


RELATÓRIO TÉCNICO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO COM LiDAR

Ponte Nova/MG
Agosto de 2024

	FEITO MF	APROV. JV	DATA 02/08/24	Nº DOC. GES-LDR-PMT-IMETAME	FOLHA 1	REVISÃO 0
---	--------------------	---------------------	-------------------------	---------------------------------------	-------------------	---------------------

LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE
Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA
MEMORIAL DESCRITIVO



Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	OBJETIVO.....	4
3.	LOCALIZAÇÃO	5
4.	REFERENCIAIS GEODÉSICOS	6
5.	MATERIAL UTILIZADO.....	7
6.	METODOLOGIA.....	11
6.1.	Planejamento dos Voos.....	11
6.2.	Execução do Levantamento LiDAR	11
6.3.	Rastreio dos Marcos Topográficos	12
6.4.	Pós Processamento das Observações (PPK).....	12
6.5.	Processamento dos Dados	13
6.5.1.	Processamento dos Marcos Topográficos	14
6.5.2.	Classificação das Nuvens de Pontos.....	15
6.5.3.	Geração do Ortomosaico	16
7.	RESULTADOS	17
7.1.	Nuvem de Pontos	17
7.2.	Modelos Digitais	18
7.3.	Ortomosaico	19
7.4.	Planta Planialtimétrica	20
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
9.	REFERÊNCIAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de varredura a laser – SVL possibilitaram à obtenção de dados tridimensionais (coordenadas X, Y e Z) de objetos e superfícies, resultando em uma malha de dados denominada “nuvem de pontos” (BARBER; MILS; BRYAN, 2003). Os SVL dividem-se em dois grupos, estáticos e dinâmicos. Os SVL dinâmicos realizam varreduras de forma móvel, podendo ser acoplados a veículos tripulados ou não tripulados, e/ou mochilas especiais. Também são divididos em sistemas terrestres (*Terrestrial Laser Scanning – TLS*) e aéreo (*Aerial Laser Scanning- ALS*).

Os Dispositivos LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) possuem propriedades óticas que produzem e emitem um feixe de pulso ou de radiação. No entanto, nem todos são aplicáveis para aquisição de dados topográficos/altimétricos. Para essas demandas, utiliza-se os dispositivos do tipo LiDAR (Light Detection and Ranging), este sistema é um sensor remoto ativo.

O LiDAR é um método que emite milhares de pulsos de luz e detecta o sinal de retorno. O nível de desenvolvimento alcançado pela tecnologia melhorou a capacidade de medir a superfície da Terra, principalmente em ambientes com cobertura vegetal. Desse modo, o LiDAR é capaz levantar áreas onde há obstáculos que impedem retornos em fotos aéreas, apresentando resultados mais precisos que à aerofotogrametria convencional.

Portanto, apesar de ambos os métodos apresentarem semelhanças de aplicação, o LiDAR permite a sua aplicação para monitoramento do relevo em locais onde há uma densidade de vegetação ou cobertura do solo significativas. A densidade da nuvem de pontos proporcionada pelo equipamento e a capacidade de detecção de objetos, permite à obtenção de dados tridimensionais da superfície e do terreno com precisão de escala centimétrica. As características do sistema permitem a geração de produtos como o Modelo Digital de Terreno (MDT) e o Modelo Digital de Superfície (MDS) que representam o terreno (sem nenhuma cobertura) e a superfície (edifícios, árvores etc.), respectivamente. O sistema Alpha Air pode ser acoplado à um drone para que a captura de dados possa ser otimizada.

Composto pelo sistema LiDAR, esse equipamento ainda conta com a câmera integrada de alta resolução da DJI. Em uma altura de voo de 100 metros, a uma velocidade de 10 m/s, o sistema acoplado à um DJI M300 pode coletar dados com mais de 240.000 pts/s.

LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE
Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA
MEMORIAL DESCRITIVO



2. OBJETIVO

Este item possui a finalidade de apresentar os produtos das etapas dos levantamentos planialtimétricos contratados pela empresa Imetame, com a finalidade de modelagem de terreno primitivo e identificação de elementos cadastrais.



FEITO

MF

APROV.

JV

DATA

02/08/24

Nº DOC.

