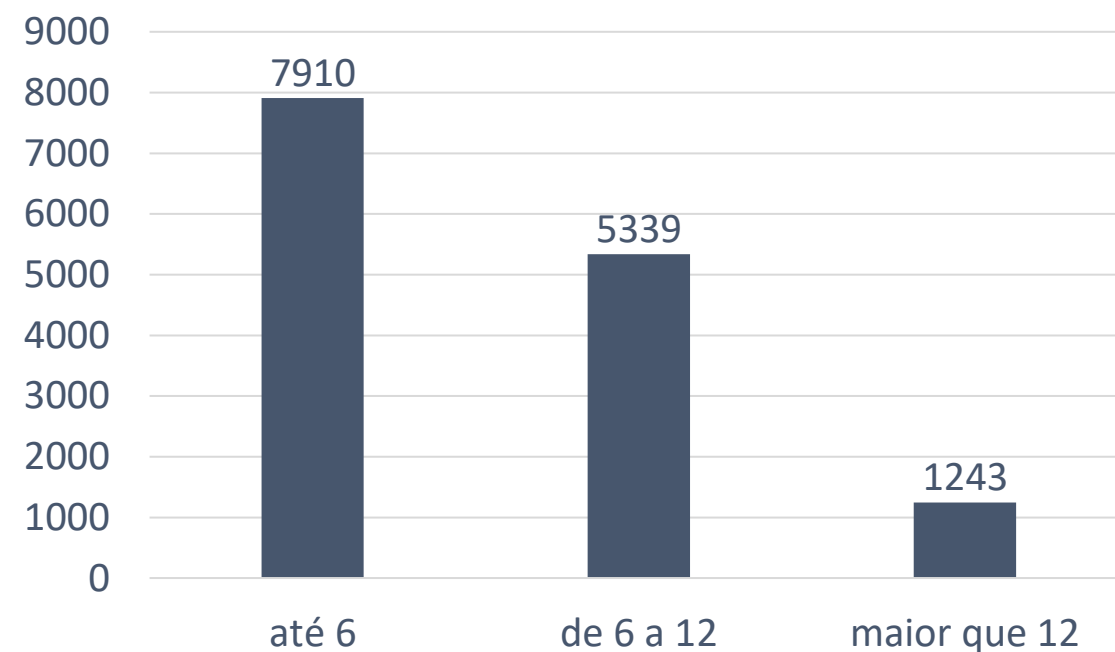


Diagnóstico Parcial de Toledo

Condição Físico-sanitária

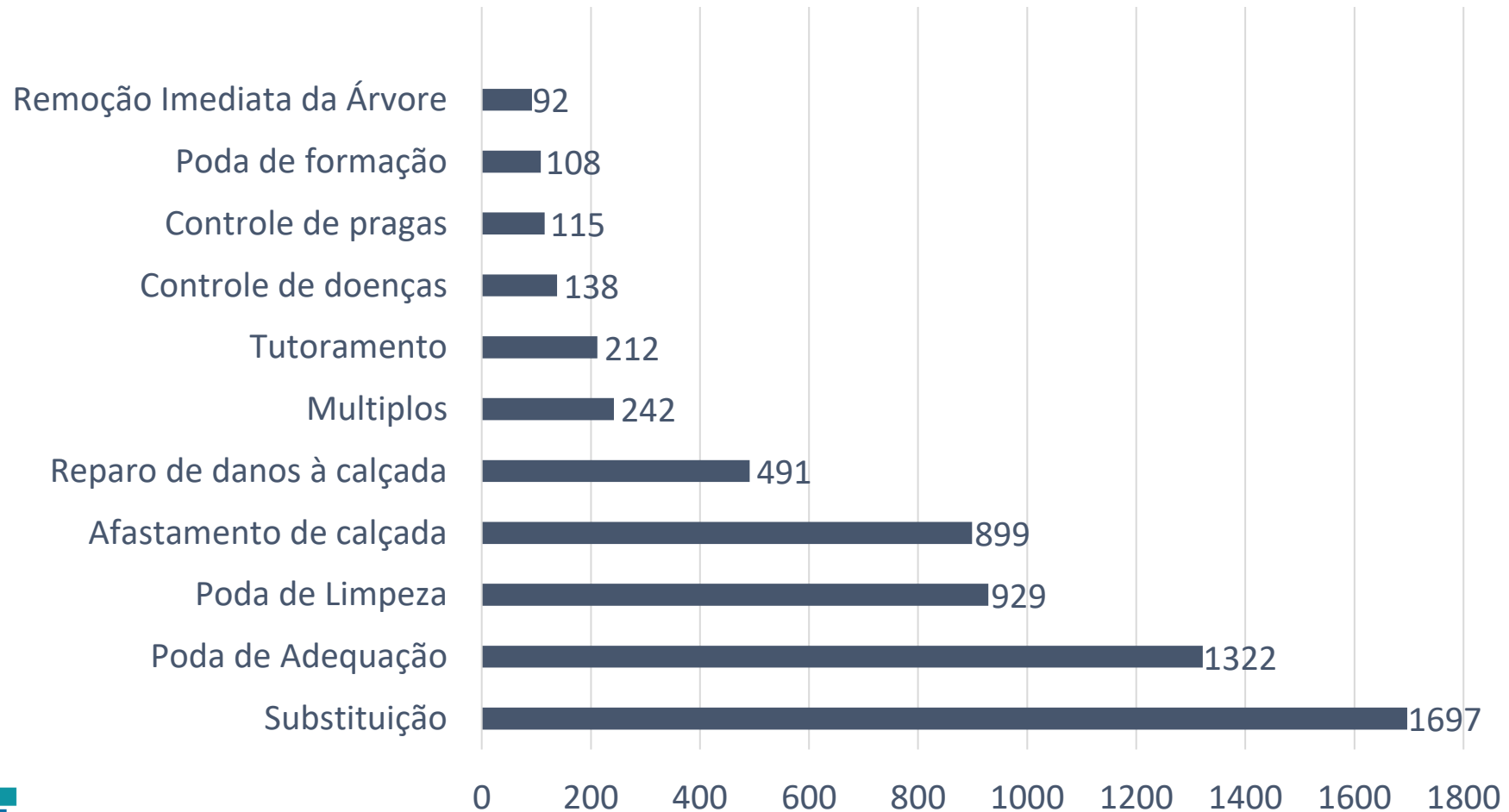


Altura (Porte Arbóreo)



Diagnóstico Parcial de Toledo

Manejo Sugerido





Obrigado!

Agostinho de Rezende

Adm. de Empresas e Analista de Sistemas
Diretor DRZ e MAPTRIZ
rezende@drz.com.br

Rafael Scarpelli Ferro

Biólogo DRZ
rafael@drz.com.br



Aplicação na Arborização



Aplicativos

SUTA VIRTUAL → Medição Remota de DAP



Estatística
Básica

MAE (mean absolut error): calcula o "erro absoluto médio" dos erros entre valores observados (reais) e predições (hipóteses).

RMSE (root mean squared error): é a medida que calcula "a raiz quadrática média" dos erros entre valores observados (reais) e predições (hipóteses).

R² (R-quadrado): o coeficiente de determinação estima a proporção da variação dependente (Y) que é explicada pelo conjunto das k variáveis independentes do modelo de regressão linear (X).

