

XIII Colóquio Brasileiro
de Ciências
Geodésicas • 2024

Universidade Federal do Paraná

25 Anos

*Conectando mentes e
provendo conhecimento*

PROJETO NORTE: PRIMEIRO NÚCLEO DE REFERÊNCIA EM TECNOLOGIAS ESPACIAIS DA REGIÃO LINDEIRA AO RESERVATÓRIO DA HIDRELÉTRICA BINACIONAL DE ITAIPU

Vinícius A. Stuani Pereira¹, Arlete T. Beuren¹, Magnos F. Ziech¹, Ana Luiza Bandeira², Fagner B. L. Jesus², Luciano B. Arrua², Pedro E. Spanghero², Henrique G. Lima³, Hericles B. Lopes³, Rhayan S. Henrique³, Roberta D. B. Carletto³, Sérgio D. Alicino³

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus Santa Helena*

² Fundação de Apoio à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (FUNTEF-PR)

³ ITAIPU Binacional

NORTE

Núcleo de Referência em Tecnologias Espaciais

Projeto Tripartite:

- ITAIPU Binacional
 - UTFPR – *Campus Santa Helena*
 - FUNTEF PR
-
- Concebido como apoio à implantação da RAIB (Rede Altimétrica de Alta Precisão de ITAIPU Binacional);
 - Formação de Recursos Humanos e o desenvolvimento de pesquisas aplicadas na área de geotecnologias;
 - Utilização de tecnologias espaciais voltadas para melhorias de processos aplicadas em métodos e metodologias de levantamentos geodésicos.



RAIB

Rede Altimétrica de Alta Precisão de ITAIPU Binacional

- Aproximadamente 1450 marcos geodésicos, dos quais, 400 já foram implantados;
- 140 municípios do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo;
- Aprimoramento do referencial altimétrico utilizado pela ITAIPU no reservatório e nos corpos d'água que deságuam no lago;
- Aperfeiçoamento do modelo hidrodinâmico de previsão de afluência.

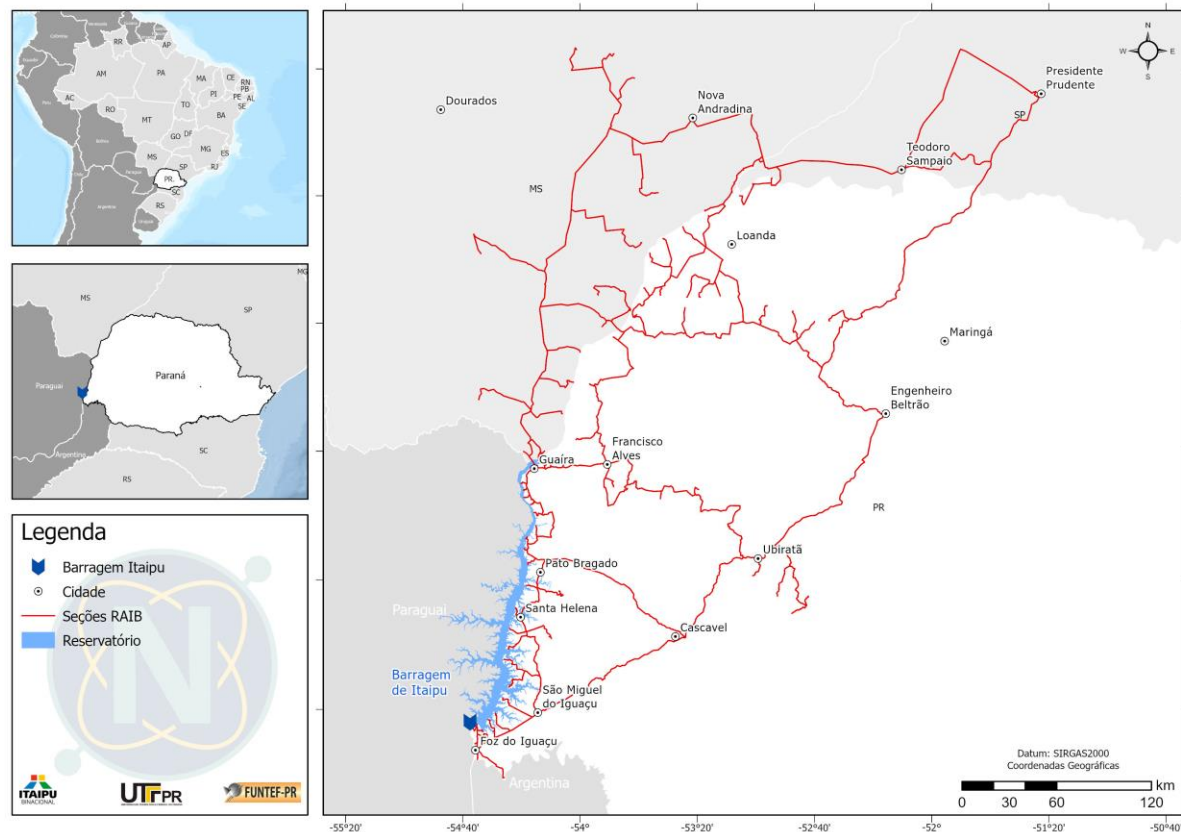


Foto: Diretoria de Coordenação/ITAIPU



Foto: Diretoria de Coordenação/ITAIPU

OBJETIVOS

- Construção de salas de aulas e laboratórios de formação e pesquisas em Geodésia;
- Implantação de infraestruturas físicas de estações GNSS ao longo do reservatório da hidrelétrica binacional de ITAIPU;
- Início da operação da Estação GNSS RBMC-MET no campus de Santa Helena da UTFPR.
- Desenvolvimento de pesquisas aplicadas em melhorias de processos em levantamentos geodésicos, com foco em ganho de produtividade e automatização;
- Operacionalização de laboratórios e espaços pedagógicos modernos para práticas de ensino, de assuntos que possam ser aplicados ou revertidos em benefício das áreas protegidas da ITAIPU e das ações por ela desenvolvidas nas bacias hidrográficas;
- Contribuição para a formação de recursos humanos especializados na utilização de tecnologias espaciais.

LOCALIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA



UTFPR

Campus Santa Helena

-24° 50' 46,38"

-54° 20' 33,97"



245 m² (em construção):

2 salas de aula
1 laboratório de pesquisa
1 sala de equipamentos

1 sala de reuniões
1 pilar geodésico de centragem
forçada

EQUIPE

ITAIPU (Coordenação Geral)
UTFPR (Coordenação Técnica e Operacional)
FUNTEF-PR (Coordenação Administrativa)

1 Engenheira Cartógrafa
1 Analista de Geotecnologias
1 Desenvolvedor GIS
1 Técnico em Agrimensura

7 bolsistas de IC (UTFPR)

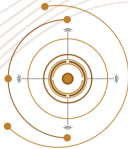
Pesquisadores e universidades em
implementação de parceria:

UFU - Profº Gabriel Guimarães

UNESP - *Campus* Presidente Prudente

UFPR - *Campus* Centro Politécnico





ESTAÇÕES RBMC-MET

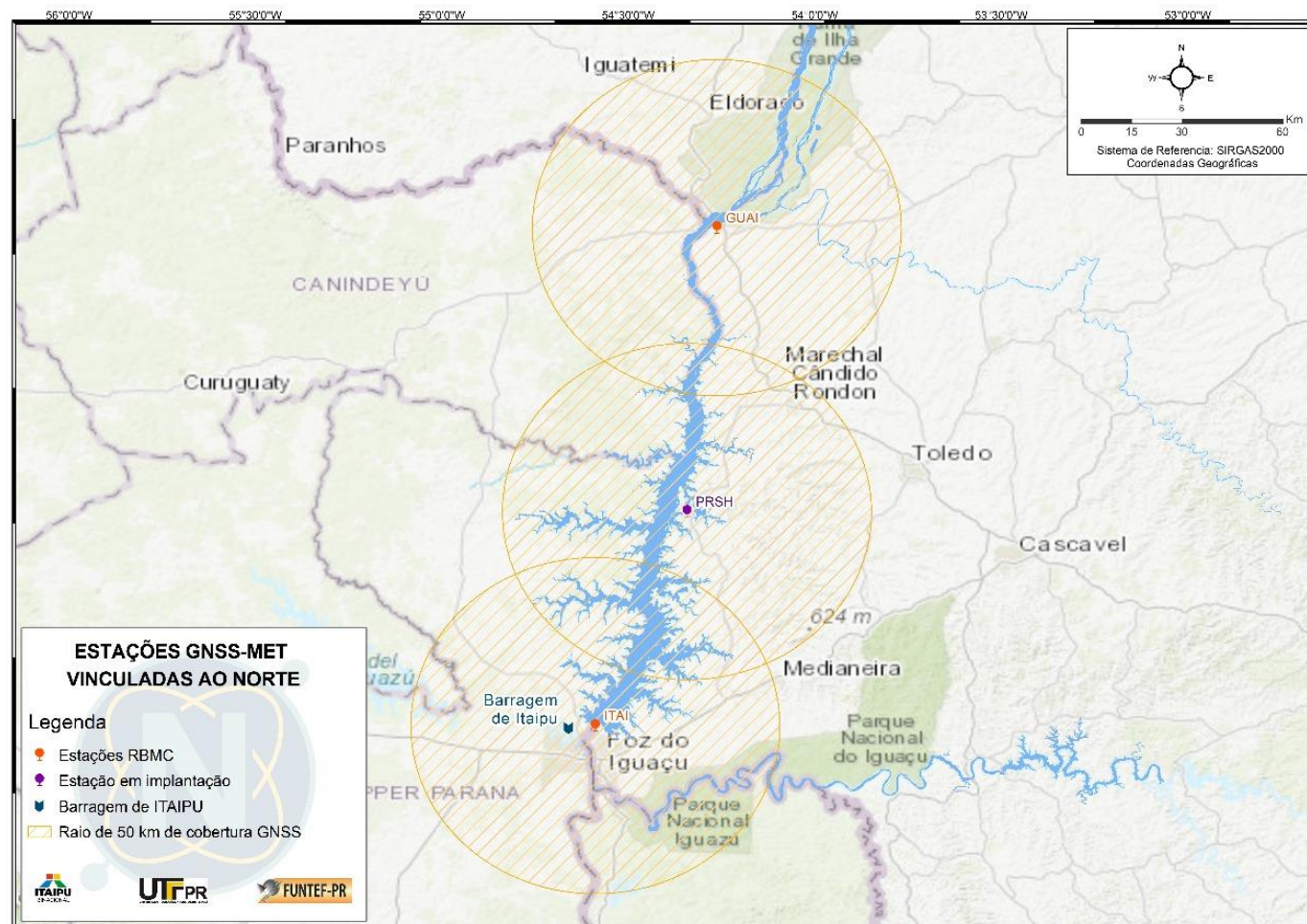
Estação	Cidade	Implantação
ITAI	Foz do Iguaçu	2017
GUAI	Guaíra	2022
* STHA	Santa Helena	2024

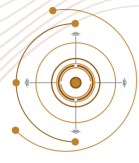
*



Sensores

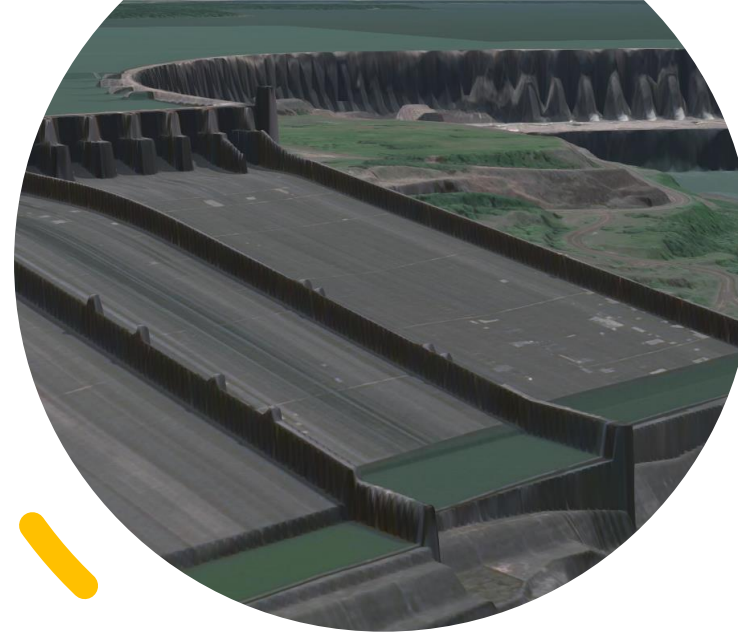
- Temperatura
- Pressão
- Umidade
- Pluviômetro *