GES-LDR-PMT-IMETAME

FOLHA

4

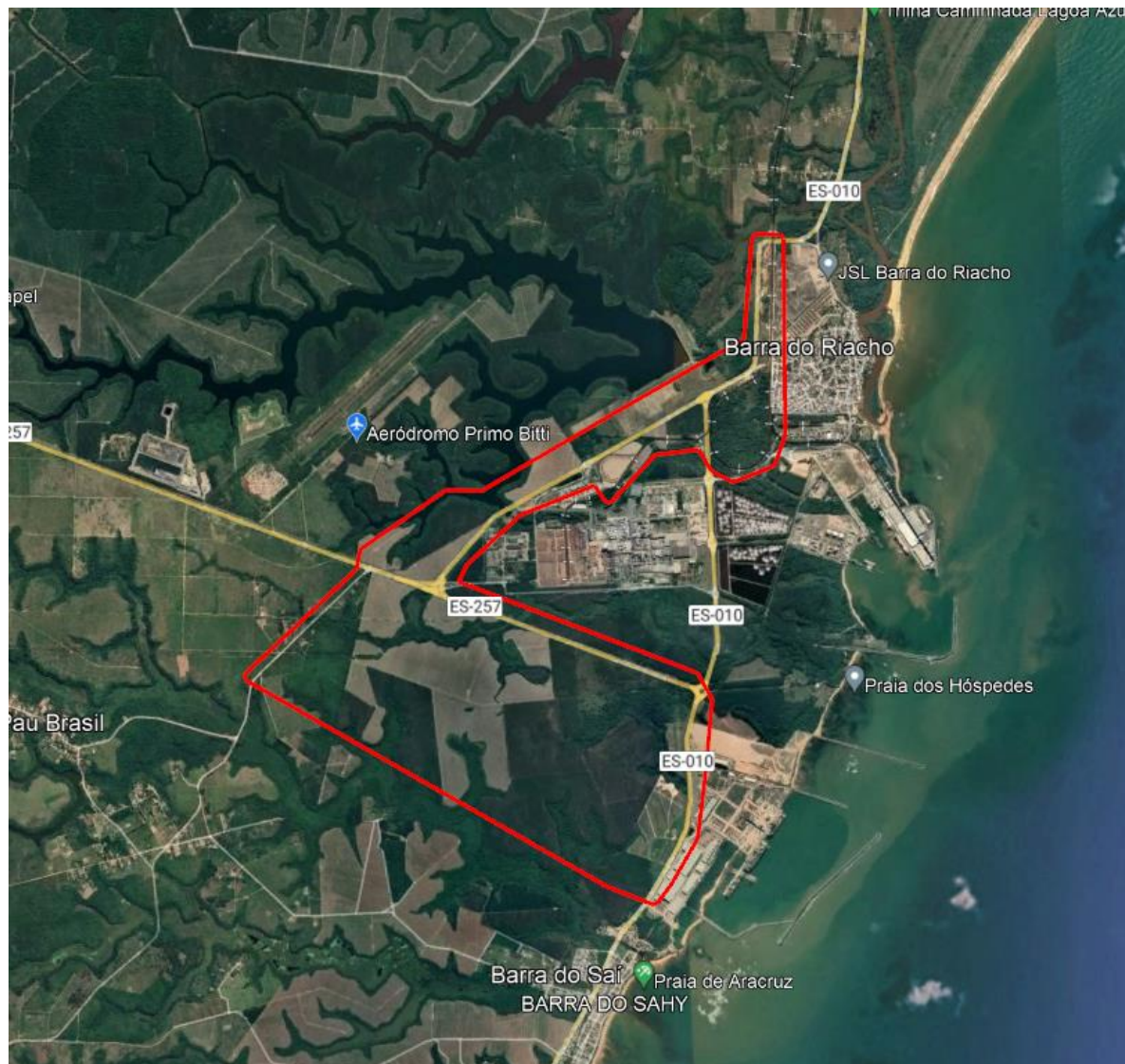
R E VISÃO

0

3. LOCALIZAÇÃO

A área levantada encontra-se no município de Aracruz-ES.

Figura 1. Localização da área do levantamento. Fonte: Google Earth






LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE
 Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA
MEMORIAL DESCRITIVO



4. REFERENCIAIS GEODÉSICOS

O presente levantamento tem suas informações planialtimétricas atreladas ao marco IME-03, cujo as coordenadas foram disponibilizadas pela equipe da Imetame.

Tabela 1. Monografia do marco IME-03.

 MONOGRAFIA DE MARCOS		
Nome da Estação: IME03		
DADOS GERAIS	SISTEMA DE PROJEÇÃO – UTM	COORDENADAS
Município: Aracruz/ES Localidade: Barra do Sahy Data do Levantamento: 11/08/2022 Revisão: 0 - RJR	Meridiano Central = 39° W Origem N (Equador) = 10000000 m Origem E (MC 39° W) = 5000000 m K0 = 0.99975457 DATUM H SIRGAS 2000 DATUM V Imbituba/SC	LAT. = 19°51'36,80497"S LONG. = 40°04'05,09944"W N = 7.803.632,086 m E = 388.169,613 m H (DHN) = 5,383 m
Descrição: A Estação é materializada por uma chapa de Alumínio circular, chumbada em um marco de cimento tronco piramidal. Na chapa traz inscrito o nome da estação IME03 – CREDENCIADO ("ADG") , PROTEGIDO POR LEI.		
CROQUIS	ITINERÁRIO	
	A Estação IME03 está localizada na área de propriedade da IMETAME METALMECÂNICA , próximo a divisa com o Estaleiro Jurong Aracruz, distante em 6,00 metros do final da cerca.	
	FOTO	
		
MARCOS INTERVISÍVEIS: IME01 / IME02		



FEITO
MF

APROV.
JV

DATA
02/08/24

Nº DOC.
GES-LDR-PMT-IMETAME

FOLHA
6

R E VISÃO
0

5. MATERIAL UTILIZADO

Para a execução do levantamento toda a preparação foi realizada e utilizou-se um veículo autônomo não tripulado (DJI Matrice 300) com o LiDAR Zenmuse L2 embarcado, de acordo com a Figura 2.

Figura 2. Drone Matrice 300 com o Laser Scanner DJI Zenmuse L2 acoplado.



LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE

Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA

MEMORIAL DESCRITIVO



Tabela 2. Ficha técnica do Zenmuse L2.

GENERAL

Dimensions:	155x128x176 mm (LxWxH)	Weight:	905 ± 5 g
Environmental Protection:	IP54	Power:	28 W (typical) 58 W (max.)
Supported Aircraft:	Matrice 300 RTK (with DJI RC Plus) Matrice 350 RTK	Storage Temperature:	-20° to 60° C

SYSTEM PERFORMANCE

Detection Range:	450 m @ 50% reflectivity, 0 klx 250 m @ 10% reflectivity, 100 klx	Point Cloud Range:	Single return: 240,000 pts/s Multiple return: 1,200,000 pts/s max.
System Accuracy:	Horizontal: 5 cm @ 150 m Vertical: 4 cm @ 150 m	Real-Time Point Cloud Coloring Coding:	Reflectivity, Height, Distance, RGB

LIDAR

Ranging Accuracy:	2 cm @ 150 m	Maximum Returns Supported:	5
Scan Modes:	Non-repetitive scanning pattern Repetitive scanning pattern	FOV:	Repetitive scan: Horizontal 70° Vertical 3° Non-repetitive scan: Horizontal 70° Vertical 75°
Minimum Detection Range:	3 m	Laser Beam Divergence:	Hor 0.2 mrad Vert 0.6 mrad
Laser Wavelength:	905 nm	Laser Spot Size:	Hor 4 cm Vert 12 cm @ 100 m (FWHM)
Laser Pulse Emission Frequency:	240 kHz	Reference Aperture:	Effective Aperture: 23.85 mm (equivalent to circular)
Accessible Emission Limit (AEL):	233.59 nJ	Laser Safety:	Class 1 (IEC 60825-1:2014)
Max Laser Pulse Emission Power within 5 Nanoseconds:	46.718 W		