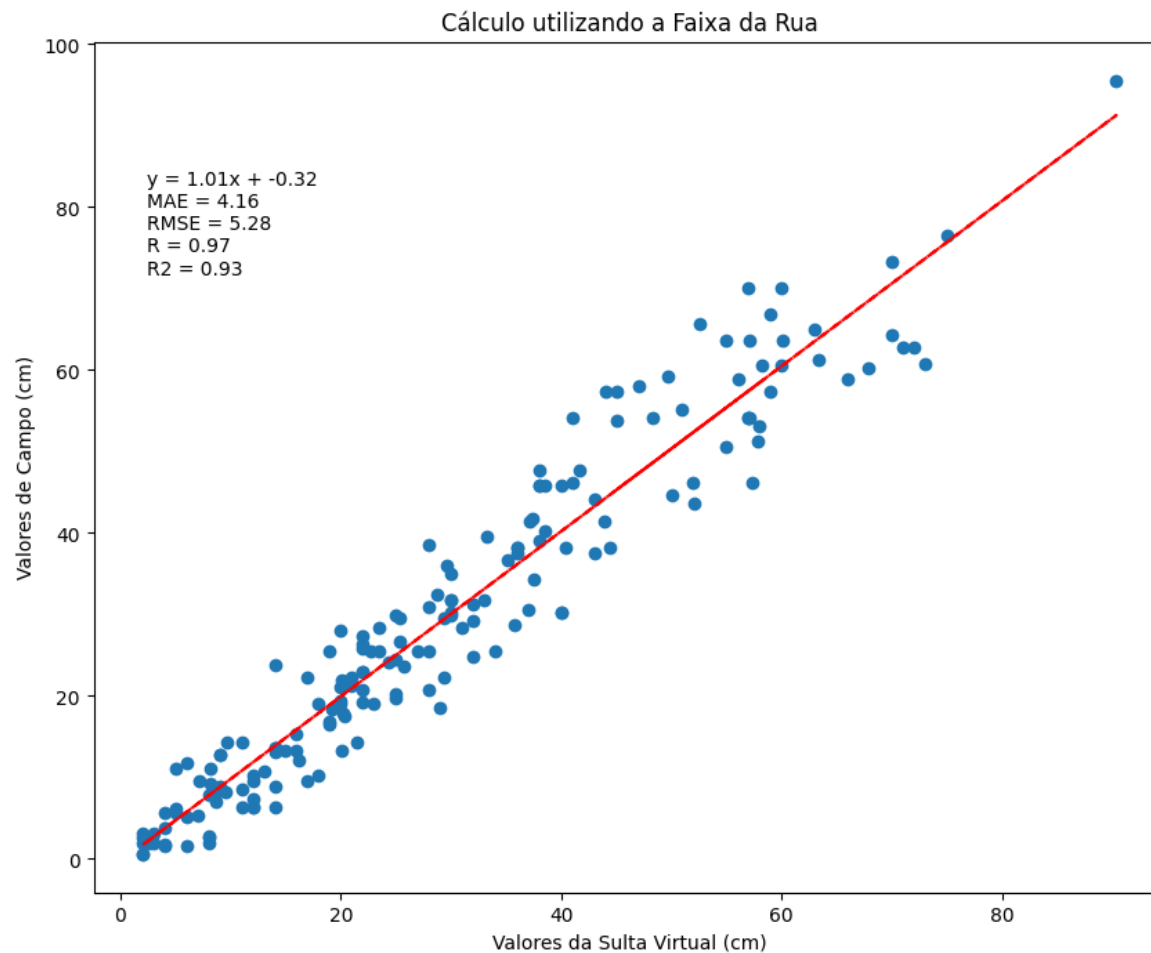
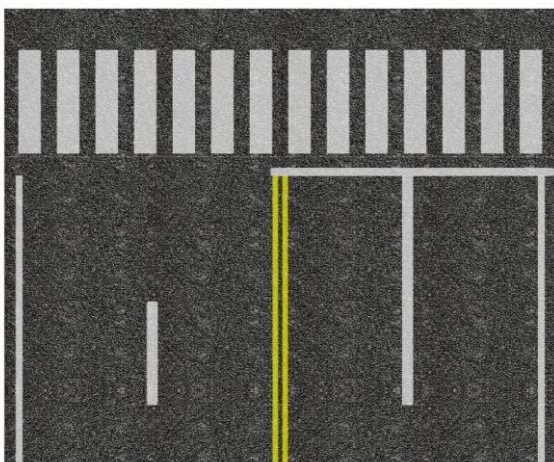
R (Coeficiente de Correlação): mede relacionamento linear entre valores emparelhados x e y de uma amostra.