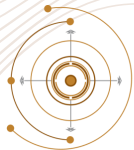




ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO

- Sistema de Referência Vertical
- Levantamentos GNSS
- Desenvolvimento de Soluções Aplicadas para Dados Geoespaciais em GIS
- Aplicações de Levantamentos LiDAR





FORMULÁRIOS DE PROJETO

SRV

FP01 – Gravimetria, Modelos Geoidais e Sistemas de Referência Altimétricos Unificados Globais;

SRV

FP02 – Histórico e sistematização dos sistemas de referência espaciais utilizados por ITAIPU;

GNSS

FP03 – Utilização de dados GNSS-MET no monitoramento de eventos climáticos extremos e no controle de qualidade do posicionamento;

GNSS

FP04 – Uso dos dados das Estações RBMC na prospecção de tecnologias geoespaciais;

GIS

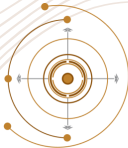
FP05 – Desenvolvimento de aplicativos e ferramentas GIS;

GIS

FP06 – Plataforma para utilização e disponibilização de dados GNSS-MET;

LIDAR

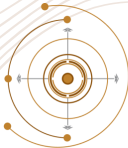
FP07 – Sistematização, Mapeamento Cadastral e disponibilização de dados LiDAR - Dados brutos e produtos.



ESTUDOS E TECNOLOGIA GEOESPACIAL

- Estudo e disseminação de correções em tempo real para posicionamento utilizando dados da estação GNSS;
- Desenvolvimento de métodos e técnicas de posicionamento preciso em Geodésia;
- Controle de qualidade em Nivelamento Geométrico;
- Controle de qualidade em Levantamento Gravimétrico;
- Utilização de nivelamento trigonométrico para travessias de massas d'água;
- Modelagem de superfície física quase-geóide;
- Posicionamento preciso com drones em levantamentos LIDAR;
- Modelagem ambiental aplicada com dados espaciais precisos do tipo LIDAR;
- Agricultura de precisão/digital;
- Monitoramento de edificações;
- Georreferenciamento de imóveis rurais;
- Processamento de dados GNSS para melhoria da qualidade de levantamentos RPAs (Remotely Piloted Aircraft);
- Monitoramento da camada ionosférica;
- Monitoramento ambiental de possíveis queimadas através da medição de umidade; o monitoramento do IWV (Integrated Water Vapour) e a criação de uma ferramenta now-casting.

Os resultados dessas pesquisas beneficiarão diretamente às ações da ITAIPU nas bacias hidrográficas e para a segurança hídrica da produção de energia.



PESQUISAS EM DESENVOLVIMENTO

Especificação técnica de prestação de serviços de levantamento para densificação gravimétrica utilizando gravímetro relativo

Sistemas de referência utilizados pela ITAIPU desde sua implantação;

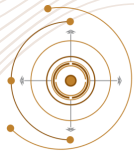
Análise quantitativa e qualitativa das estações GNSS implantadas ao longo do reservatório;

Modelagem, implementação e Estruturação do banco de dados espaciais

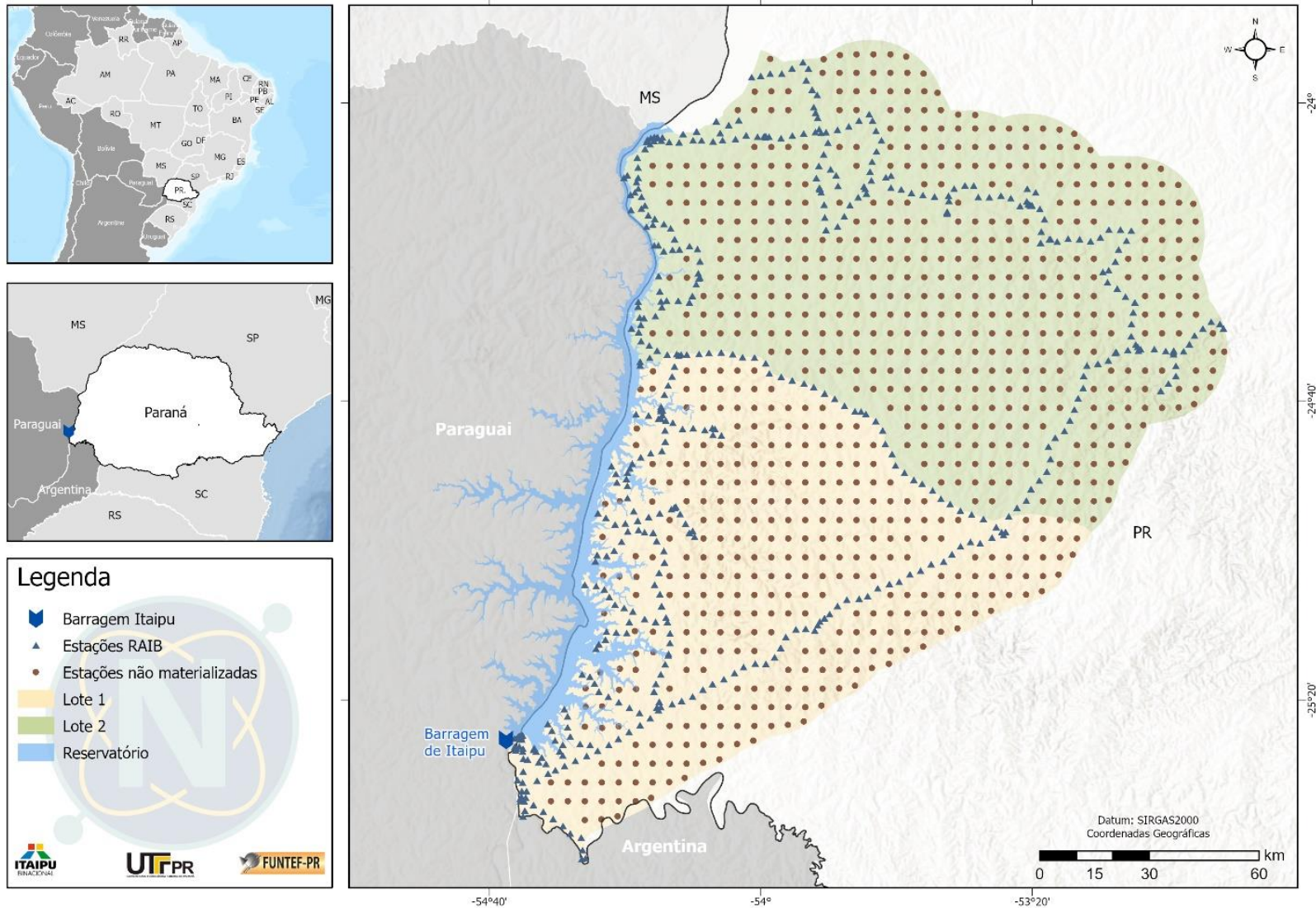
Metodologias e procedimentos para
Aquisição de dados LiDAR;
Processamento de dados;
Obtenção de produtos.

