



**Fortaleza**  
PREFEITURA

Urbanismo e  
Meio Ambiente

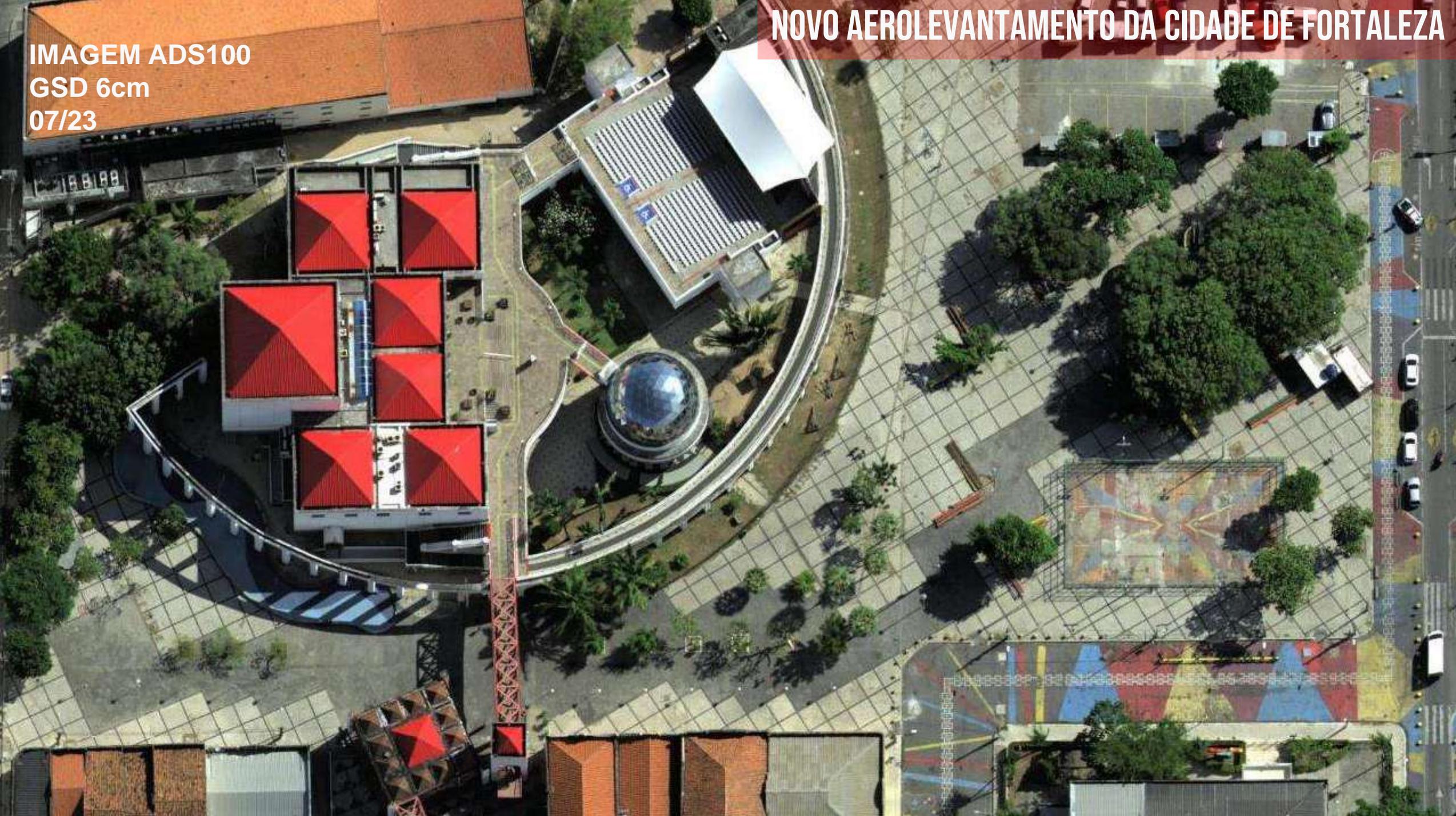
**ADOLFO  
HERBSTER**

**NOVO AEROLEVANTAMENTO DA  
CIDADE DE FORTALEZA**

**08 DE NOVEMBRO 2023**

# NOVO AEROLEVANTAMENTO DA CIDADE DE FORTALEZA

IMAGEM ADS100  
GSD 6cm  
07/23



# Novo Aerolevantamento da cidade de Fortaleza

## PROGRAMA / AGENDA

- EMPRESA ESTEIO E SUAS TECNOLOGIAS
- CONTRATO ATUAL E SUAS ETAPAS
- POTENCIALIDADES ATUAIS E FUTURAS

# ESTEIO – ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.

FUNDADA EM 1969 COMO  
Escritório de Serviços Técnicos de Engenharia, Indústria e Obras  
Associado ao nome Esteio (escora, amparo, apoio, suporte, sustentação..)



