

Relatório Técnico de Georreferenciamento do Aeroporto de Alta Floresta/MT

AÇÃO 5 - APOIO NA AVALIAÇÃO DE ÁREAS PATRIMONIAIS
DE AERÓDROMOS E DESENVOLVIMENTO DE MÓDULO
DE GESTÃO PATRIMONIAL NA PLATAFORMA HÓRUS



APOIO TÉCNICO NO PLANEJAMENTO DO SETOR DE AVIAÇÃO CIVIL

AÇÃO 5 - APOIO NA AVALIAÇÃO DE ÁREAS PATRIMONIAIS DE AERÓDROMOS E
DESENVOLVIMENTO DE MÓDULO DE GESTÃO PATRIMONIAL NA PLATAFORMA HÓRUS

RELATÓRIO TÉCNICO DE GEORREFERENCIAMENTO

AEROPORTO DE ALTA FLORESTA (MT)

SOBRE O DOCUMENTO

Este documento é um subproduto das entregas previstas na Ação 5, denominada “Apoio na avaliação de áreas patrimoniais de aeródromos e desenvolvimento de módulo de gestão patrimonial na Plataforma Hórus”, do *Plano de Trabalho* intitulado “Apoio técnico no planejamento do setor de aviação civil”, referente à cooperação entre a Secretaria Nacional de Aviação Civil do Ministério de Portos e Aeroportos (SAC/MPOR) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pelo seu Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans).

SUMÁRIO

1. Objetivo	4
2. Cliente	4
3. Finalidade	4
4. Período de execução	4
5. Localização	4
6. Origem (<i>Datum</i>)	5
7. Projeção	5
8. Validações	5
9. Caracterização	6
10. Descrição do levantamento	6
11. Precisão nominal	12
12. Norma regulamentar	13
13. Quantidades realizadas	13
14. Relação de aparelhagem utilizada	13
15. Equipe técnica	14
16. Resultados	14
17. Documentos produzidos	14
Referências	15
Listas de abreviaturas e siglas	16
Lista de figuras	17

1. OBJETIVO

Levantamento georreferenciado da área patrimonial do Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta (SBAT), Alta Floresta/MT.

2. CLIENTE

Secretaria Nacional de Aviação Civil (SAC), ligada ao Ministério de Portos e Aeroportos (MPOR).

3. FINALIDADE

Este relatório tem por finalidade detalhar a execução de levantamento topográfico georreferenciado da área patrimonial referente à área civil do Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta/MT (SBAT). Este levantamento servirá como apoio técnico para o planejamento do setor de aviação civil da SAC.

Por tratar-se de um projeto em andamento, no período de seu desenvolvimento, poderão ocorrer alterações de geometrias. Tais alterações poderão acarretar em delimitações de áreas patrimoniais diferentes daquelas levantadas em campo, gerando novas versões do levantamento topográfico.

4. PERÍODO DE EXECUÇÃO

O levantamento dos dados do referido trabalho ocorreu nos dias 10 (segunda-feira), 11 (terça-feira), 12 (quarta-feira), 13 (quinta-feira) e 14 (sexta-feira) de junho de 2024, com horário padrão de trabalho das 8h às 17h.

5. LOCALIZAÇÃO

O Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta (SBAT) situa-se na Avenida Jaime Veríssimo de Campos, SN, bairro Santa Maria, na cidade de Alta Floresta, no estado de Mato Grosso.

6. ORIGEM (*DATUM*)

A equipe do LabTrans/UFSC obteve as coordenadas geodésicas através de receptor GNSS¹ de dupla frequência L1/L2, modelo RTK² - *Spectra* SP60, as quais foram atribuídas aos pontos de base do levantamento. Os dados coletados nesta etapa estão no *Datum* SIRGAS2000 e foram processadas no serviço de Processamento por Ponto Preciso (PPP), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

7. PROJEÇÃO

A projeção empregada para o processamento dos dados foi a Universal Transversa de Mercator (UTM) 21 Sul. Esta projeção foi utilizada pela facilidade na transição de dados entre softwares de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e softwares de desenho técnico (*Computer Aided Design* - CAD).