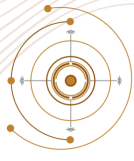
Estruturação do banco de dados espaciais

Plataforma on-line com painéis de dados.



GRAVIMETRIA PARA ESTAÇÕES RAIB





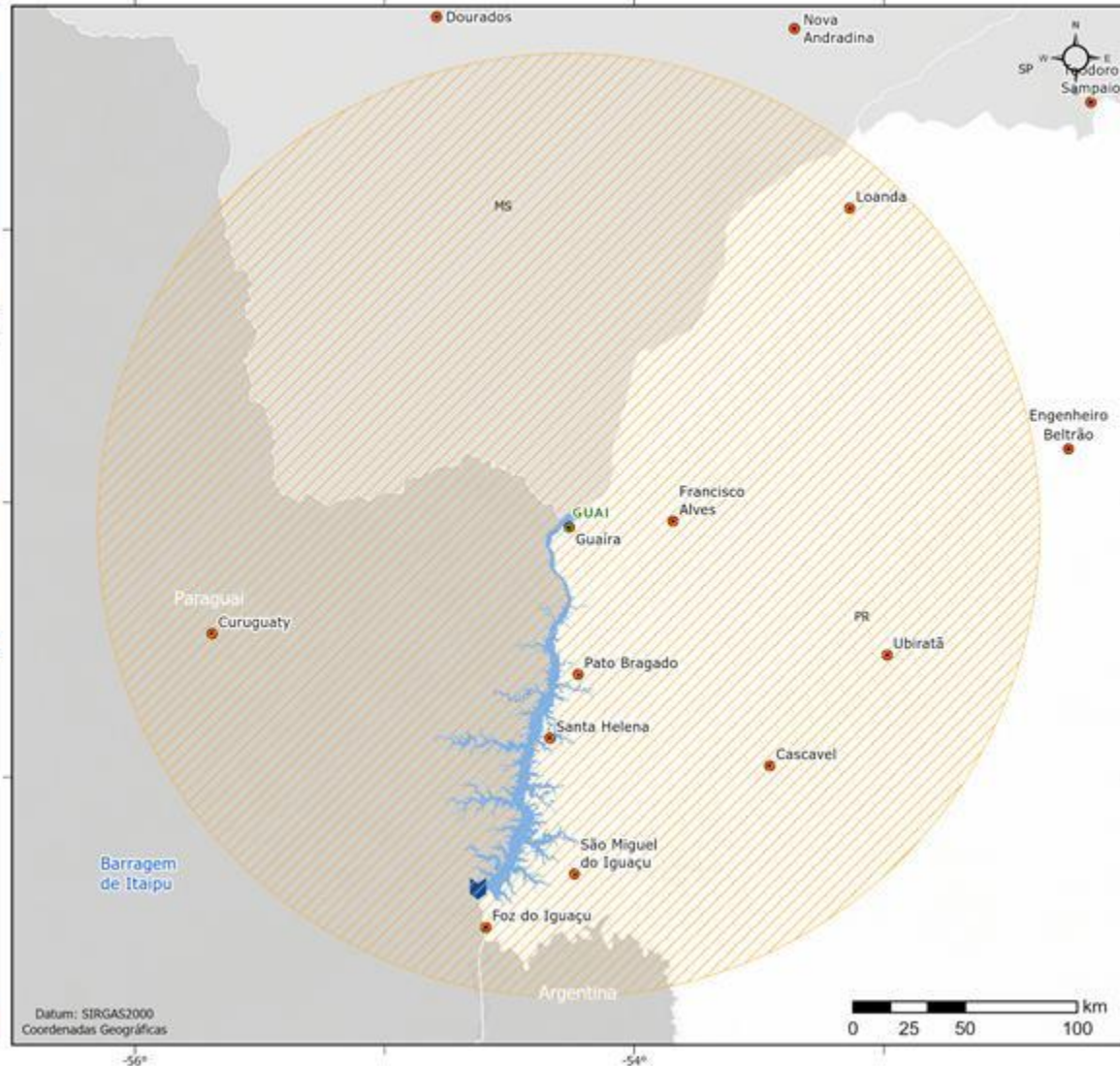
ESTAÇÃO RBMC GUAI



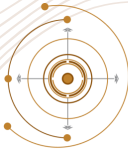
Legenda

- ▲ IHRF - GUAI
- Cidade
- Barragem Itaipu
- ▨ Área de densificação gravimétrica
- Reservatório