HOJE  
ENGENHARIA VIÁRIA E  
AEROLEVANTAMENTOS

+400 Colaboradores

Faturamento  
R\$ 68M (2022)

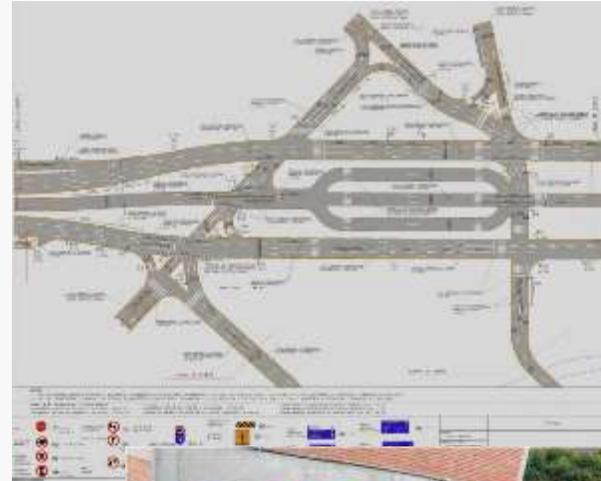
Brasil, Argentina, Paraguai,  
Bolívia, Portugal, Peru e Nicarágua



# ESTEIO – ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.

## SERVIÇOS OFERECIDOS

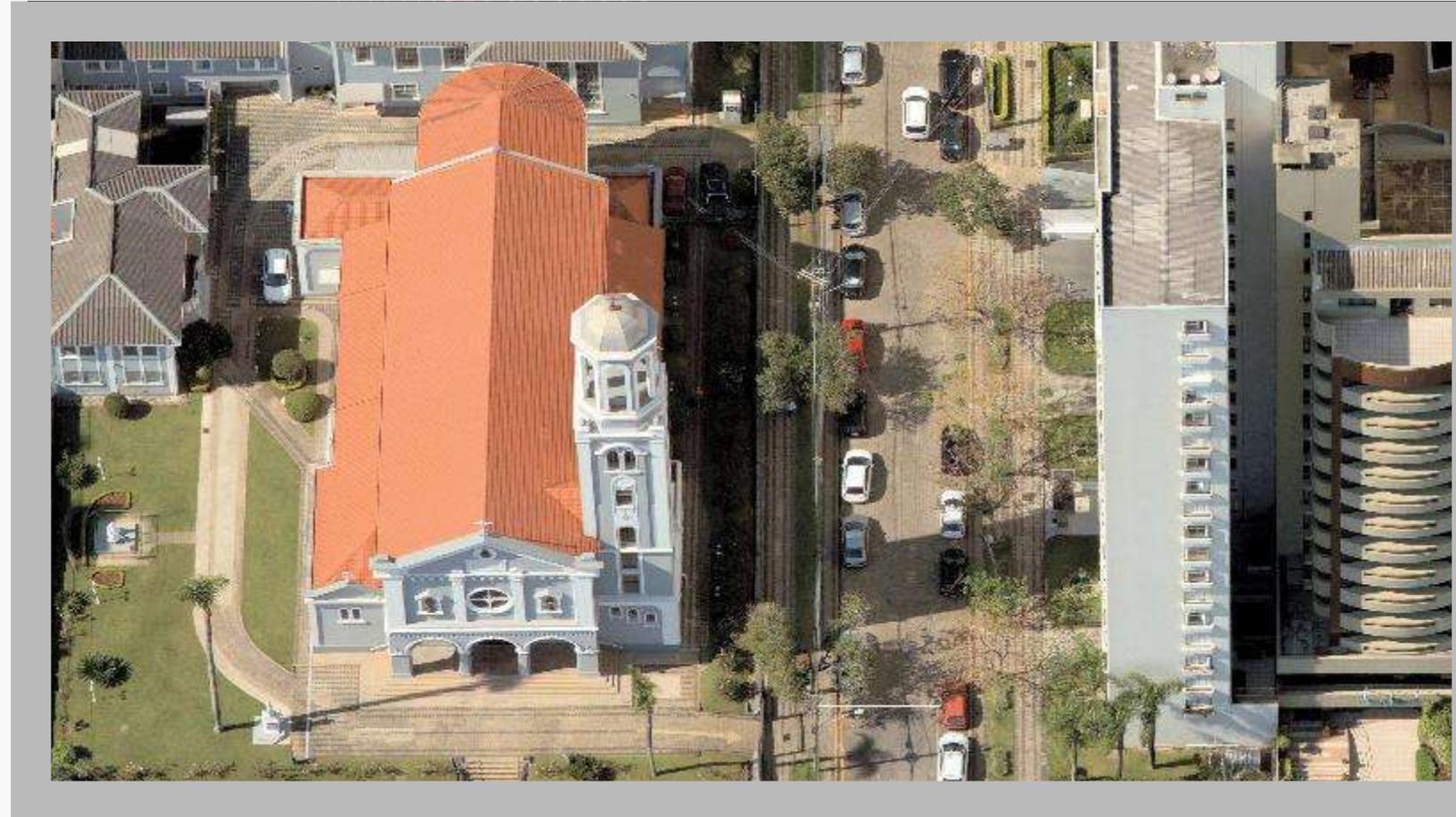
BATIMETRIA AÉREA, MONO E MULTI-FEIXE;  
ESTUDOS DE TRAÇADOS E TRAVESSIAS DE DUTOS;  
ESTUDOS HIDROLÓGICOS;  
**LEVANTAMENTOS CADASTRAIS E TOPOGRÁFICOS;**  
LEVANTAMENTOS ELETROMAGNÉTICOS AEROGEOFÍSICOS;  
**LEVANTAMENTOS LASER - AÉREO, MÓVEL E FIXO;**  
**LEVANTAMENTOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS E VANT;**  
**GEOPROCESSAMENTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS;**  
**MAPEAMENTO MÓVEL TERRESTRE;**  
IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE RADARES DE VELOCIDADE;  
MAPEAMENTO, LOCALIZAÇÃO E INSPEÇÃO DE DUTOS;  
PROJETOS AMBIENTAIS E DE SANEAMENTO;  
PROJETOS DE ENGENHARIA VIÁRIA;  
PROJETOS ESPECIAIS DE ENGENHARIA;  
**SENSORIAMENTO REMOTO;**  
SONDAGENS GEOLÓGICAS, GEOTÉCNICAS E GEOFÍSICAS;  
SUPERVISÃO E GERENCIAMENTO DE OBRAS;  
OPERAÇÃO DE BALANÇAS RODOVIÁRIAS;  
SERVIÇOS DE APOIO AO GERENCIAMENTO E OPERAÇÃO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO.



