

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA E DE AGRIMENSURA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CARTOGRÁFICA**

PEDRO SALIS VIRGINIO FELIPE REGIS CAMPELO DE LIMA

**MODELAGEM 3-D DE DADOS DE VARREDURA LASER PARA
MAPEAMENTO DE MECANIZAÇÃO DO PLANTIO E CORTE DE CANA DE
AÇÚCAR**



**RECIFE
2018**

PEDRO SALIS VIRGINIO FELIPE REGIS CAMPELO DE LIMA

**MODELAGEM 3-D DE DADOS DE VARREDURA LASER PARA
MAPEAMENTO DE MECANIZAÇÃO DO PLANTIO E CORTE DE CANA DE
AÇÚCAR**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Cartográfica, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Cartográfica.

Orientador: Prof^o Dr^o Cézario de Oliveira Lima Junior

RECIFE
2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

L732m Lima, Pedro Salis Virginio Felipe Regis Campelo de.
Modelagem 3-D de dados de varredura laser para mapeamento de mecanização do plantio e corte de cana de açúcar / Pedro Salis Virginio Felipe Regis Campelo de Lima. – 2018.
42 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Cézario de Oliveira Lima Junior.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, 2018.
Inclui Referências e Anexos.

1. Engenharia Cartográfica. 2. SIG. 3. MDE. 4. Corte de Cana de açúcar. 5. PE 3-D. I. Lima Junior, Cézario de Oliveira. (Orientador). II. Título.

526.1 CDD (22. ed.)

UFPE
BCTG/2018-293

PEDRO SALIS VIRGINIO FELIPE REGIS CAMPELO DE LIMA

**MODELAGEM 3-D DE DADOS DE VARREDURA LASER PARA
MAPEAMENTO DE MECANIZAÇÃO DO PLANTIO E CORTE DE CANA DE
AÇÚCAR**

Monografia apresentada na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Cartográfica, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito básico para obtenção do grau de bacharel (a) em Engenharia Cartográfica, defendida no Departamento de Engenharia Cartográfica, em 04 de julho de 2018.

Aprovado em: 04 de julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cézario de Oliveira Lima Junior

Universidade Federal de Pernambuco (Orientador)

Prof. Dr. João Rodrigues Tavares Junior

Universidade Federal de Pernambuco

Recife

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que me deu nessa caminhada.

Agradeço aos meus pais Silas e Luizete Campelo, por me apoiarem financeira e psicologicamente durante todos esses anos de minha formação. Agradeço os conselhos e o carinho.

Agradeço a minha irmã Cynthia Campelo, por sempre me apoiar nessa caminhada e por seus conselhos e auxílio.

Agradeço ao professor Dr. Cézareo pela orientação na elaboração deste trabalho.

Agradeço a Edvaldo José de Lima, pelos conselhos e orientações para as ideias que deram início a esse trabalho.

Agradeço a minha Esposa Juliana Paula, por todo carinho, paciência e sabedoria que demonstrou em toda a caminhada até aqui. Agradeço ao meu filho Cauê Salis, que mesmo pequeno já me ajudou muito me incentivando a sempre melhorar.

RESUMO

Com um mercado cada vez mais competitivo no Brasil, os produtores de cana de açúcar de Pernambuco procuram maneiras de mecanizar suas produções para assim alcançar um patamar que os permita ter competir com outras regiões onde o corte de cana de açúcar já é mecanizado. Para que isso seja possível, é necessário um estudo a respeito do relevo de suas terras e de suas declividades. Nesse sentido, esse trabalho tem por objetivo avaliar o uso do levantamento por perfilamento a laser feito pelo PE3D da zona da mata de Pernambuco, tomando como objeto de estudo o Engenho Arandú situado no município de Vitória de Santo Antão, para a elaboração de um Modelo Digital de Elevação que será utilizado na classificação de áreas propícias para a mecanização do corte e plantio de cana de açúcar, utilizando o software livre Quantum Gis 2.18. Mostrando que é possível se ter um estudo bastante aprofundado e de baixo custo para o produtor.

Palavras-Chave: SIG. MDE. Corte de Cana de açúcar. PE 3-D.

ABSTRACT

With an increasingly competitive market in Brazil, sugarcane producers in Pernambuco are looking for ways to mechanize their production to reach a level that allows them to compete with other regions where sugarcane cutting is already mechanized. For this to be possible, a study is needed regarding the relief of their lands and their slopes. In this sense, this work has the objective of evaluating the use of the PE3D laser profiling survey of the Pernambuco forest area, taking as an object of study the Arandú Engenho located in the city of Vitoria de Santo Antão, for the elaboration of a Model Digital Elevation that will be used in the classification of areas suitable for the mechanization of sugarcane cutting and planting, using the free software Quantum Gis 2.18. It shows that it is possible to have a very deep and low cost study for the producer.