INERTIAL NAVIGATION SYSTEM

IMU Update Frequency:	200 Hz	Accelerometer Range:	± 6 g
Yaw Accuracy:	Real-time: 0.2° Post-processing: 0.05°	Pitch / Roll Accuracy:	Real-time 0.05° Post-processing: 0.025°
Angular Velocity Meter Range:	± 300 dps	Horizontal Positioning Accuracy:	RTK FIX: 1 cm + 1 ppm
		Vertical Positioning Accuracy:	RTK FIX: 1.5 cm + 1 ppm

RGB MAPPING CAMERA

Sensor:	4/3 CMOS, Effective Pixels: 20 MP	Shutter Count:	200 000
Lens:	FOV: 84° Format Equivalent: 24 mm Aperture: f/2.8-f/11 Focus Points: 1 m to ∞ (with autofocus)	Shutter Speed:	Mechanical Shutter 2-1/2000 s Electronic Shutter 2-1/8000 s
		Photo Size:	5,280 × 3,956 (4:3)



FEITO

MF

APROV.

JV

DATA

02/08/24

Nº DOC.

GES-LDR-PMT-IMETAME

FOLHA

8

REVISÃO

0

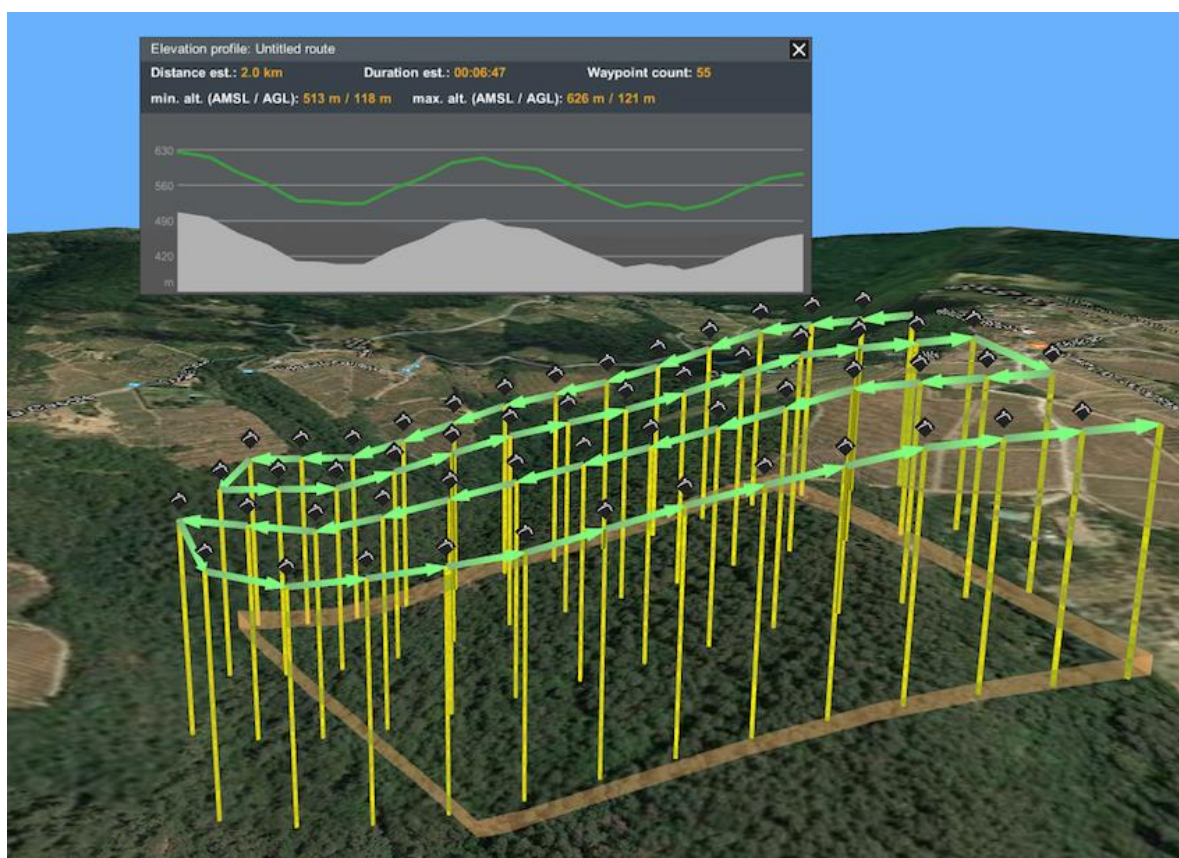
LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE

Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA

MEMORIAL DESCRITIVO

A equipe utilizou o *software* UGCS (Universal Ground Control System) para a elaboração dos planos de voo, permitindo que o drone mantivesse uma altitude relativa do solo de 100 metros, tal tecnologia fez com que o fator variação de elevação do terreno não afetasse na coleta de dados, garantindo assim um levantamento de maior qualidade. O planejamento do levantamento aerofotogramétrico e o desenvolvimento do serviço em campo estão ilustrados na Figura 3.

Figura 3. Planejamento de voos de parte do levantamento no software UGCS.



Foi utilizado um receptor GNSS modelo CHC i73+ para rastreamento dos marcos e referenciamento dos dados LiDAR.

LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOI
Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA
MEMORIAL DESCRITIVO

Figura 4. Receptor GNSS i73+ rastreando o marco topográfico.