8. VALIDAÇÕES

Previamente à ida a campo, a equipe do LabTrans/UFSC desenvolveu a proposta de delimitação de sítio aeroportuário. Para tanto, fez-se uso de documentações disponibilizadas pela SAC/MPOR e obtidas on-line como referência. Dentre os documentos localizados on-line, foram consultados memoriais descritivos, plantas, certidões, decretos e matrículas. Esse conjunto de dados secundários foi, na sequência, analisado e representado graficamente em plantas e mapas. Por fim, o LabTrans/UFSC apresentou os resultados das análises em reunião com a SAC/MPOR, ocorrida no dia 5 de junho 2024. Na ocasião, as equipes técnicas do Laboratório e da Secretaria determinaram, conjuntamente, os dados primários a serem levantados em campo.

Após a reunião, o LabTrans/UFSC realizou a visita técnica ao Aeroporto de Alta Floresta, com o croqui representando os elementos alinhados em reunião. Tal visita propiciou a coleta e o levantamento dos dados necessários. Na sequência, o LabTrans/UFSC ocupou-se com o processamento dos dados coletados para originar o produto cartográfico, o qual foi apresentado à SAC/MPOR no dia 21 de junho de 2024 para validação e considerações finais.

¹ GNSS: *Global Navigation Satellite System* ou Sistema Global de Navegação por Satélite.

² RTK: *Real Time Kinematic* ou Posicionamento Cinemático em Tempo-Real

Tomando por referência os dados primários coletados em campo, complementados pelos dados secundários disponíveis e seguindo as orientações da SAC/MPOR, a equipe do LabTrans/UFSC iniciou o processo de produção de versões de poligonal para o sítio aeroportuário.

9. CARACTERIZAÇÃO

O imóvel – Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta (SBAT) – está localizado em área urbana e, conforme documentos disponibilizados, sua posse está concedida à iniciativa privada. Atualmente, a área civil é gerida pela Centro-Oeste Airports (COA), que atendeu os especialistas do LabTrans/UFSC no dia 10 de junho de 2024, em reunião para alinhamento das atividades.

Quanto à área física operacional, caracteriza-se por ser completamente cercada e demarcada, ora por cercas, ora por muros, estando estes em bom estado de conservação. A equipe, durante visita técnica em campo, realizou buscas por elementos fisicamente implantados para delimitação da Área Patrimonial, no entanto, não conseguiu identificar marcos, cercas ou muros que caracterizassem essa delimitação, portanto, foram realizadas captações de dados georreferenciados de elementos que pudessem servir de balizamento para a delimitação do perímetro de acordo com documentações.

10. DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO

O levantamento topográfico realizado pela equipe do LabTrans/UFSC seguiu as premissas estabelecidas juntamente com a SAC/MPOR, resultando nas etapas elencadas a seguir. Estas descrevem desde o momento do primeiro contato entre a equipe LabTrans/UFSC e a equipe aeroportuária da Centro-Oeste Airports (COA), passando pelas atividades de campo, até o desenvolvimento dos produtos cartográficos:

- Reunião de alinhamento entre SAC/MPOR e LabTrans/UFSC para a determinação das necessidades;
- Confecção de croqui com proposta para o levantamento a ser realizado;
- Validação, com a equipe da SAC/MPOR, da proposta de croqui para o levantamento;
- Reunião em campo com superintendente do aeródromo e equipe de apoio para a apresentação do plano de levantamento;
- Montagem em campo do equipamento-base nos pontos de base;

- Levantamento de coordenadas geodésicas em vértices do perímetro aeroportuário;
- Levantamento de pontos de auxiliares para orientação e identificação de alinhamentos;
- Reunião entre SAC/MPOR e LabTrans/UFSC para levantar observações e dados coletados durante atividade técnica de campo;
- Descarregamento de dados levantados e armazenados no equipamento;
- Processamento de arquivos;
- Processamento de bases via PPP do IBGE;
- Processamento de dados via software Trimble Data Center;
- Ajuste do perímetro aeroportuário de acordo com documentações ou observações realizadas em campo;
- Confecção de planta topográfica;
- Confecção de memorial descritivo;
- Confecção de relatório técnico; e
- Confecção de monografias.