# ESTEIO – ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.

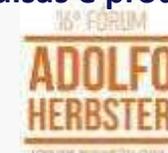
PIONEIRISMO TECNOLÓGICO

- 1969 – Consultoria em Engenharia
- 1972 – Passa a atuar no setor de Aerolevantamentos
- 1978 – Voos Aerofotogramétricos
- 1982 – Restituição Numérica
- 1985 – Ortofotocartas Analógicas
- 1990 – GPS
- 1993 – Ortofotocartas Digitais
- 2001 – Perfilamento a LASER (Optech)
- 2006 – Leica ADS40 and ALS50
- 2008 – Laser Scanning ALS50 – II
- 2009 – ADS52 / AMAC / Defletógrafo / Ecodyn
- 2011 – RCD 30
- 2012 – VANT - Drone
- 2013 – RCD 30
- 2014 – Geofísica GEOTECH
- 2015 – Leica Pegasus
- 2016 – Leica RCD30 Penta
- 2017 – FLIR LadyBug 360
- 2018 – Batimetria Multifeixe
- 2020 – Leica ADS100
- 2022 – Leica CityMapper H2
- 2022 – Leica HxMAP
- 2023 – FLIR LadyBug 6



[www.agenciacuritiba.com.br/incentivos/tecnoparque/](http://www.agenciacuritiba.com.br/incentivos/tecnoparque/)

A empresa ESTEIO integra o programa Curitiba TECNOPARQUE desde 2009, desenvolvendo pesquisas e produtos na área de Cartografia



# ALGUNS DOS (200+) MUNICÍPIOS JÁ MAPEADOS PELA ESTEIO

- **Fortaleza (2) \***
- **Contagem (2) \***
- **Teresina \***
- **Juiz de Fora (2) \***
- **Blumenau \***
- **Porto Alegre (3) \***
- **Rio Branco do Sul**
- **Paranacidade – Diversos**
- **Curitiba (4)**
- **São José dos Pinhais**
- **Belo Horizonte (3)**
- **Barbacena (2)**
- **Campo Bom**
- **São Paulo (2)**
- **São Bernardo do Campo**
- **Rio de Janeiro (2)**
- **Joinville**
- **Florianópolis**
- **Brasília**
- **Recife**
- **Palmas**
- **Cuiabá**
- **Assunção**
- **Uberlândia**
- **Governador Valadares**
- **Salvador**
- **Santa Luzia**
- **Santa Rita do Sapucaí**
- **Ibirité**
- **Congonhas**
- **Pirapora**
- **Poços de Caldas**
- **Pará de Minas**
- **Itabira**
- **Divinópolis**
- **Porto Nacional**
- **Campo Mourão**
- **Varginha...**

Com base nas novas tecnologias de aerolevanteamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir da última atualização do mapeamento urbano, do Levantamento Cadastral e do Geoprocessamento realizada em **Curitiba** no ano de 2019/20?