6. METODOLOGIA

6.1. Planejamento dos Voos

Nesta etapa, o planejamento dos voos LiDAR foi realizado com o auxílio do software UGCS (Universal Ground Control Software). Cada voo cobria uma extensão de 2 km do trecho de interesse utilizando os seguintes parâmetros:

- Altura de voo: 100 metros AGL (em trechos onde não haviam torres anemométricas);
- Sobreposição lateral: 70%;
- Sobreposição frontal: 80%;
- Velocidade de voo: 10m/s.

Além disso, foram levantadas informações sobre restrições de espaço aéreo e segurança, bem como foram identificadas áreas críticas que requeriam maior atenção durante o sobrevoo. O plano de voo foi elaborado, determinando as trajetórias e altitudes de voo para cobrir toda a área de interesse, evitando sobreposições indesejadas e garantindo uma distribuição adequada dos pontos LiDAR.

6.2. Execução do Levantamento LiDAR

Com o planejamento concluído, a execução do levantamento LiDAR foi realizada utilizando um laser scanner CHC Zenmuse L2 embarcado em drone Matrice 300 RTK, conforme apropriado para o tamanho e características da área mapeada. Os voos foram realizados de acordo com o plano definido, e o equipamento LiDAR disparou pulsos laser para a superfície terrestre.

Durante o sobrevoo, os pulsos laser interagiram com a superfície, refletindo de volta para o sensor LiDAR. Com base no tempo de retorno dos pulsos, o sistema foi capaz de calcular a distância entre o sensor e a superfície, gerando uma nuvem de pontos tridimensionais que representam o relevo, edificações e vegetação presentes na área mapeada.

Os voos foram realizados entre os dias 31/05/23 à 02/07/23 nos intervalos de 9:00 às 15:00 horas.

6.3. Rastreo dos Marcos Topográficos

Paralelamente ao levantamento LiDAR, foi realizada a etapa de implantação e rastreo dos marcos topográficos, totalizando 27 referências geodésicas na área de interesse. Estes marcos foram materializados utilizando um prego fixado em um polígono de concreto, O rastreo dos marcos foi conduzido utilizando técnicas GNSS (Global Navigation Satellite System), com o receptor GNSS CHC i73+ de alta precisão.

6.4. Pós Processamento das Observações (PPK)

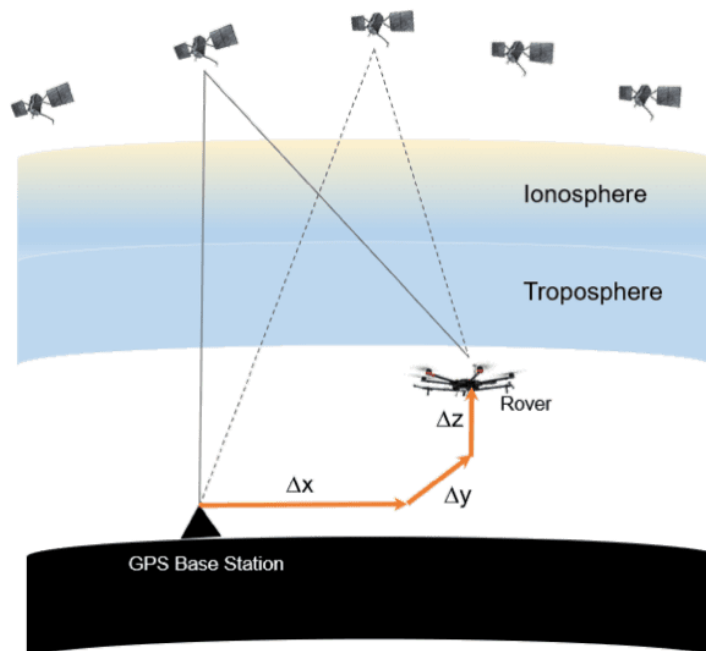
As observações do Zenmuse L2 são corrigidas utilizando a metodologia de *post-processing kinematic* (PPK), que consiste em calcular a posição de um rover em relação a uma base estacionária.

O processo de campo funciona basicamente da seguinte forma: um rover, no caso em questão o laser scanner CHC Zenmuse L2, e um receptor GNSS em solo ambos coletando observações dos satélites da constelação GNSS mas não estabelecem comunicação entre si.

Após o processo de campo, é necessário fazer a correção das observações do receptor GNSS no IBGE PPP para obter as coordenadas corrigidas do ponto rastreado. Com as coordenadas devidamente corrigidas, utiliza-se o *software* CHC CoPre para fazer a correção entre as observações do rover (Zenmuse L2) e da base GNSS (CHC i73+) utilizando os dados coletados em tempo simultâneo por ambos. O CoPre gera como *output* a nuvem de pontos georreferenciada e as imagens da câmera com coordenadas de centróide corrigidas.

A metodologia PPK permite corrigir e cancelar diversos erros atrelados à observações de satélites, garantindo uma precisão centimétrica dos dados coletados, desde que os receptores GNSS estejam rastreando informações distante até 15 quilômetros entre si. Para o levantamento em questão, o drone não esteve a mais de quilômetros do receptor GNSS em solo.

Figura 5. Ilustração do funcionamento do post-processing kinematic (PPK) em drones.



Encontra-se como anexo externo (link da entrega final) deste documento os relatórios de pós-processamento provenientes do *software CoPre*, indicando a precisão e confiabilidade dos dados coletados durante o levantamento.