Aplicação na Arborização



Aplicativos

Objetos de rua de tamanho fixo



Aplicação na Arborização

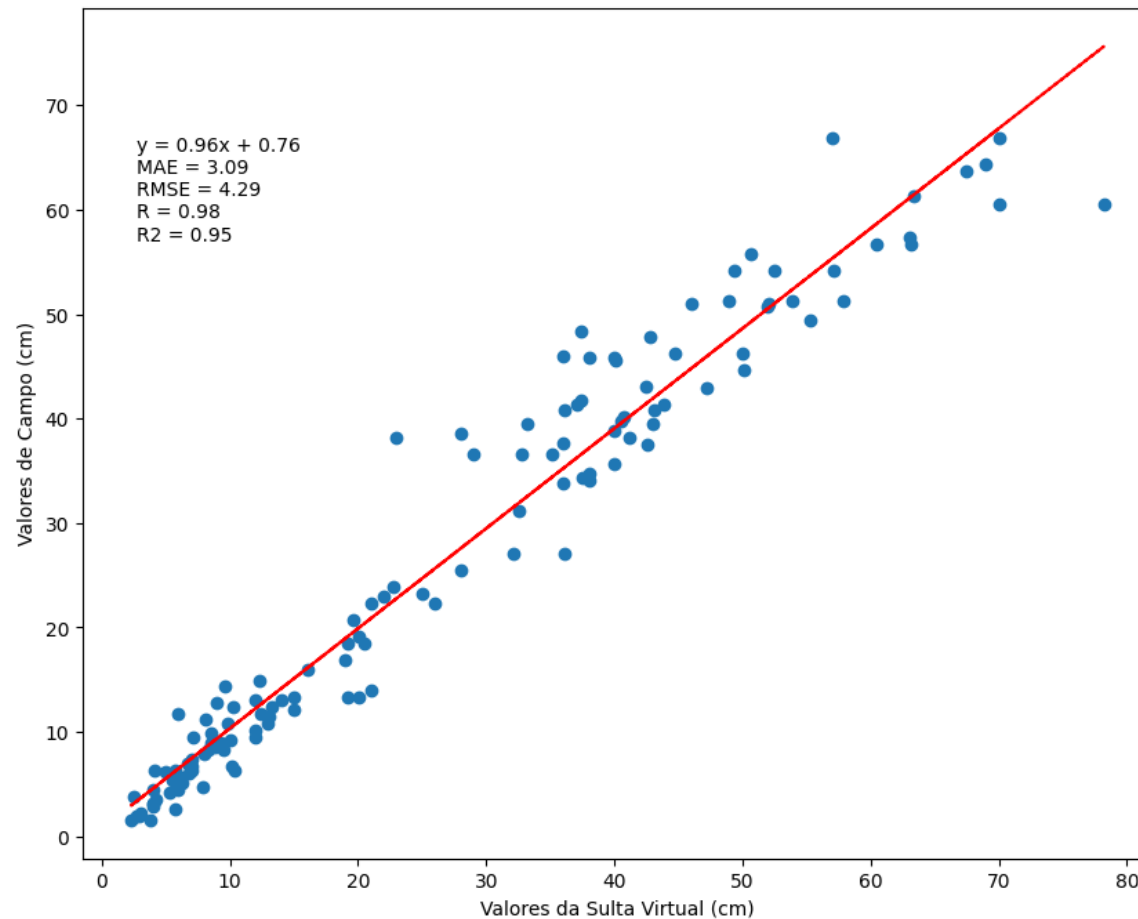


Aplicativos

Objetos de rua de tamanho fixo



Cálculo utilizando meio fio