**A atualização do mapeamento de Curitiba, tanto da cartografia como do levantamento cadastral representou uma mudança de paradigma na gestão do território. A utilização integrada de ortofotos tradicionais com imagens oblíquas e nuvens de ponto laser permitiu que obtivéssemos informações de todas as edificações da cidade, diminuindo significativamente o trabalho de campo.**

Entre os vários aplicativos desenvolvidos no contrato, uma boa parte foi voltada ao uso do cidadão e foram muito bem recebidos pela quantidade de informação disponibilizada, pela facilidade de utilização e pela integração dos temas. Através do **aplicativo Mapa Cadastral**, por exemplo, **o cidadão pode localizar um imóvel, acessar as informações básicas deste, consultar os parâmetros construtivos e de utilização, emitir certidões** para uso no registro de imóveis, entre outras. Tudo no mesmo aplicativo.

Os trâmites internos na Prefeitura também foram agilizados, com a facilidade de acessar um conjunto bastante completo de informações. Outro diferencial de nossa última contratação foi a produção de um **modelo tridimensional**. Este modelo além de possibilitar a visualização de modo muito intuitivo de qualquer parte da cidade, permite **análises mais avançadas** como as relacionadas **com inundação, insolação e sombreamento, dinâmica de ventos e visada de telecomunicação**. Também é um componente indispensável na geração de um **gêmeo digital da cidade**, ferramenta muito importante na gestão de cidades inteligentes.

Eng. Oscar Ricardo M. Schmeiske

Coordenador de Geoprocessamento – IPPUC – Prefeitura de Curitiba (1,8 M hab / 450 km<sup>2</sup>)



Com base nas novas tecnologias de aerolevanteamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir do última atualização de mapeamento urbano realizada em **Blumenau** em 2022?

Os benefícios do novo Levantamento Aerofotogramétrico realizado pela ESTEIO são imensuráveis para nossa cidade, visto a multifinalidade de uso dos produtos oriundos deste recurso tecnológico de aerolevanteamento como: **Planejamento Urbano em geral; Serviços e aplicações CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário; Serviços de Topografia, Estudos Geológicos, Geomorfológicos e de Defesa Civil; Serviços de Cadastro Dirigido para promoção de justiça tributária; Roteirizações; Controles patrimoniais públicos; Estudos de Mobilidade Urbana dentre diversos outros serviços.**

Em Blumenau, alguns dos produtos do aerolevanteamento tem um papel de destaque, que vai muito além do planejamento urbano para o crescimento da cidade; **o papel da Prevenção, vide a grande incidência de eventos climáticos já ocorridos historicamente na cidade (enchentes, enxurradas, deslizamentos)**, agravados pelo relevo acidentado, com presença de muitos cursos hídricos.

Carlos Alexandre Ferreira

Diretoria de Cartografia e Cadastro Multifinalitário

SEPLAN – Município de Blumenau (360.000 hab / 220 km<sup>2</sup>)



Com base nas novas tecnologias de aerolevantamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir da última atualização de mapeamento urbano e cadastro imobiliário realizados em **Belo Horizonte** em 2017?

O conhecimento das transformações do território é peça fundamental para o bom funcionamento da administração municipal, pois é sobre a cidade real que deve se realizar o **planejamento urbano**. **As mudanças acontecem a uma velocidade e em quantidade que não é possível acompanhar sem os recursos do aerolevantamento.**

E, na **tributação imobiliária**, devem ser aplicados os princípios da isonomia e da **justiça fiscal** só alcançados com um cadastro atualizado.

**Roberto Freitas Soares da Silva Filho**

**Diretoria de TI e Apoio Técnico / Secretária Municipal de Fazenda / Belo Horizonte  
(2,5 M. hab. / 335km<sup>2</sup>)**

Com base nas novas tecnologias de aerolevantamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir da última atualização de mapeamento urbano, cadastro imobiliário, PGV e Geoprocessamento realizados em Juiz de Fora em 2022

Para o Cidadão, são inúmeros os benefícios, a saber: **justiça tributária**, pois a prefeitura passa a **cobrar com equidade**; prioridade em diversas **políticas públicas**: como o conhecimento e reconhecimento de **áreas de risco e/ou sensíveis**; áreas de **interesse ambiental** e etc.

Para a Prefeitura, a gestão é facilitada com as **atualizações cartográficas e cadastrais**: a prefeitura passa a conhecer melhor a paisagem urbana do município, tendo condição de aplicar as melhores políticas públicas, dando prioridade às mais urgentes. Outro ponto importante é o processo de **integração de informações de várias secretarias** com os dados cartográficos recém atualizados, propiciando à toda prefeitura a melhor condição de tomada de decisões e não apenas à Secretaria da Fazenda. Resumindo, são infinitas as possibilidades de utilização, entre elas, **o planejamento urbano, o cadastro com múltiplas finalidades, justiça fiscal, regularização fundiária urbana, projetos de infraestrutura, meio ambiente e áreas de risco e também na saúde e na educação.**

**Fernanda Finotti Cordeiro**  
**Secretária Municipal de Finanças / Juiz de Fora - MG**  
**(570.000 hab. / 317 km<sup>2</sup>)**



Com base nas novas tecnologias de aerolevantamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir da última atualização de mapeamento urbano, cadastro imobiliário e Geoprocessamento realizada em Barbacena em 2001?