6.5. Processamento dos Dados

Após a coleta dos dados LiDAR e GNSS, o processamento dos dados foi realizado para obter produtos finais seguindo o seguinte fluxograma:


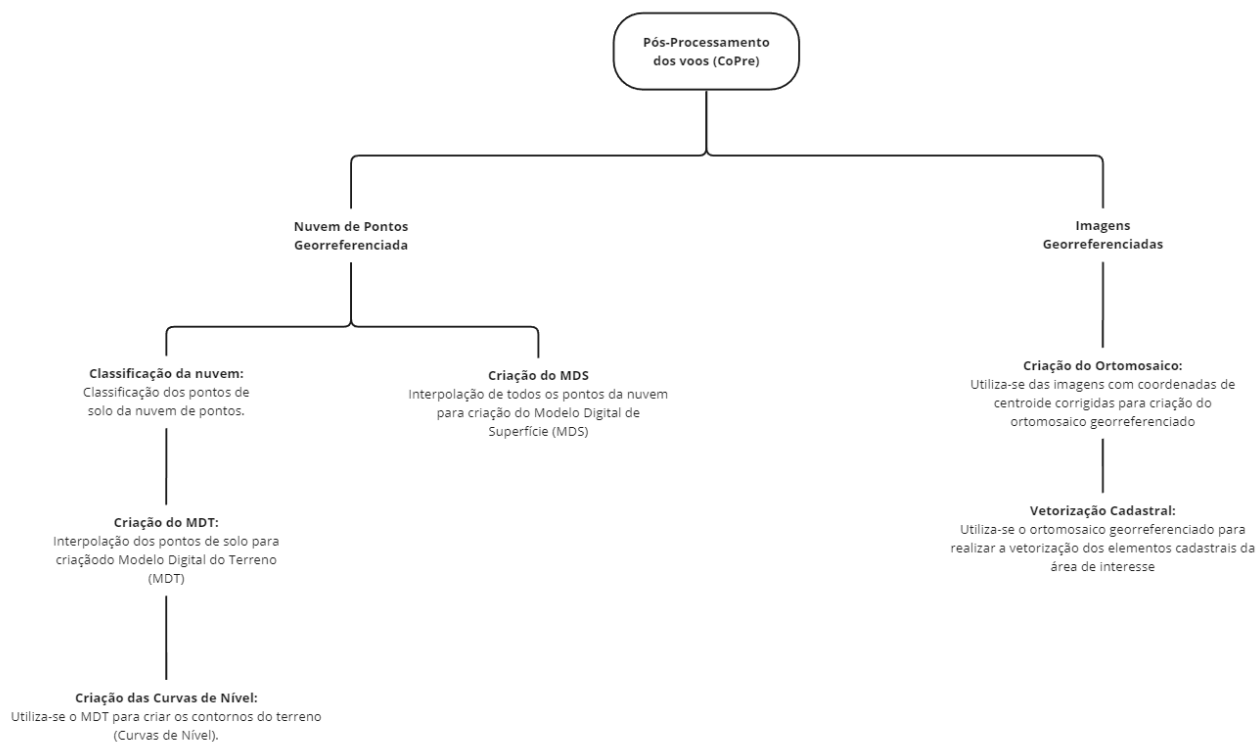

	FEITO MF	APROV. JV	DATA 02/08/24	Nº DOC. GES-LDR-PMT-IMETAME	FOLHA 13	R E VISÃO 0
---	-------------	--------------	------------------	--------------------------------	-------------	----------------

Figura 6. Fluxograma do processamento.



6.5.1. Processamento dos Marcos Topográficos

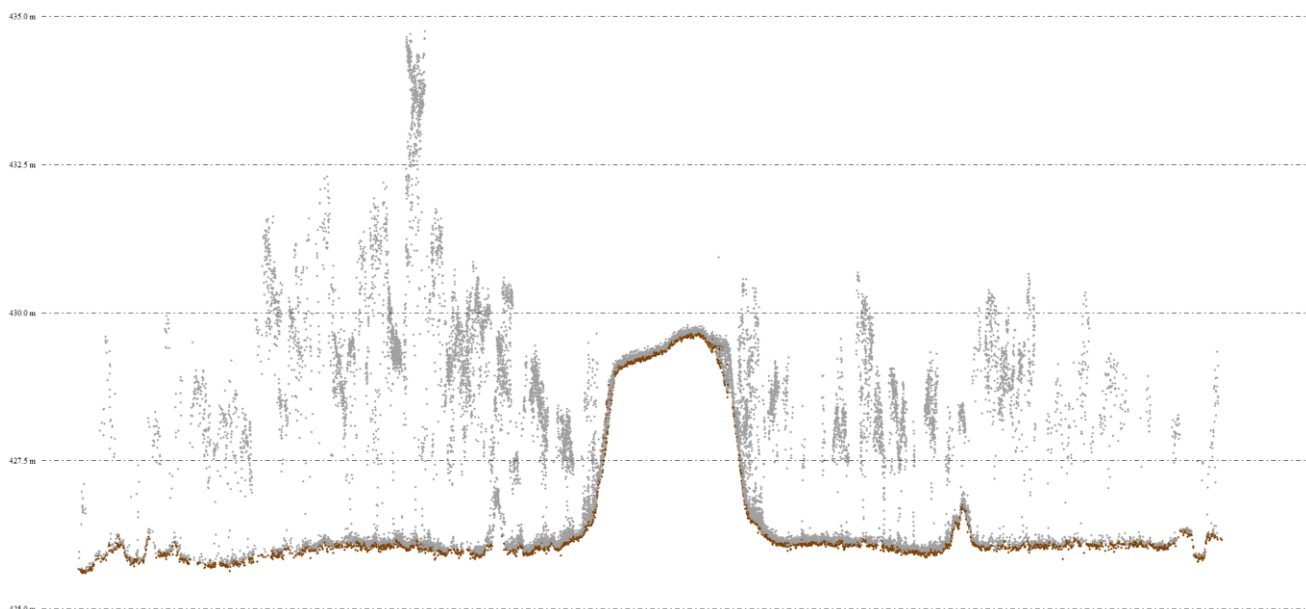
As coordenadas obtidas a partir do rastreamento dos marcos topográficos foram utilizadas para georreferenciar a nuvem de pontos LiDAR, garantindo que os dados estejam referenciados em um sistema de coordenadas conhecido e preciso. Esse processo foi realizado com o auxílio do software IBGE PPP (Posicionamento por Ponto Preciso), que oferece recursos de correção diferencial e transformações geométricas para alinhar os dados LiDAR às coordenadas geodésicas dos marcos.