Aplicação na Arborização

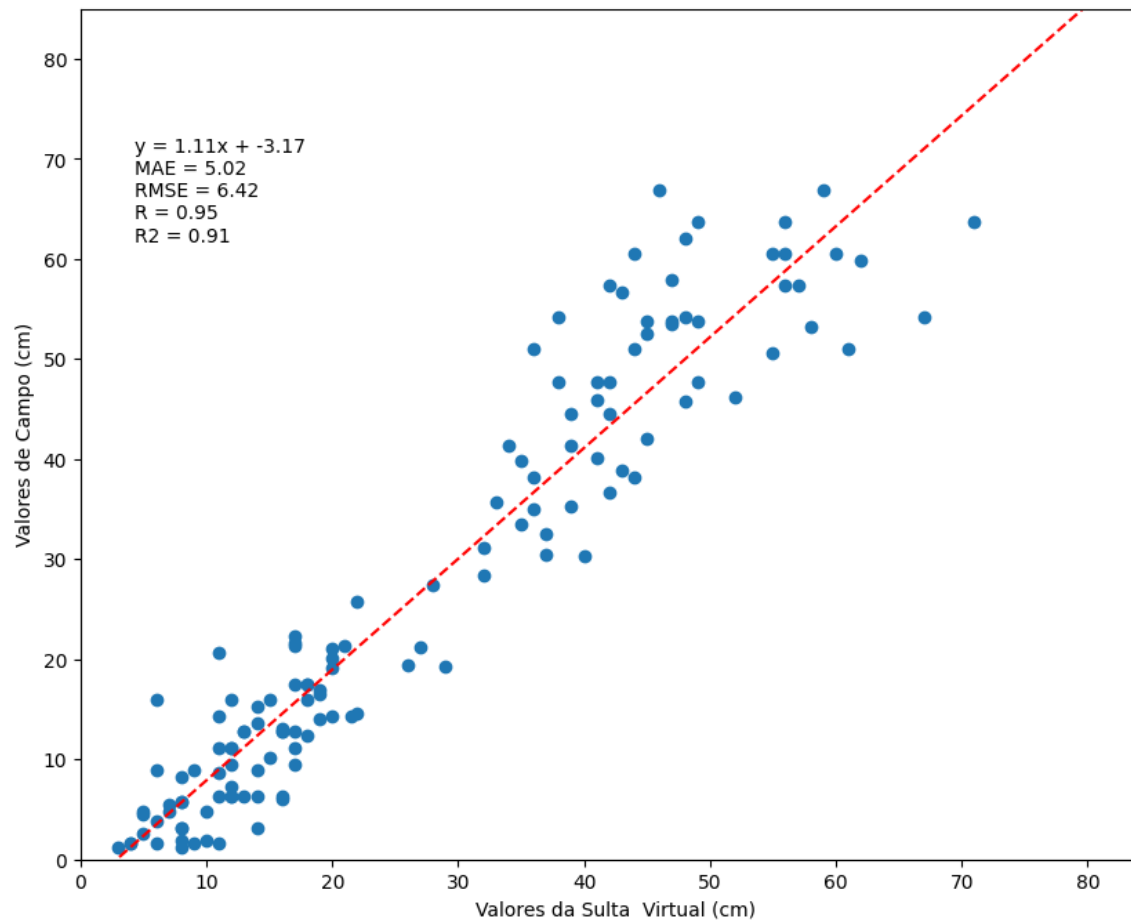


Aplicativos

Objetos de rua de tamanho fixo



Cálculo utilizando Medidas de carros

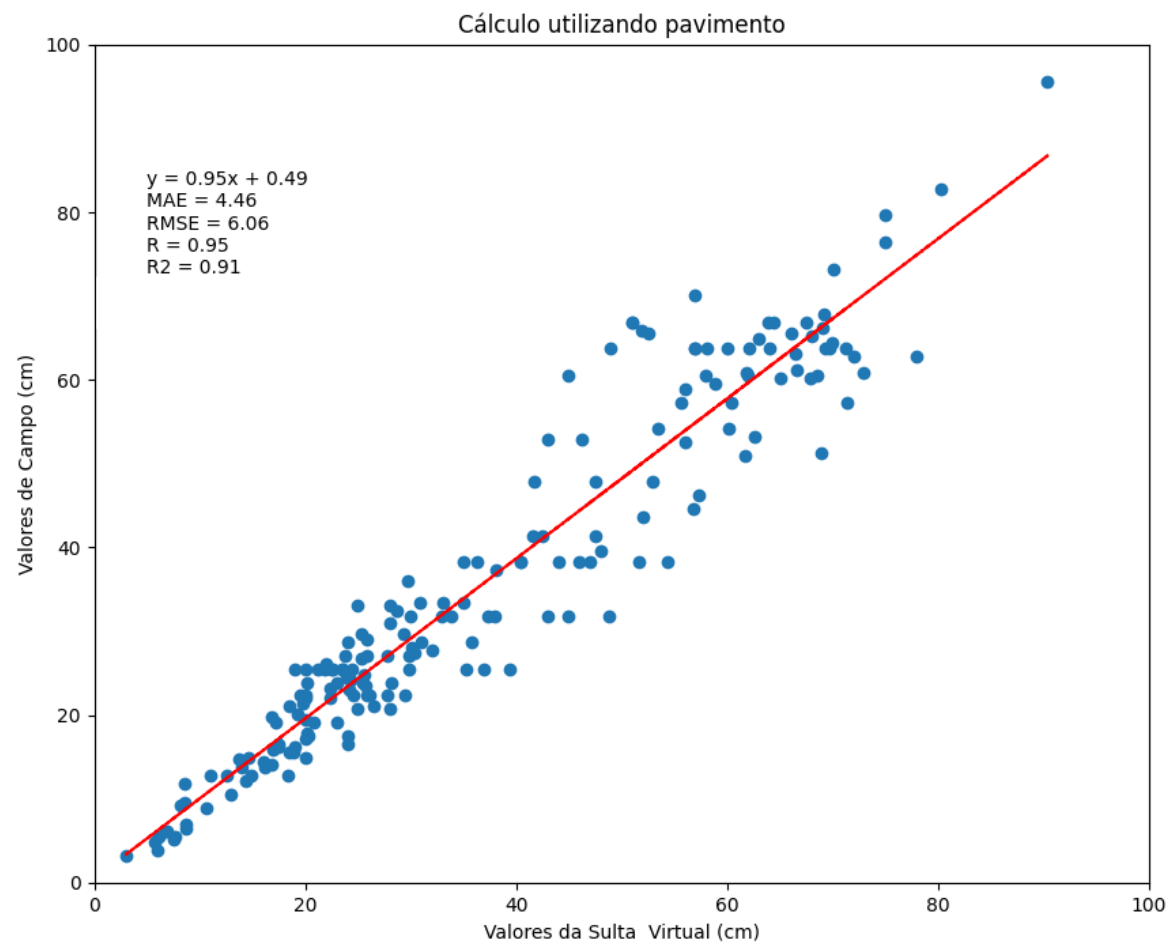