Quando implementamos o projeto em sua totalidade, ganhou o morador de Barbacena, seja ele morador ou empresário, quando teve **acesso com transparência e precisão aos dados de seus imóveis e da estrutura urbana da cidade**. Não podemos dizer que foi “ganhar”, visto que é o papel do executivo, mas, uma **cobrança mais equânime dos tributos territoriais, corrigiu injustiças, e trouxe um incremento na arrecadação** que propiciou a implementação de **melhorias em diversos setores como saúde, educação e mobilidade urbana**.

E não podemos deixar de mencionar o **ganho para o gestor público municipal**. As bases de dados estavam muito desatualizadas e restritas, um ambiente de incerteza e desinformação. Veja, só usufruímos das funcionalidades dos modernos equipamentos e softwares quando os alimentamos com dados corretos. E assim **Barbacena pode planejar com mais segurança e assertividade**.

Com base nas novas tecnologias de aerolevantamento, quais são os benefícios proporcionados aos cidadãos e à prefeitura, a partir do última atualização de mapeamento urbano realizada em Rio Branco do Sul no ano de 2021?

Previamente aos serviços contratados da Esteio, o município não possuía informações sistematizadas sobre a evolução territorial, base cartográfica digital e cadastro imobiliário digitalizado. A atualização do mapeamento urbano foi essencial para adquirir ferramentas importantes para apoiar **ações de gestão urbana, de planejamento urbano e a elaboração de projetos. O imageamento aéreo atualizado confere maior precisão nas ações de gestão urbana, como fiscalização, e serve de base para projetos viários e de desenho urbano.** Com base nas tecnologias de aerolevantamento, a Administração municipal dispõe de um banco de dados cartográfico com dados primários próprios, sendo que, anteriormente, dependia de mapeamentos realizados por outros órgãos públicos e em escala nem sempre adequadas às análises locais. Outras implicações importantes das bases de dados atualizadas são **permitir melhor análise de licenciamentos urbanos, a identificação e organização das áreas públicas, a confecção de mapas para o planejamento urbano, o mapeamento com precisão dos cursos hídricos e a demarcação de APPs, por exemplo.**

**Para os cidadãos**, no momento, permite a confecção de **mapas temáticos** e, futuramente, a Prefeitura tem intenção de disponibilizar a base cartográfica para consulta pública. Por sua vez, a atualização da PGV, que estava desatualizada desde 2014, foi realizada visando maior **justiça fiscal nas arrecadações do município**, por meio da diferenciação de valores conforme a existência de atributos físicos que limitam a ocupação dos terrenos, e que foram atualizados, e **provocou o aumento de demanda para atualizações cadastrais e maior procura por proprietários de grandes áreas urbanas subutilizadas visando dar uso aos imóveis.** Além disso, a atualização do cadastro imobiliário tem permitido maior precisão na conferência dos limites de imóveis e valores fiscais atribuídos.

Débora Luiza Schumacher Furlan  
Secretária Municipal de Desenvolvimento Urbano  
Prefeitura Municipal de Rio Branco do Sul (37 mil hab./ 25 km<sup>2</sup>)

# PROGRAMA

- **EMPRESA ESTEIO E SUAS TECNOLOGIAS**
- **CONTRATO ATUAL E SUAS ETAPAS**
- **POTENCIALIDADES ATUAIS E FUTURAS**

# CONTRATO 14/2023 PM FORTALEZA x ESTEIO - CRT 29/03 - O.S. 02/05/23

		Unidade	Quant. Total
<b>1</b>	<b>PLANO DE TRABALHO</b>		
• 1.1	Relatório de Plano de Trabalho	unid.	1
<b>2</b>	<b>RECOBRIMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO MUNICÍPIO DE FORTALEZA</b>		
• 2.1	Fotos aéreas e fotoíndice	km <sup>2</sup>	390
2.2	Ortofotos digitais R, G, B e <b>Infravermelho</b>	km <sup>2</sup>	390
• 2.3	Restituição aerofotogramétrica	km <sup>2</sup>	390
• 2.4	Restituição aerofotogramétrica em aglomerados urbanos informais (escala 1:500)	km <sup>2</sup>	50
2.5	Reambulação cartográfica	km <sup>2</sup>	390
• 2.6	Revisão do adensamento da Rede de Referência Cadastral Municipal	unid.	180
• 2.7	<b>Imageamento de fotos oblíquas</b> inculadas ao lote e software para visualização	km <sup>2</sup>	390
2.8	Geração de nuvem de pontos MDT, MDS e curvas de nível <b>(LIDAR)</b>	km <sup>2</sup>	390
2.9	Levantamento de diferenças de área edificada e notificações	km <sup>2</sup>	390
<b>3</b>	<b>LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DA COBERTURA ARBÓREA POR NDVI</b>		
3.1	Levantamento e identificação de cobertura arbórea por NDVI	km <sup>2</sup>	390
• <b>4</b>	<b>MAPEAMENTO MÓVEL TERRESTRE 360º</b>		
4.1	Mapeamento móvel terrestre de 360º	km	4.900
4.2	Imagens de fachadas dos imóveis	Imóveis	70.000
4.3	Imagens placas de denominação dos logradouros	km <sup>2</sup>	390
• <b>5</b>	<b>LEVANTAMENTO ARBÓREO</b>		
5.1	Unidades arbóreas georreferenciadas e identificadas por porte	Árvore	600.000
<b>6</b>	<b>MODELAGEM 3D</b>		
6.1	Modelagem 3D e Software para visualização	km <sup>2</sup>	390
<b>7</b>	<b>IMAGENS ORBITAIS (SATÉLITE)</b>		
• 7.1	Imagens orbitais (satélite)	verba	1
<b>8</b>	<b>TREINAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA</b>		
8.1	Treinamento	treinamento	5
8.2	Workshop	relatório	1
8.3	Repasse de tecnologia	relatório	1
8.4	Visita técnica	visita	1

## ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO CONTRATO DE 2016

Novos Produtos e Tecnologias:

**Infravermelho**

**Imageamento Oblíquo**

**LiDAR (Segundo)**

**Cobertura Arbórea NDVI**

**Levantamento Arbóreo**

**Modelagem 3D**



# Cobertura Aérea R,G,B e INFRAVERMELHA SENSOR LEICA ADS100



**Sensor Digital Aerotransportado de Grande Formato**  
**Sensor de Varredura ou Pushbroom**  
**Adquirido em 2020**

**Sensor V. Multiespectral**  
**4 bandas distintas e mesmo GSD**  
**Sem interpolação de Imagens**  
**20.000 pix transversais ao voo**  
**3 visadas R,G,B e NIR**  
**3 pares estereoscópicos**  
**100% Recobrimento Longitudinal**  
**Plataforma Giroestabilizadora**  
**TDI – FMC Digital**  
**Lente Telecêntrica**

...

# COBERTURA AEROFOTOGRAMÉTRICA



Leica ADS100

Voo Foto GSD = 6cm

46 faixas de Voo L/O

Recobrimento Lateral: 50%

Recobrimento Longitudinal: 100%

Largura da Faixa = 1.200m

h = 752m

V = 150knts (277,8 km/h)

Volume: 12TB



2016

ADS40/52

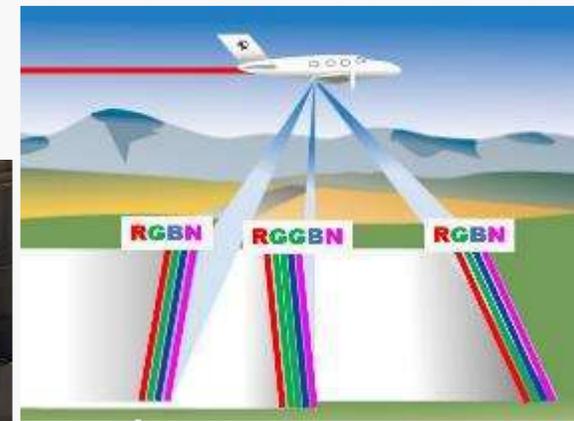
GSD 10cm

39 Faixas

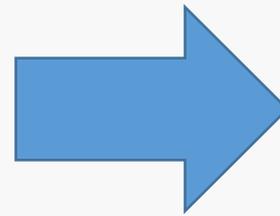
H = 965m



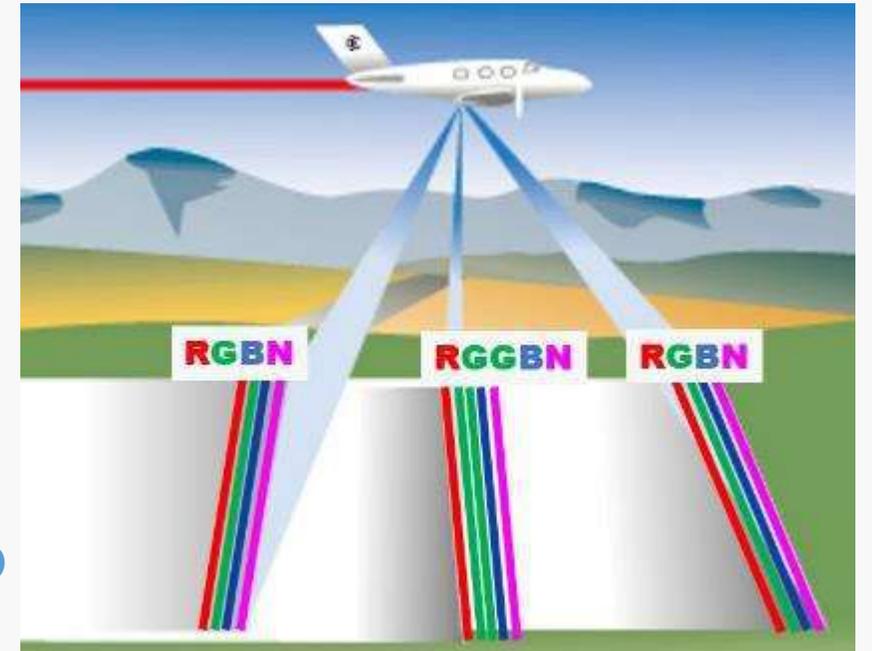
# Cobertura Aérea R,G,B e INFRAVERMELHA SENSOR LEICA ADS100