	FEITO	APROV.	DATA	Nº DOC.	FOLHA	REVISÃO
	MF	JV	02/08/24	GES-LDR-PMT-IMETAME	14	0

6.5.2. Classificação das Nuvens de Pontos

A classificação das nuvens de pontos foi focada em identificar e separar os pontos de solo dos demais elementos presentes na nuvem, como vegetação e edificações. Essa classificação foi essencial para a geração dos Modelos Digitais de Terreno (MDT), que representam o relevo do terreno sem a interferência das estruturas acima do solo, e dos Modelos Digitais de Superfície (MDS), que incluem as informações da vegetação e edificações.

Figura 7. Vista de perfil de um trecho da nuvem de pontos classificada, os pontos com coloração marrom representam os pontos classificados como solo.



6.5.3. Geração do Ortomosaico

A partir das imagens corrigidas pelo *software* CoPre, utilizou-se o *software* Agisoft Metashape para geração do ortomosaico a partir do seguinte *workflow*:

- Alinhamento das imagens;
- Construção da Nuvem Densa;
- Construção do Modelo Digital de Elevação;
- Confecção do Ortomosaico.

Tabela 3. Precisão do ortomosaico indicada pelo relatório de processamento do software Agisoft Metashape.

X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total error (cm)
0.525694	0.624551	1.10917	0.816344	1.3772

Table 3. Average camera location error.

X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Como pode ser visto na imagem acima, o relatório de processamento do *Agisoft Metashape* indicou uma precisão planialtimétrica de 1.32 cm usando como referência as coordenadas do centróide corrigidas pelo *software* CoPre.

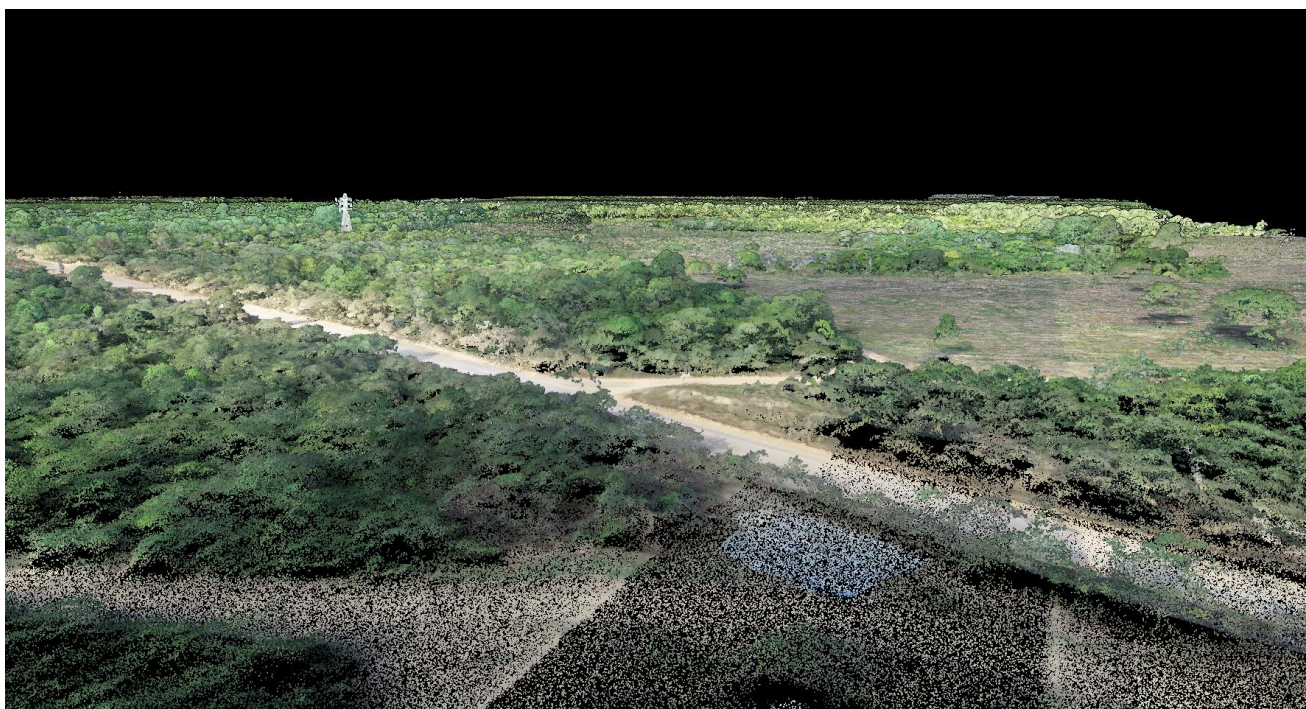
Encontra-se como anexo 01 deste documento o relatório completo de processamento do ortomosaico gerado pelo *Agisoft Metashape* contendo os detalhes completos do processo de criação do ortomosaico.

7. RESULTADOS

7.1. Nuvem de Pontos

Obteve-se uma nuvem de pontos colorizada georreferenciada com cerca de 926 milhões de pontos.

Figura 9. Visualização 3D da nuvem de pontos.



7.2. Modelos Digitais

A partir da nuvem de pontos, foram gerados os modelos digitais de superfície (MDS) e de terreno (MDT).

Figura 10. Visualização 3D do Modelo Digital de Superfície (MDS).