A equipe do LabTrans/UFSC dedicou-se ao levantamento de campo no SBAT por cinco dias. O trabalho iniciou-se com reuniões no dia 10 de junho de 2024 às 15h, seguindo, após a sua finalização, para o reconhecimento da área operacional. Posteriormente, nos dias 11 (terça-feira), 12 (quarta-feira), 13 (quinta-feira) e 14 (sexta-feira) de junho de 2024, no horário padrão de trabalho (das 8h às 17h), realizou-se o estudo topográfico.

No dia 10 de junho de 2024, ocorreu a reunião com o gerente da COA e sua equipe. Na ocasião, o LabTrans/UFSC apresentou o plano de trabalho, a equipe, a metodologia e as necessidades para as atividades a serem desenvolvidas. Concluída a reunião, deu-se início às atividades de campo, com a inspeção de campo e a identificação de pontos de interesse. Neste dia, não foram coletados pontos com coordenadas georreferenciadas. A equipe foi auxiliada e acompanhada continuamente pelo responsável da área, Sr. Maximiliano, funcionário do setor de manutenção da COA.

No dia 11 de junho de 2024, segundo dia de levantamentos, com o apoio do Sr. Maximiliano e auxílio da viatura de operações, aconteceu o deslocamento da equipe do LabTrans/UFSC até o ponto denominado Base01, local em que ocorreu a instalação do equipamento-base, próximo à cabeceira 22 de pista de pouso de decolagem. A partir da montagem da base, deu-se início à coleta de pontos pelo sistema RTK, através do qual foi

possível, ao longo do dia, levantar o total de 182 pontos, os quais foram identificados por fotos em pontos de cerca, muros, meio-fio e bordas de estradas.

No dia 12 de junho de 2024, terceiro dia de levantamentos, ainda com o auxílio das equipes de apoio do aeroporto, a equipe técnica do LabTrans/UFSC realizou a montagem do ponto Base02, próximo à cabeceira de pista 04. A partir da montagem da base, deu-se início à coleta de pontos pelo método RTK, tendo sido levantados 82 pontos referentes a áreas de divisas operacionais, mais ao Sul do aeroporto. Além disso, o LabTrans/UFSC fez o levantamento de áreas invadidas e bordos de pista e estradas. Ao final do dia, a equipe realizou a montagem da Base03, em um ponto próximo à biruta, possibilitando a coleta de mais 39 pontos. Feito isso, deu-se continuidade ao levantamento de bordos de estradas nas partes Oeste e Norte.

No dia 13 de junho de 2024, último dia de campo no qual seriam realizadas leituras de coordenadas georreferenciadas, ainda com o auxílio das equipes de apoio do aeroporto, a equipe do LabTrans/UFSC instalou a base na posição Base04, próxima à cabeceira 22 da pista. Nessa etapa, levantou-se 31 pontos, continuando na região de divisa ao Norte. Além disso, levantou-se também pontos de bordo de pista próxima à Estação de Tratamento de Esgoto. Posteriormente, a equipe LabTrans/UFSC instalou a base na posição Base05, próxima ao Terminal de Passageiros (TPS), possibilitando o levantamento de 59 pontos. Integram-se a essa etapa a continuidade do levantamento da região de divisa ao Leste, além de postos de edificações internas do aeroporto.

A equipe LabTrans/UFSC deparou-se com situações em que não foi possível acessar pontos de vértices da poligonal definida por motivos de vegetação densa ou por serem áreas alagadiças, de rio, várzeas ou mangue. Esses pontos, após alinhamentos com a SAC/MPOR, foram definidos como pontos inacessíveis. Desse modo, suas coordenadas foram geradas virtualmente, a partir de documentações secundárias ou de prolongamentos de alinhamentos com base em vértices cujas coordenadas foram obtidas.

No dia 14 de junho de 2024, ocorreu a reunião de encerramento entre a equipe do LabTrans/UFSC e a equipe de operação do aeródromo, sendo, neste momento, realizada a devolução dos crachás de credenciamento que permitiram a circulação da equipe do LabTrans/UFSC nas áreas operacionais do aeródromo.

Os registros fotográficos (Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5) das etapas relatadas no levantamento de campo podem ser conferidos na sequência.