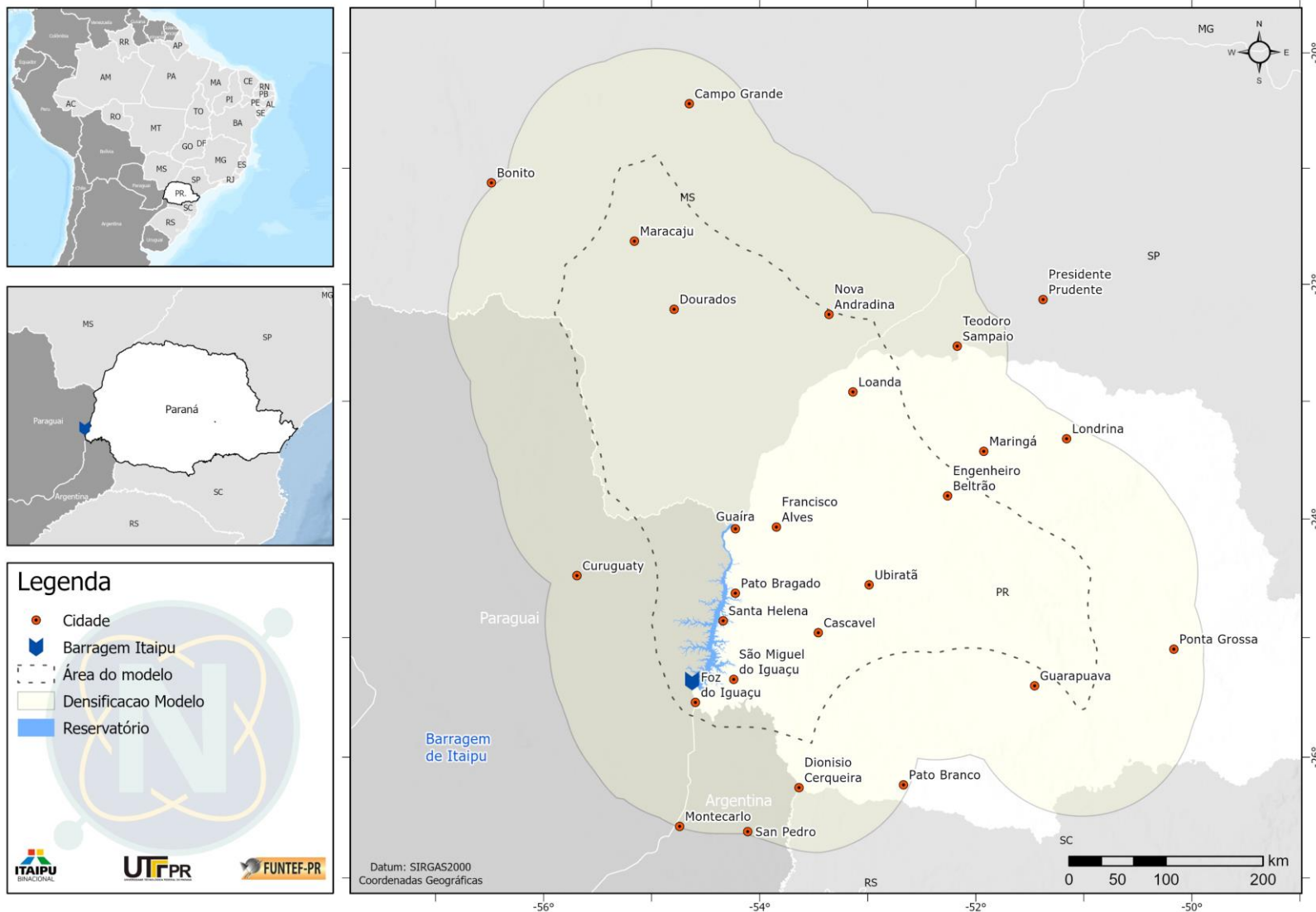
Datum: SIRGAS2000
Coordenadas Geográficas



Estação com intenção
de vincular ao IHRF



MODELOS PARA CONVERSÃO DE ALTITUDES



MONITORAMENTO DE ATIVIDADES IONOSFÉRICAS

Ion_Index

- Pós-Processado
- RBMC
- Métricas: TEC, ROT, Atraso, f_p , F_p , Irot, ROTI, gradiente *time-step*
- GPS e GLONASS L1/L2