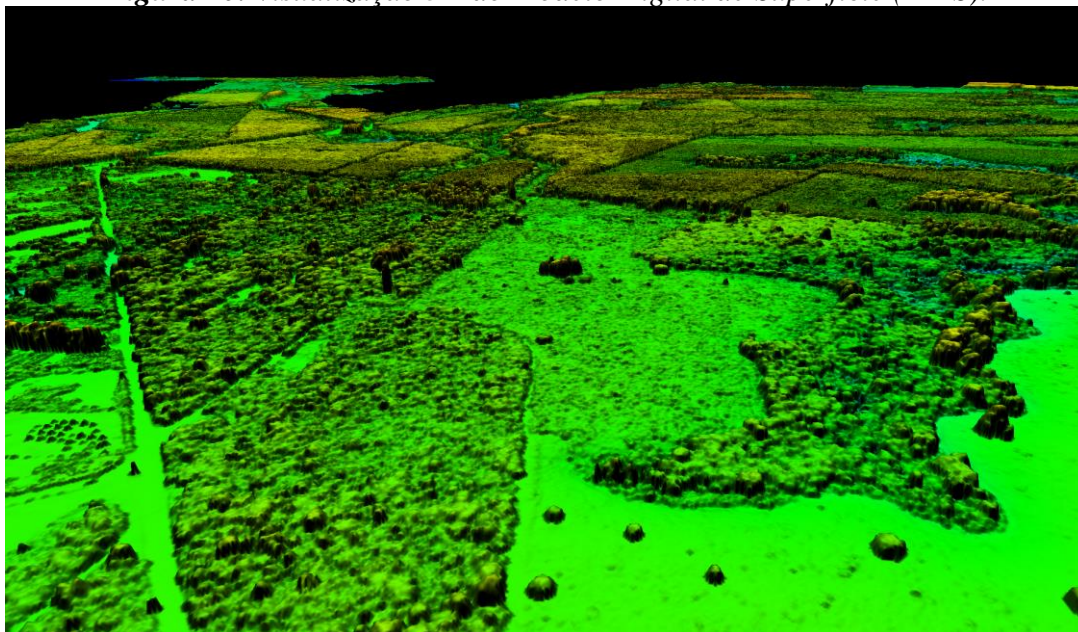
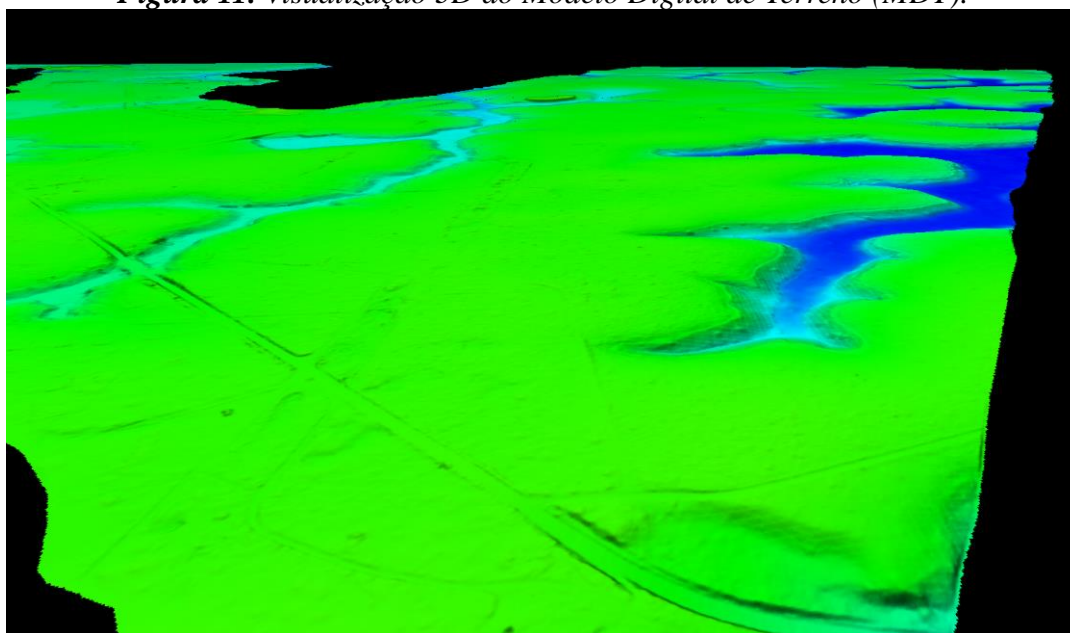


Figura 11. Visualização 3D do Modelo Digital de Terreno (MDT).



7.3. Ortomosaico

O ortomosaico gerado com as imagens da câmera obteve um GSD de 2.4 cm, porém por motivos de armazenamento e processamento de máquina, utilizou-se o mesmo com GSD de 5 cm.

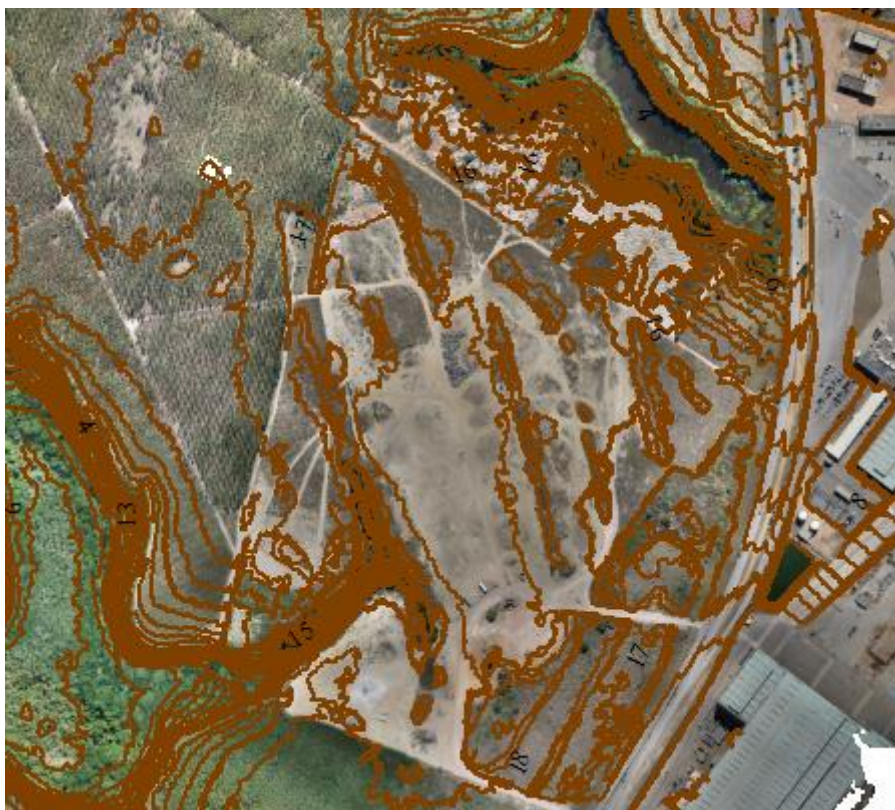
Figura 12. Visualização do Ortomosaico.