# ADS100 – Airborne Digital Sensor

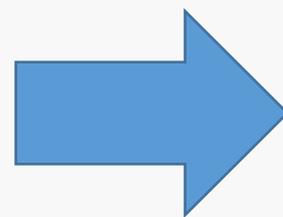


SENTIDO DO VOO

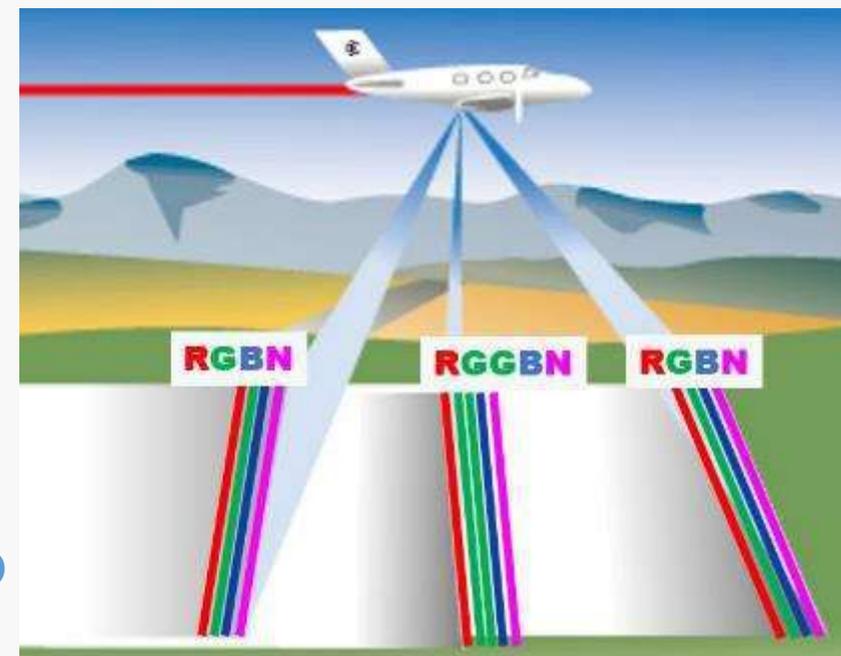


**Imagem Anterior "FORWARD" (26°) – Curitiba 2021**

# ADS100 – Airborne Digital Sensor

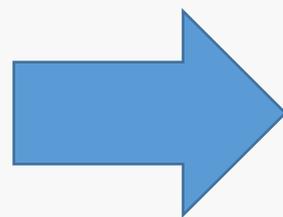


SENTIDO DO VOO

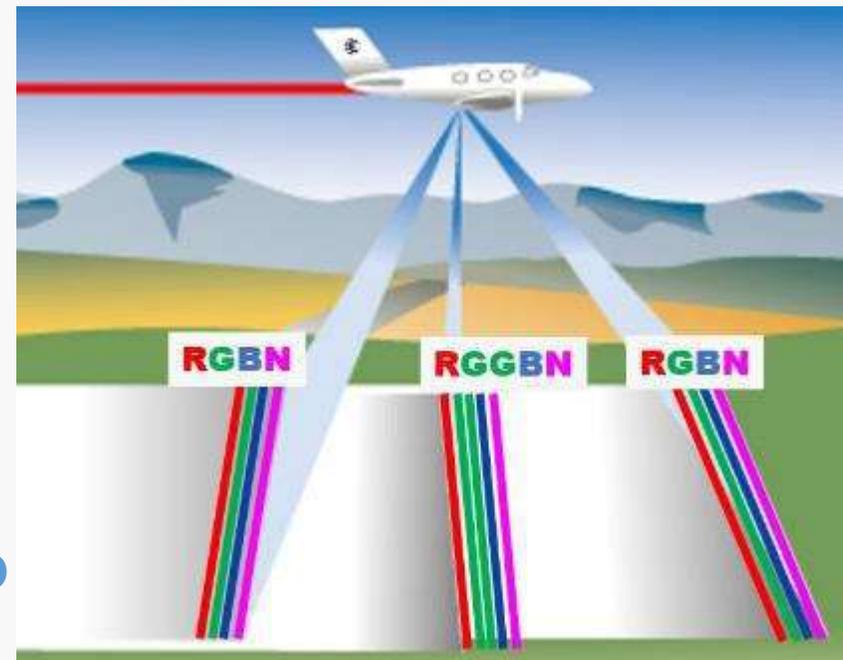


**Imagem Nadiral "NADIR" (0°) – Curitiba 2021**

# ADS100 – Airborne Digital Sensor



SENTIDO DO VOO