Aplicação na Arborização



Aplicativos

Objetos de rua de tamanho fixo



Aplicação na Arborização

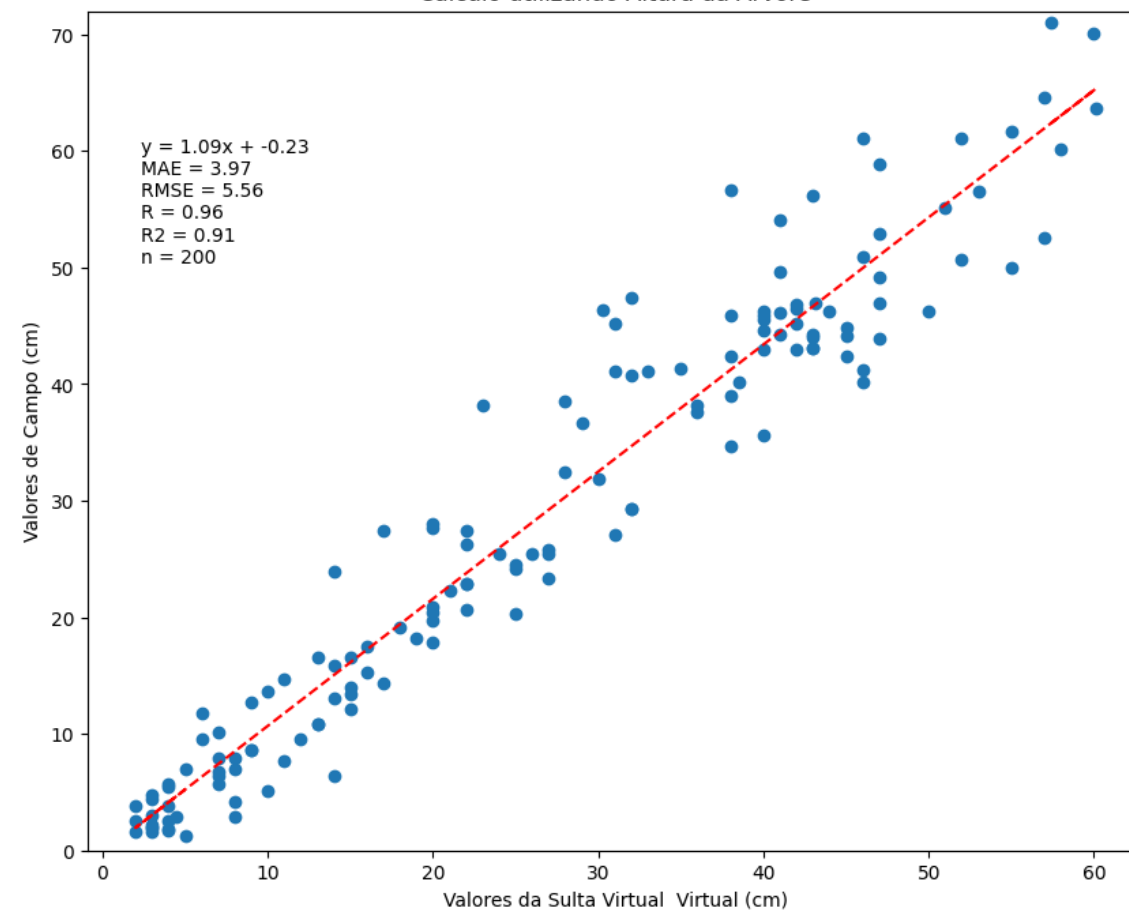


Aplicativos

Altura



Cálculo utilizando Altura da Árvore