7.4. Planta Planialtimétrica

Por fim, gerou-se a planta planialtimétrica cadastral a partir da extração das curvas de nível do MDT para representar visualmente a altimetria.

Figura 13. Visualização de parte da planta planialtimétrica cadastral.



Vale ressaltar que todos os produtos citados neste relatório se encontram disponíveis no link:

[IMETAME_ARACRUZ](https://www.imetame.com.br/ARACRUZ)

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As curvas de nível provenientes do levantamento executado com o LiDAR são compatíveis com a precisão alcançada por equipamentos aerofotogramétricos, possui elevada capacidade de representação principalmente em regiões onde há presença de vegetação, devido a sua alta capacidade de detecção do solo através do laser.

Ressalta-se que o nível de qualidade alcançado e os levantamentos realizados com o Matrice M300 acoplado do Zenmuse L2 não utilizaram pontos de controle para georreferenciamento dos dados, o que é um procedimento básico e fundamental em levantamentos aerofotogramétricos, sendo dessa forma, mais um grande diferencial da utilização do sistema.

Ademais, o nível de detalhamento quanto a representação do terreno, devido ao número de pontos por metro quadrado que o sistema é capaz de captar, o tornam ainda mais eficaz para sua utilização, tanto para representação planimétrica quanto para modelagens e representações 3D.

É preciso também ressaltar que a resolução espacial, o nível de detalhamento, a densidade da nuvem de pontos são variáveis facilmente modificadas e alteradas em softwares de processamento, sendo necessário entender a finalidade do levantamento para que a representação tenha compatibilidade com o nível de precisão do projeto desejado, podendo chegar até a 0,05m de resolução.

9. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 13133. Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro. 1994. 35p;

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. NBR 14166. Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento. Rio de Janeiro. 1996. 23p;

BARBER, David; MILLS, Jon; BRYAN, Paul. Towards a standard specification for terrestrial laser scanning of cultural heritage. Proceedings of CIPA XIX International Symposium, v. 19, p. 619–625, 2003;

CIDADE-BRASIL, 2021. Município de Barão de Cocais. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-barao-de-cocais.html> >;

CLIMATE-DATA. Barão de Cocais Clima (Brasil). Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/barao-de-cocais-24994/>;

COPASA. Informações sobre abastecimento. Disponível em: <https://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/imprensa/noticias/informacoes-sobre-abastecimento>;

Decreto-Lei nº 1.177 de 21/06/1971 - Dispõe sobre o aerolevante em território nacional;

Decreto nº 2.278 de 17/07/1997 – RAA - Regulamenta o Decreto-Lei nº 1177 de 21/06/1971 que dispõe sobre aerolevante no território nacional;

Decreto 89.817, de 20/06/1984 - Instruções reguladoras das normas técnicas da cartografia nacional quanto aos padrões de exatidão;

Decreto nº 5.334 de 6/01/2005 - Da nova redação ao art. 21 e revoga o art. 22 do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional;

Decreto-lei nº 243/1967 de 28 de fevereiro de 1967 - Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências;

ENGEORPS ENGENHARIA S.A. Proposta de revisão do plano municipal de saneamento básico. Barão de Cocais: Prefeitura Municipal de Barão de Cocais, 2020;

FERREIRA, I. O. Controle de qualidade em levantamentos hidrográficos. Tese (Doutorado);

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 216p., 2018;

HEISKANEN, W. A.; MORITZ, H. Physical Geodesy. San Francisco: W. H. Freeman and

LEVANTAMENTO PRIMITIVO FERROVIA FIOLE
Guanambi-BA / Bom Jesus da Lapa-BA
MEMORIAL DESCRITIVO



Company, 1967;

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Barão de Cocais - Panorama. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/barao-de-cocais/panorama>;

Lei nº 7.565 de 19/12/1986 que dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica;

MUNICÍPIO DE BARÃO DE COCAIS, 2021. Homepage da Prefeitura de Barão de Cocais. Disponível em: < <https://www.baraodecocais.mg.gov.br> >;

NBR 13.133, de 30/06/1994 - Que trata da execução de levantamentos topográficos;

Portaria nº 0637-SC-6/FA-61 de 05/03/1998 - IRA - Aprova as Instruções Reguladoras de Aerolevanteamento em território nacional;

RPR 22 de 21/07/1983 - IBGE - Especificações e Normas Gerais para Levantamentos Geodésicos no Território Brasileiro;

RPR 1/2005 – IBGE - Altera a caracterização do Sistema Geodésico Brasileiro para o SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas;

RPR 4/2012 - Retifica a RPR 1/2005;

SANTOS, D. A. R.; CAMARGO, P.X. Classificação do Uso do Solo do Município de Barão de Cocais - MG. TCC, Publicação ENC. PF-001A/07, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, GO, 34p. 2019;

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Série Histórica. 2018. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>;

SANTOS, A. P.; RODRIGUES, D. D.; SANTOS, N. T.; GRIPP JR, J. Avaliação Da Acurácia Posicional Em Dados Espaciais Utilizando Técnicas De Estatística Espacial: Proposta De Método E Exemplo Utilizando A Norma Brasileira. Boletim de Ciências Geodésicas, sec. Artigos, Curitiba, v. 22, n. 4, p.630-650, out-dez, 2016;



FEITO

MF

APROV.

JV

DATA

02/08/24

Nº DOC.

GES-LDR-PMT-IMETAME

FOLHA

23

REVISÃO

0