Figura 1 – Base01



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 2 – Ponto 001



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 3 – Reunião com responsáveis pelo aeroporto



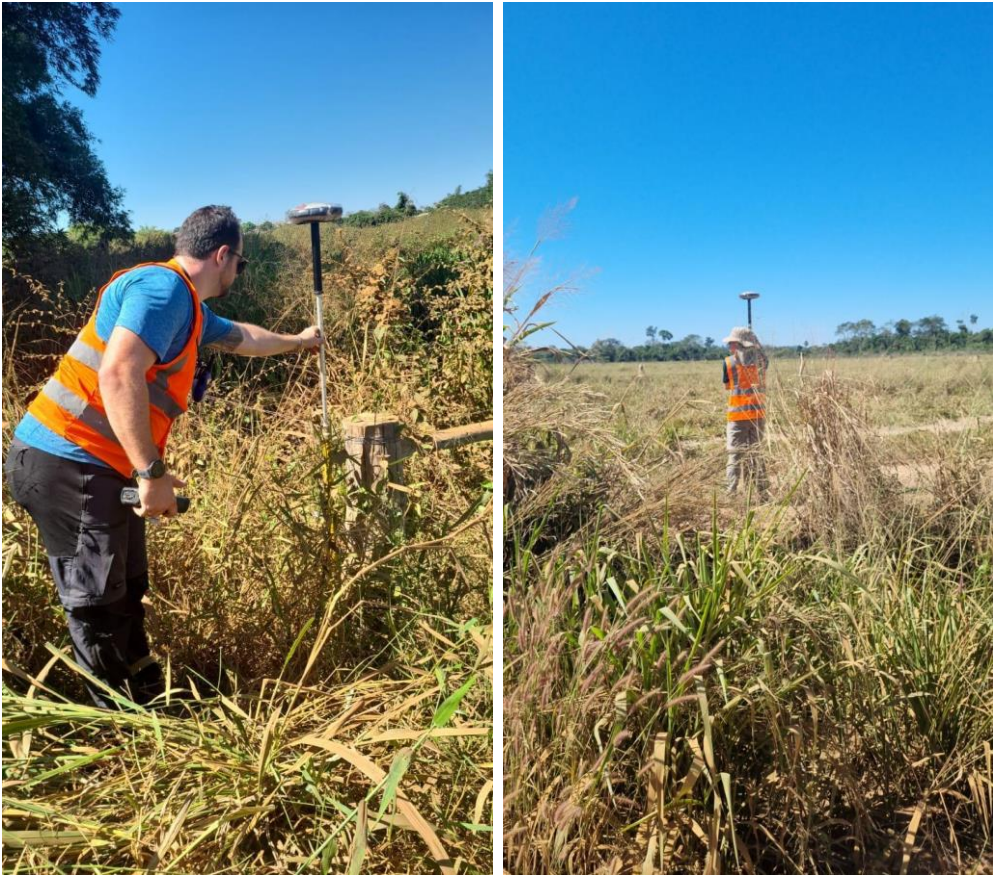
Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 4 – Ponto 194



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 5 – Ponto 306 (à esquerda); e Ponto 324 (à direita)



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

11. PRECISÃO NOMINAL

A precisão nominal do equipamento utilizado – GNSS L1/L2 RTK - *Spectra SP60* – está descrita na Figura 6, de acordo com o informado pelo fabricante.

Figura 6 – Precisão nominal GNSS L1/L2 RTK - *Spectra SP60*

DESEMPENHO DE POSICIONAMENTO ²	
Posicionamento de GNSS diferencial por código	
Horizontal	0,25 m + 1 ppm RMS
Vertical	0,50 m + 1 ppm RMS
Precisão de posicionamento diferencial com SBAS ³ ... normalmente <5 m 3DRMS	
Levantamento de dados topográficos GNSS estático	
Levantamento estático de alta precisão	
Horizontal	3 mm + 0,1 ppm RMS
Vertical	3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Estático e Estático Rápido	
Horizontal	3 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	5 mm + 0,5 ppm RMS
Levantamento de dados topográficos GNSS cinemático pós-processado (PPK)	
Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Vertical	15 mm + 1 ppm RMS
Levantamento cinemático de dados topográficos em tempo real	
Linha de base única <30 km	
Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
Vertical	15 mm + 1 ppm RMS
RTK de rede ⁴	
Horizontal	8 mm + 0,5 ppm RMS
Vertical	15 mm + 0,5 ppm RMS
Tempo de inicialização ⁵	normalmente <8 segundos
Confiabilidade da inicialização ⁵	normalmente >99,9%

Fonte: Spectra Geospatial (2023)

12. NORMA REGULAMENTAR

Este trabalho é amparado pelas normas vigentes do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) através do *Manual Técnico para Georreferenciamento de Imóveis Rurais* (INCRA, 2022), aprovado pela Portaria nº 2.502, de 22 de dezembro de 2022, e definido na metodologia aplicada ao projeto.

