

Relatório Técnico de Georreferenciamento do Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes - Juazeiro do Norte/BA

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)
LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA (LABTRANS)
SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (SAC)
MINISTÉRIO DE PORTOS E AEROPORTOS (MPOR)

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 ORLANDO BEZERRA DE MENEZES (SBJU) – JUAZEIRO DO NORTE (CE)

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) por meio de 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.....	10
12	Norma regulamentar	10
13	Quantidades realizadas	10
14	Relação de aparelhagem utilizada	10
15	Equipe técnica	11
16	Resultados.....	11
17	Documentos produzidos	12
	Referências.....	13
	Listas de abreviaturas e siglas	14
	Lista de figuras.....	15

1 OBJETIVO

Levantamento georreferenciado da área patrimonial do Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes (SBJU), de Juazeiro do Norte/CE.

2 CLIENTE

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

3 FINALIDADE

Esse relatório tem por finalidade detalhar a execução de levantamento topográfico georreferenciado da área patrimonial da área civil do Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes (SBJU), de Juazeiro do Norte/CE. Esse levantamento servirá como apoio técnico para o planejamento do setor de aviação civil da SAC/MPor.

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 deslocamento da equipe técnica do LabTrans/UFSC ocorreu em 30 de setembro de 2024, partindo de Florianópolis/SC rumo a Juazeiro do Norte/CE. O levantamento dos dados ocorreu nos dias 1 (terça-feira), 2 (quarta-feira) e 3 (quinta-feira) de outubro de 2024, com horário padrão de trabalho das 8h às 17h. O retorno da equipe de Juazeiro do Norte/CE para Florianópolis/SC ocorreu no dia 4 de outubro de 2024.

5 LOCALIZAÇÃO

O Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes (SBJU) situa-se na Av. Gov. Virgílio Távora, nº 4000, bairro Cariri, cidade de Juazeiro do Norte, estado do Ceará.

6 ORIGEM (*DATUM*)

As coordenadas geodésicas obtidas através de receptor GNSS¹ de dupla frequência L1/L2, modelo RTK² - Spectra SP60, atribuídas aos pontos de base do levantamento, estão no *Datum* SIRGAS2000 e foram processadas no serviço de Processamento por Ponto Preciso (PPP) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025).

7 PROJEÇÃO

A projeção empregada para o processamento dos dados foi a Universal Transversa de Mercator (UTM) 24 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, foi desenvolvida, no LabTrans/UFSC, a proposta de delimitação de sítio aeroportuário. Para tanto, utilizou-se, como referência, documentação disponibilizada pela SAC/MPor e documentação localizada on-line pela equipe de especialistas do Laboratório – como plantas, memoriais descritivos, certidões, decretos e matrículas. Esse conjunto de dados secundários foi analisado e representado graficamente em plantas e mapas. Os resultados dessas análises foram apresentados e discutidos em reunião com a equipe técnica da SAC/MPor no dia 29 de setembro de 2024, chegando-se, dessa maneira, às definições sobre os dados primários a serem levantados em campo.

Com o croqui representando os elementos alinhados em reunião, ocorreu a visita técnica, na qual foi realizado o levantamento conforme previsto, com a coleta dos dados necessários. Os dados coletados foram posteriormente processados e deram origem ao produto cartográfico, o qual foi apresentado à SAC/MPor para validação e considerações finais no dia 25 de outubro de 2024.

Em seguida, tomando por referência os dados primários coletados em campo, complementados pelos dados secundários disponíveis e seguindo as orientações da SAC/MPor, iniciou-se o processo de produção de versões de poligonal para o sítio aeroportuário.

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

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

9 CARACTERIZAÇÃO

O imóvel – Aeroporto de Juazeiro do Norte/CE (SBJU) – está localizado em uma área urbana e, conforme documentos disponibilizados, sua posse está concedida à iniciativa privada. Atualmente, a área civil é gerida pela Aena, que atendeu os especialistas do LabTrans/UFSC no dia 1 de outubro de 2024, em reunião para alinhamento das atividades.

Em relação à delimitação de área patrimonial, o Aeroporto de Juazeiro do Norte caracteriza-se por ser uma propriedade completamente cercada e demarcada – ora por cercas, ora por muros –, estando essas barreiras em bom estado de conservação. As áreas nas quais não existem limites físicos de demarcação são a área de divisa operacional; e os novos limites devido à desapropriação para a ampliação do sítio aeroportuário. Tais áreas serão delimitadas por meio de documentações existentes, fornecidas pela SAC/MPor e pelo operador aeroportuário (Aena).

10 DESCRIÇÃO DO LEVANTAMENTO

O levantamento topográfico realizado seguiu as premissas estabelecidas juntamente com a SAC/MPor, resultando nas etapas de levantamento elencadas a seguir, desde o momento do primeiro contato entre a equipe LabTrans/UFSC e a equipe aeroportuária (Aena), passando pelas atividades de campo, até o desenvolvimento dos produtos cartográficos:

- Reunião de alinhamento entre SAC/MPor e LabTrans/UFSC para determinação das necessidades;
- Confeção 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 levantamento de observações e apresentação de 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;
- Confecção de monografias.

A atividade de campo foi iniciada no dia 1 de outubro de 2024. Pela manhã, foi realizada uma reunião a qual contou com a participação do Sr. Ítalo da Silva Gonçalves, Gerente da Aena, e de demais colaboradores designados para acompanhar a equipe do LabTrans/UFSC nas ações dentro do sítio. Na ocasião, o LabTrans/UFSC apresentou o Plano de Trabalho do projeto, a equipe, a metodologia e as necessidades para a execução das atividades previstas.