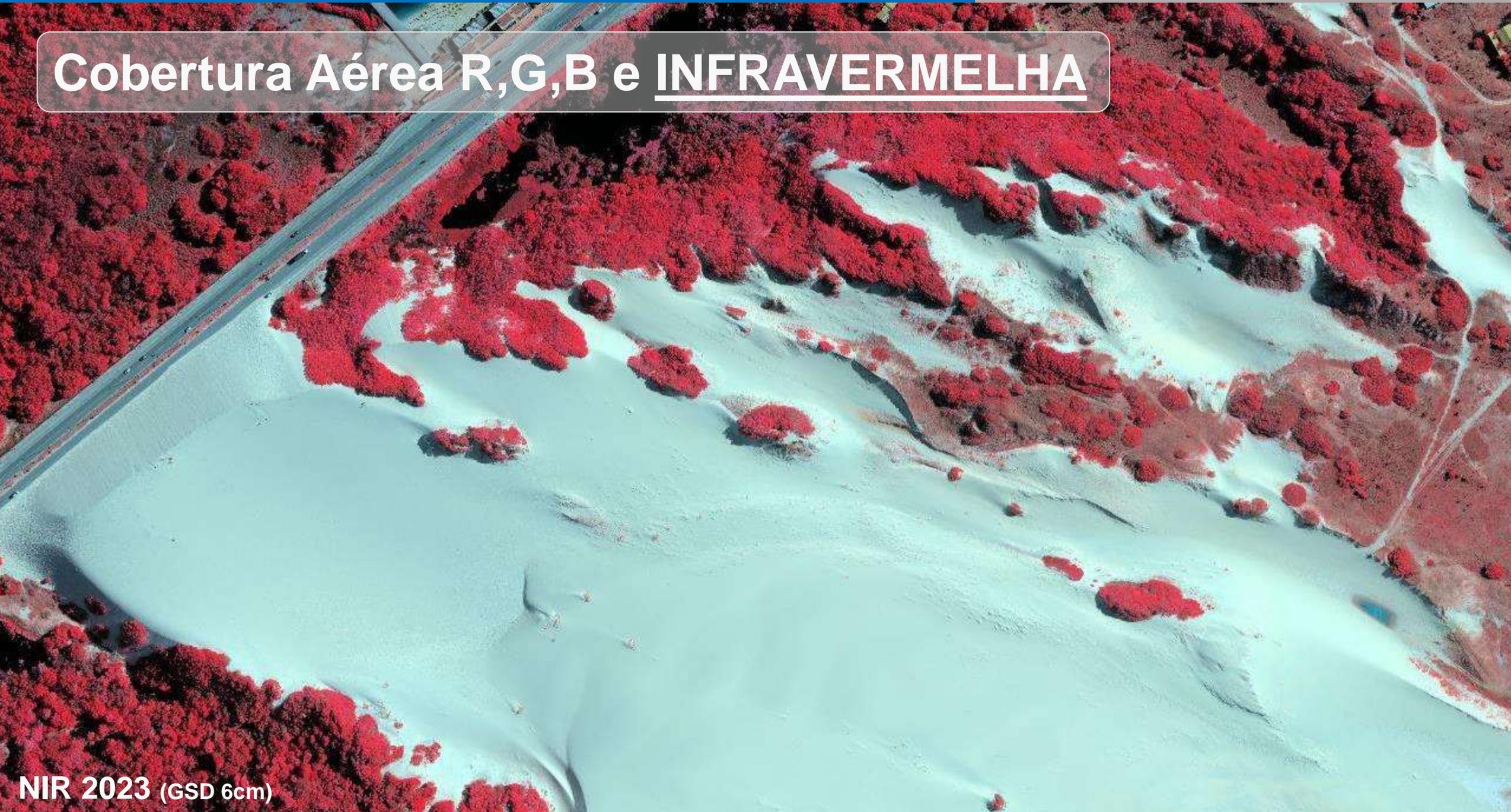
**Imagem Posterior “BACWARD” (19°) – Curitiba 2021**

# Cobertura Aérea R,G,B e INFRAVERMELHA



NIR 2023 (GSD 6cm)

# Cobertura Aérea R,G,B e INFRAVERMELHA



NIR 2023 (GSD 6cm)

# Cobertura Aérea R,G,B e INFRAVERMELHA

NIR 2023 (GSD 6cm)



# Cobertura Aérea **R**, **G**, **B** e INFRAVERMELHA

RGB 2023 (GSD 6cm)



# Cobertura Aérea **R**, **G**, **B** e INFRAVERMELHA



RGB 2023 (GSD 6cm)



RGB 2023 (GSD 6cm)