13. QUANTIDADES REALIZADAS

Para o levantamento executado na área, seis bases foram montadas pela equipe do LabTrans/UFSC, com instalação de equipamento (implantação de marco-base). O LabTrans/UFSC coletou, no total, 392 pontos georreferenciados para a delimitação do perímetro aeroportuário da área civil do Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta (SBAT), localizado em Alta Floresta (MT).

14. RELAÇÃO DE APARELHAGEM UTILIZADA

- GNSS L1/L2 RTK – *Spectra SP60* (Base+Rover);
- Controladora Trimble;
- Bastão de fibra 2 metros;
- Bastão de 3 metros;
- Tripé de alumínio;
- Marcos de alumínio padrão INCRA;
- Placas de Identificação padrão INCRA;
- Marcadores N=numéricos;
- Marreta;
- Facão;
- Lápis, borracha e croqui;
- Trena laser;
- Protetor solar;
- Repelente de inseto;
- Botas;
- Câmera fotográfica;

- Colete refletivo; e
- Tinta spray.

15. EQUIPE TÉCNICA

- Matheus Dobner Pértille;
- Renan Ferreira Renzo.
- Ricardo da Cunha Pereira; e
- Vítor Motoaki Yabiku.

16. RESULTADOS

A equipe do LabTrans/UFSC, ao final da atividade de campo e depois de realizados os ajustes de coordenadas no processamento de dados, consolidou os seguintes dados:

- Área total mapeada: 2.902.000,000 m²;
- Perímetro total mapeado: 11.084,44 m;
- Total de pontos coletados: 395; e
- Total de bases instaladas: 5.

17. DOCUMENTOS PRODUZIDOS

Para este levantamento, a equipe LabTrans/UFSC produziu o total de sete documentos, listados a seguir:

- Planta georreferenciada da poligonal redimensionada em A1 em extensões .dwg e .pdf;
- Memorial Descritivo;
- Relatório Técnico de atividade de campo;
- Arquivos brutos de processamento;
- Acervo de fotos;
- Monografias dos pontos; e
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria nº 2.502, de 22 de dezembro de 2022. Aprova o Manual Técnico para Georreferenciamento de Imóveis Rurais -MTGIR - 2ª Edição. **Diário Oficial da União** (DOU), Brasília/DF, 2022. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.502-de-22-de-dezembro-de-2022-453124660>. Acesso em: 19 jun. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diretoria de Governança Fundiária. Coordenação Geral de Cartografia. Divisão de Geomensura. **Manual Técnico para Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. 2ª ed. Brasília/DF, 2022. Disponível em: https://sigef.incra.gov.br/static/documentos/manual_geo_imoveis.pdf. Acesso em: 19 jun. 2024.

SPECTRA GEOSPATIAL. Gis software solution - SP60 Receptor GNSS, 2023. Disponível em: <https://spectrageospatial.com/sp60-gnss-receiver/?lang=pt-br>. Acesso em: 28/06/2024.

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
COA	Centro-Oeste <i>Airports</i>
DWG	<i>Drawing</i>
ETA	Estação de Tratamento de Água
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
MPOR	Ministério de Portos e Aeroportos
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PPP	Processamento por Ponto Preciso
RTK	<i>Real Time Kinematic</i>
SAC	Secretaria Nacional de Aviação Civil
SBAT	Aeroporto Piloto Osvaldo Marques Dias de Alta Floresta
SC	Santa Catarina
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS2000	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
TPS	Terminal de Passageiros
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UTM	Universal Transversa de Mercator

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Base01	9
Figura 2 – Ponto 001	10
Figura 3 – Reunião com responsáveis pelo aeroporto.....	11
Figura 4 – Ponto 194	11
Figura 5 – Ponto 306 (à esquerda); e Ponto 324 (à direita)	12
Figura 6 – Precisão nominal GNSS L1/L2 RTK - <i>Spectra</i> SP60.....	12