Aplicação na Arborização

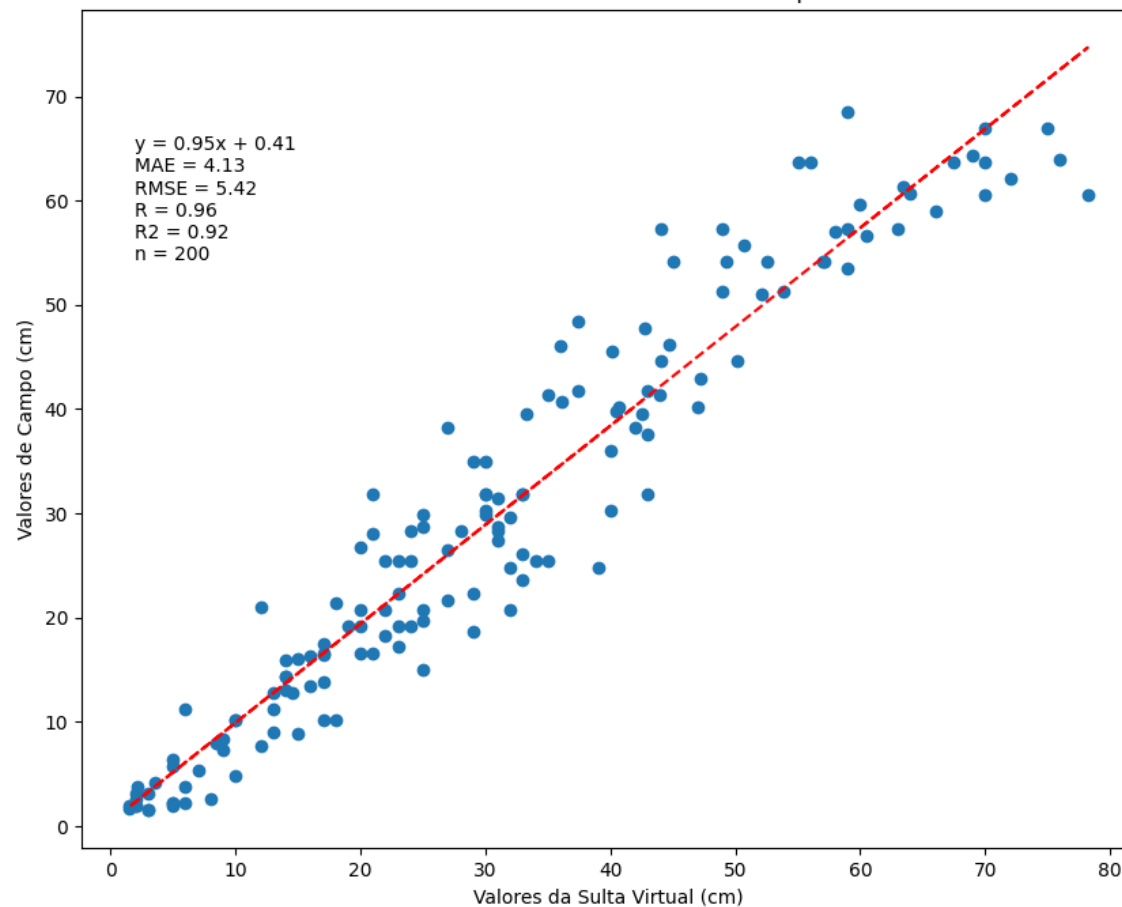


Aplicativos

Diâmetro de Copa



Cálculo utilizando o Diâmetro da Copa



Aplicação na Arborização



Aplicativos

Checagem de Campo in-loco