Ainda em 1 de outubro de 2024, deu-se início aos trabalhos práticos por meio de inspeção de campo e visualização de pontos de interesse. A equipe do LabTrans/UFSC foi auxiliada e acompanhada, ao longo de todos os dias de campo, por funcionários da Aena. Após a inspeção, iniciou-se a montagem da Base_01, com código SBJU_M_0001. Com a montagem concluída e com o suporte de viatura disponibilizado pelo setor de operações do Aeroporto de Juazeiro do Norte/CE, iniciou-se a coleta de pontos/fixação do primeiro ponto intervível. A coleta de coordenadas de vértices constituiu-se de levantamento de pontos pelo método RTK, com o equipamento Spectra SP60.

No dia 2 de outubro de 2024, a equipe do LabTrans/UFSC realizou a montagem do ponto Base_02, com código SBJU_M_0002. Esta etapa teve, como finalidade, fazer o levantamento de pontos próximo ao Terminal de Passageiros (TPS) pelo método RTK. Foi possível levantar 230 pontos referentes a áreas externas, acessos e limites patrimoniais ao Norte do Aeroporto. Na parte da tarde, a base foi instalada na posição Base_03, SBJU_M_0003. A partir dessa base, foram levantados 21 pontos na região Oeste da área aeroportuária, os quais foram registrados em fotografias.

No último dia de campo, em 3 de outubro de 2024, pela manhã, foi instalada a base na posição Base_04, com código SBJU_M_0004. Foi possível levantar 13 pontos na região Noroeste, os quais foram identificados por fotos em pontos de cerca, muros e meio-fio. Ainda no período

da manhã, a base foi instalada na posição Base_05, com código SBJU_M_0005. A partir dela, foram levantados 28 pontos. Neste momento, foi realizada a captação de pontos na região do antigo TPS. Na parte da tarde, a base foi instalada na posição Base_06, com código SBJU_M_0006. A partir dela, foram levantados 8 pontos e foi realizada a captação de pontos na região do antigo terminal de passageiros. Posteriormente, no mesmo dia, a base foi instalada na posição Base_07, com código SBJU_M_0007. Nesta etapa, foram levantados 44 pontos e foi realizada a captação de pontos na região do antigo terminal de passageiros. Todos os pontos captados foram registrados em fotografias.

Ocorreram 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. Estes pontos foram definidos como pontos inacessíveis e suas coordenadas foram geradas virtualmente a partir de documentações secundárias ou de prolongamentos de alinhamentos a partir de vértices que tiveram suas coordenadas obtidas.

Uma amostra dos registros fotográficos das etapas relatadas no levantamento de campo pode ser conferida na sequência.

Figura 1 – Base_01 – SBJU_M_0001(à esquerda); e Ponto – SBJU_0025 (à direita)



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 2 – Base_06 – SBJU_M_0006 (à esquerda); e Ponto – SBJU_268 (à direita)



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

Figura 3 – Ponto – SBJU_293 486 (à esquerda); e Ponto – SBJU_300 (à direita)



Elaboração: LabTrans/UFSC (2024)

11 PRECISÃO NOMINAL

A precisão nominal do equipamento utilizado – GNSS L1/L2 RTK - Spectra SP60 – consta na Figura 4, de acordo com o informado pelo fabricante

Figura 4 – Precisão nominal GNSS L1/L2 RTK - Spectra SP60

DESEMPENHO DE POSICIONAMENTO²	
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, foram montadas sete bases, com instalação de equipamento (implantação de marco-base). Foram coletados, no total, 343 pontos georreferenciados para a delimitação do perímetro aeroportuário.

14 RELAÇÃO DE APARELHAGEM UTILIZADA

- GNSS L1/L2 RTK – Spectra SP60 (Base+Rover);
- Controladora Trimble;
- Bastão de fibra 2 metros;

- Tripé de alumínio;
- Marcos de alumínio padrão INCRA;
- Placas de Identificação padrão INCRA;
- Marcadores numéricos;
- Marreta;
- Facão;
- Lápis, borracha e croqui;
- Trena laser;
- Protetor solar;
- Repelente de inseto;
- Botas;
- Câmera fotográfica;
- Colete refletivo;
- Tinta spray.

15 EQUIPE TÉCNICA

- Ricardo da Cunha Pereira;
- Matheus Dobner Pértille;
- Renan Ferreira Renzo.

16 RESULTADOS

Ao final da atividade de campo e depois de realizados os ajustes de coordenadas no processamento de dados, foram consolidados os seguintes dados:

- Área total mapeada: 1.818.053,63 m².
- Perímetro total mapeado: 7.011,15 m.
- Total de pontos coletados: 343.
- Total de bases instaladas: 7.

17 DOCUMENTOS PRODUZIDOS

- 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 fotográfico;
- Monografias dos pontos;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Matheus Dobner Pértile
Técnico em Agrimensura
CFT: 07622939935

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 BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE-PPP** - Serviço online para pós-processamento de dados GNSS. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?=&t=processar-os-dados>. Acesso em: 13 fev. 2025.

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>
CE	Ceará
DWG	<i>Drawing</i>
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
SBJU	Aeroporto Orlando Bezerra de Menezes
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 – Base_01 – SBJU_M_0001(à esquerda); e Ponto – SBJU_0025 (à direita).....	8
Figura 2 – Base_06 – SBJU_M_0006 (à esquerda); e Ponto – SBJU_268 (à direita).....	9
Figura 3 – Ponto – SBJU_293 486 (à esquerda); e Ponto – SBJU_300 (à direita)	9
Figura 4 – Precisão nominal GNSS L1/L2 RTK - Spectra SP60.....	10



MINISTÉRIO DE
PORTOS E
AEROPORTOS
Secretaria Nacional de Aviação Civil



FEVEREIRO/2025