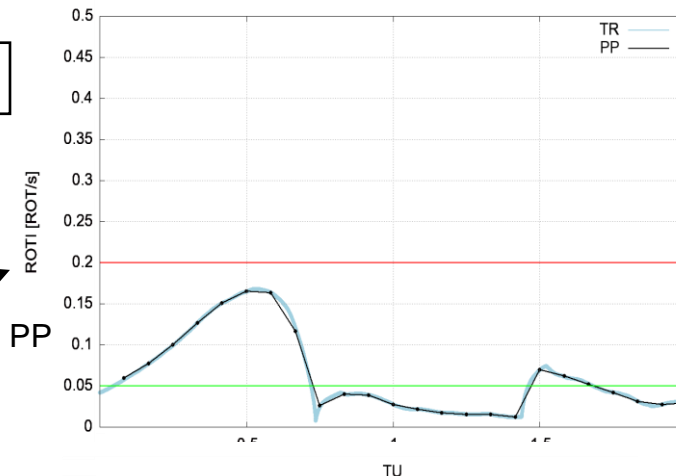
RTIon

- Tempo Real
- RBMC-IP
- ROTI
- GPS L1/L2

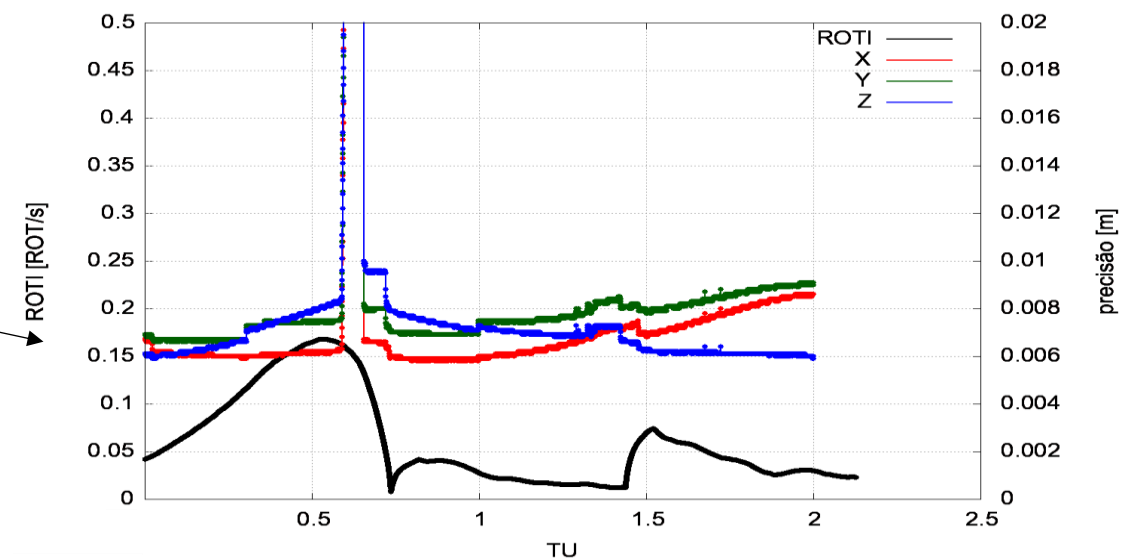
29/08/2024 0h – 2h TU

Ion_Index e RTIon
POAL (RBMC): ROTI TR e PP

POAL | GPS L1/L2 | 29/08/2024 | máscara 10°



RTKLib
POAL (INCT): Base
POAL (RBMC): Rover
17 m de distância



PLATAFORMA DE DADOS GEOESPACIAIS





Áreas Levantadas

Filtrar levantamentos

Filtrar somente com polígonos

Apply



Mapa Áreas Levantadas

projeto_nome	projeto_poligono	projeto_caminho	projeto_bruto	projeto_process...	projeto_produto
Acesso_Vertedouro_10_2...	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, jxr, old, prj	3dr	las
Bim_Centro_Executivo_02...	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, jpg, old, prj	bk1, bk2, bk3, cltr, dff...	
Centro_Treinamento_06_...	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, hds, jxr, prj	imp	adf, asc, cpg, d
Cio_Biogas_07_2019	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	7z, bin, hds, imp, jpg, j...		
Corredor_Odre_Cd_03_2...	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, jpg	jxr, prj	jpg
Ct_Me_07_2019	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, jpg	old, prj, txt	anc, asc, bak, ca
Demonstracao_Odre_10_...	Nao	\\chi624\cd5\topograficos...	bin, imp, jpg, prj	3dr, cwprj, lgs, log	

45

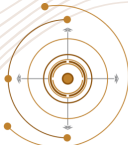
Quantidade de áreas levantadas

0.53 KM2

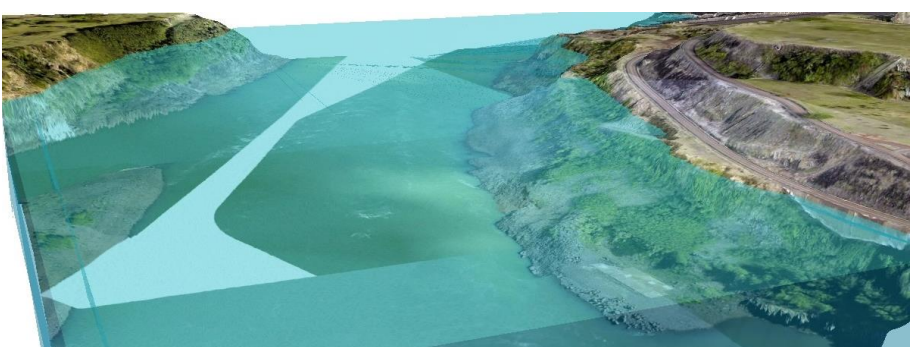
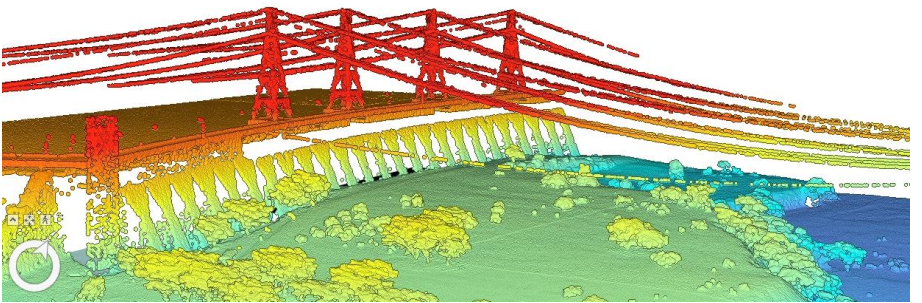
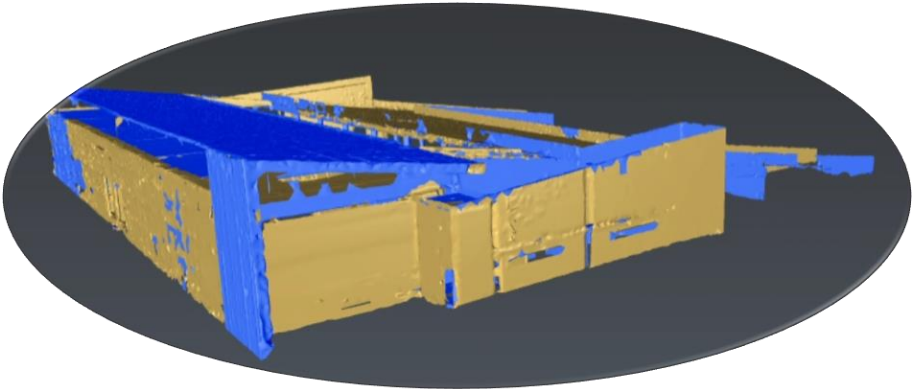
Áreas levantadas em Km2

Territórios com informações geoespaciais





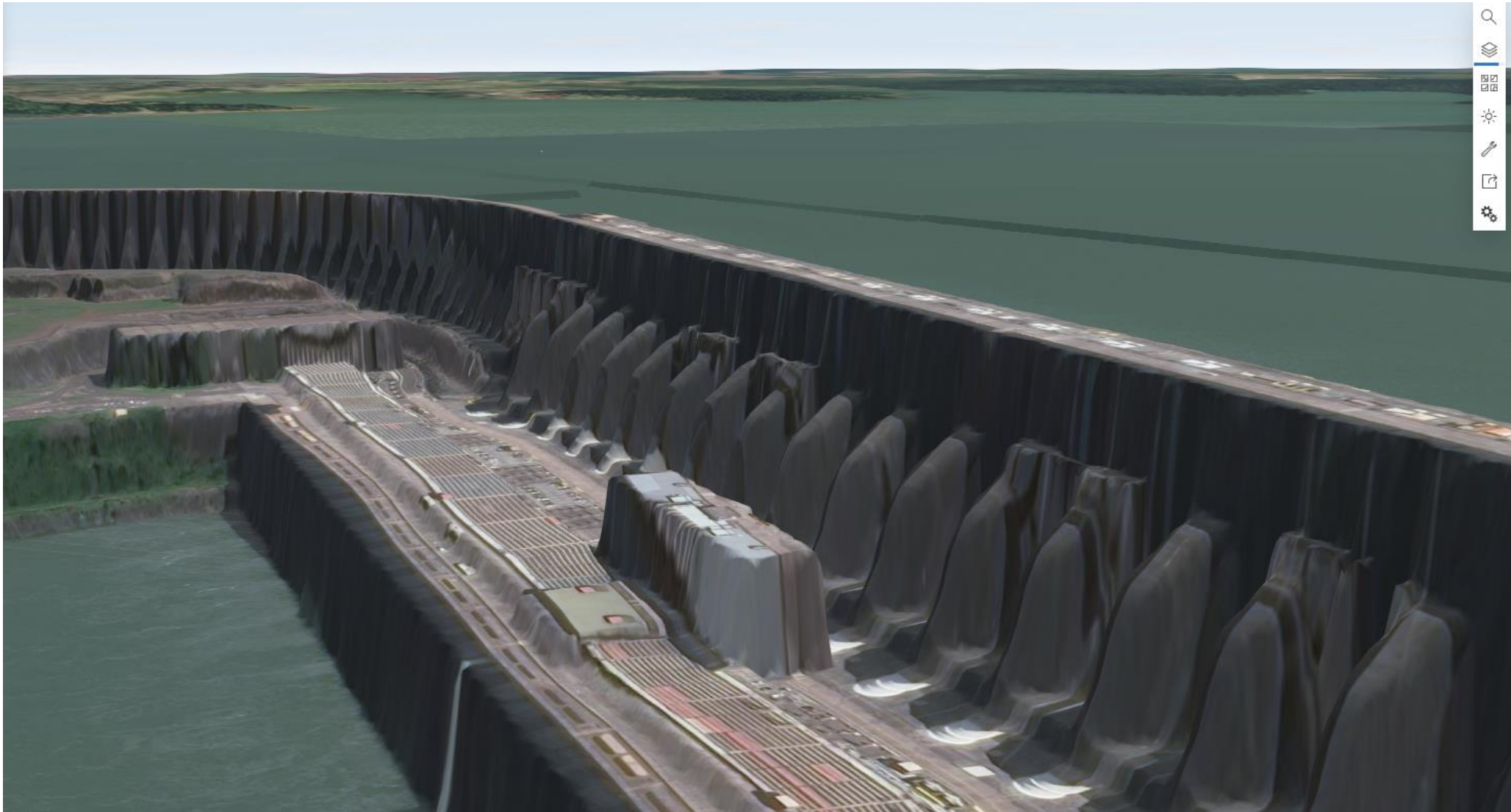
MODELO TRIDIMENSIONAL POR DADOS LIDAR

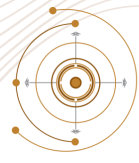


MODELO TRIDIMENSIONAL POR DADOS LIDAR

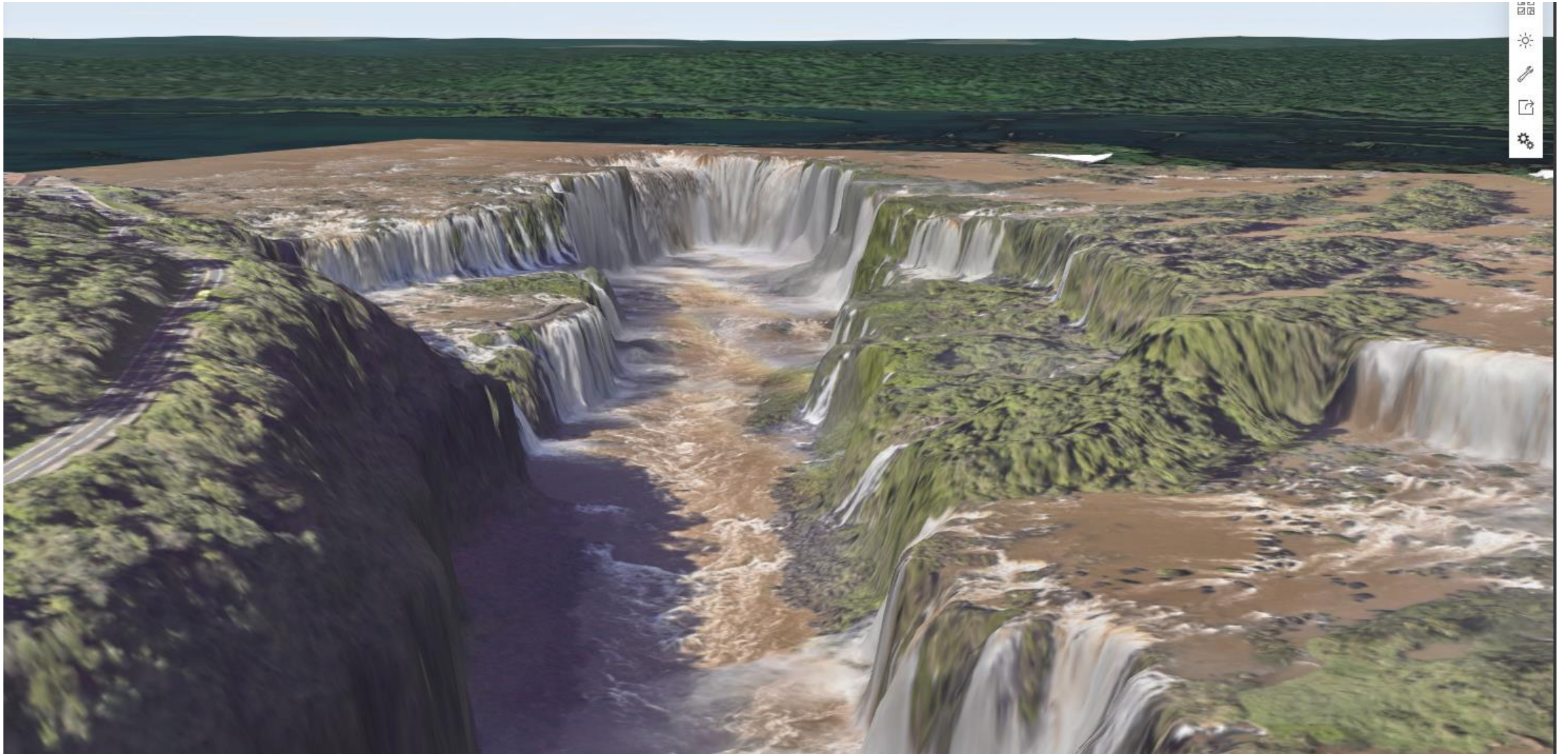


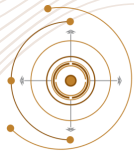
MODELO TRIDIMENSIONAL POR DADOS LIDAR



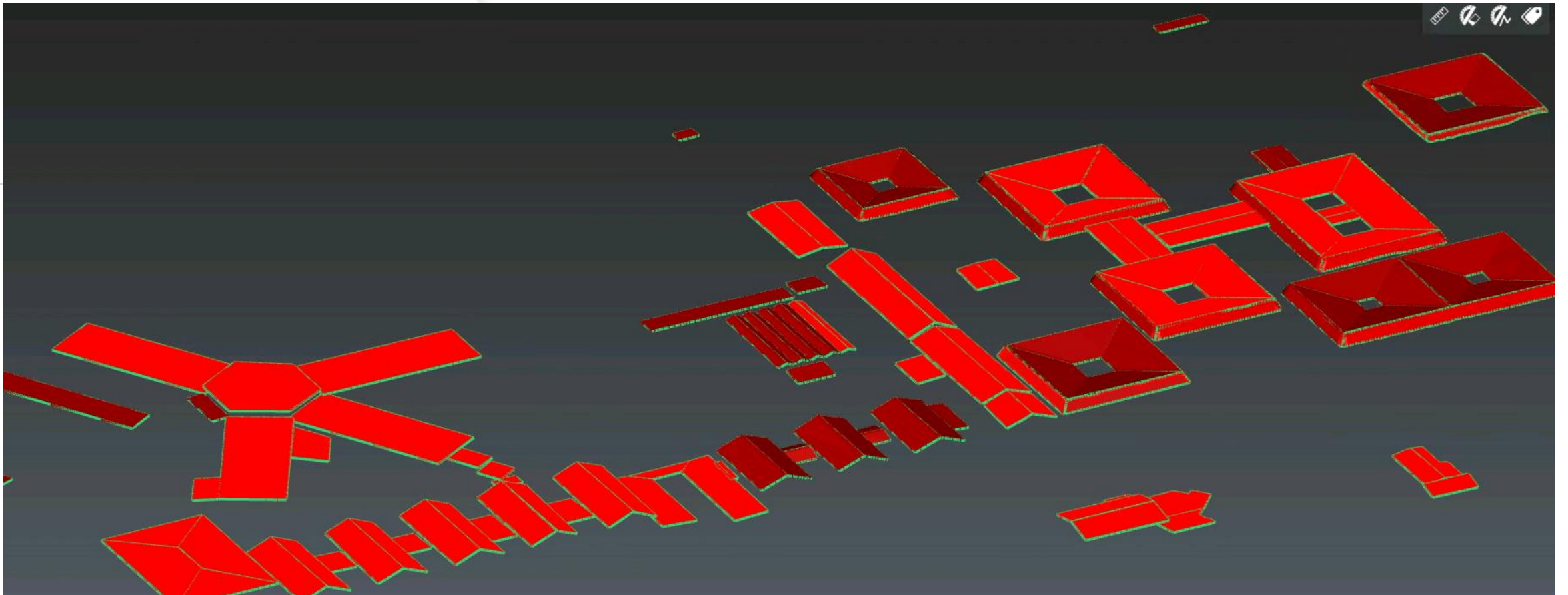


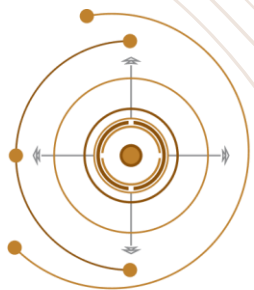
MODELO TRIDIMENSIONAL POR DADOS LIDAR





EXTRAÇÃO DE PRODUTOS DE DADOS LIDAR





XIII Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas • 2024

Universidade Federal do Paraná

25 Anos

*Conectando mentes e
provendo conhecimento*

AGRADECIMENTOS



Curitiba, 26 a 29 de novembro de 2024

REALIZAÇÃO