Keywords: GIS. MDE. Cut of sugar cane. PE 3-D.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MDE - Modelo Digital de Elevação

PE3D – Pernambuco Tridimensional

PIB – Produto Interno Bruto

QGIS - Quantum Gis

SIG - Sistemas de Informações Geográficas

SIGEF – Sistema de Gestão Fundiária

SINDAÇUCAR – Sindicato das Indústrias de Açúcar de Pernambuco

UTM - Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1		1
INTRODUÇÃO.....		0
2	OBJETIVOS	1
.....		1
2.1 Objetivo Geral		1
2.2 Objetivos Específicos		1
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
.....		1
3.1 Plantio e Corte Mecanizado de Cana de Açúcar		2
.....		1
3.1.1 Máquinas		2
.....		1
3.2 Sistemas de Informações Geográficas – SIG		3
3.2.1 Dados Raster		1
3.2.2 MDE		6
.....		1
3.3 Fotogrametria		6
.....		1
3.4 PE3D		7
.....		1
3.5 Laser Scanner		7
.....		1
4 Metodologia		8
4.1 Material de Estudo		1
.....		9
4.1.1 Planta Georreferenciada do Engenho Arandú		2
.....		0
4.1.2 Levantamento a Laser do PE3D		2
.....		0

4.2	Elaboração do MDE	2
.....		1
4.2.1	Mosaico das Imagens do Perfilamento a Laser	2
.....		3
4.2.2	Recorte do Mosaico	2
.....		4
4.2.3	Elaboração do MDE em Porcentagem a Partir do Mosaico	2
.....		4
4.2.4	Reclassificação dos Temas do MDE	2
4.2.5	Calculo de Áreas com Base na Classificação do Arquivo Raster	6
.....		2
5	RESULTADOS ALCANÇADOS	7
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	2
.....		8
	REFERÊNCIAS	2
	.....	9
	ANEXO A - PLANTA DA GLEBA A DO ENGENHO ARANDÚ	3
	ANEXO B - PLANTA DA GLEBA B DO ENGENHO ARANDÚ	0
.....		3
	ANEXO C - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	2
	GLEBA A - PARTE 1 DE 3	3
	ANEXO D - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
	GLEBA A - PARTE 2 DE 3	3
	ANEXO E - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	5
	GLEBA A - PARTE 3 DE 3	3
	ANEXO F - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	6
	GLEBA B - PARTE 1 DE 9	3
	ANEXO G - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
	GLEBA B - PARTE 2 DE 9	7
	ANEXO H - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
	GLEBA B - PARTE 3 DE 9	7
	ANEXO I - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
	GLEBA B - PARTE 4 DE 9	8
	ANEXO J - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
	GLEBA B - PARTE 5 DE 9	8

ANEXO K - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	3
GLEBA B - PARTE 6 DE 9	8
ANEXO L - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	
GLEBA B - PARTE 7 DE 9	3
ANEXO M - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	9
GLEBA B - PARTE 8 DE 9	
ANEXO N - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ	
GLEBA B - PARTE 9 DE 9	3
	9
	4
	0
	4
	0
	4
	1
	4
	1
	4
	2
	4
	2

1 INTRODUÇÃO

Hoje as atividades relacionadas a cana de açúcar representam cerca de 8% do PIB do estado de Pernambuco, com aproximadamente 300.000 hectares de área cultivada, que gera cerca de 80.000 empregos diretos, sendo, portanto, um setor enorme para a economia do estado. Com a evasão da mão de obra no corte de cana e a perda de competitividade devido ao alto custo do manejo manual, encontramos nessa área uma necessidade no estudo das áreas que possuem um relevo com a declividade propícia para a mecanização do corte da cana de açúcar.

Declividade é a inclinação do relevo em relação ao plano horizontal (FLORENZANO, 2008a). Esse aspecto do terreno é uma das principais características geomorfológicas limitantes à utilização de máquinas agrícolas uma vez que está intimamente ligada às condições de tráfego, pois afeta a velocidade de deslocamento e a estabilidade das máquinas, e é considerada como uma restrição natural à produtividade do solo (MUELLER et al., 2010).

Considerando o exposto, O estudo se baseia na análise, a partir dos dados obtidos pela iniciativa do Governo do Estado de Pernambuco PE3D, utilizando um engenho localizado na zona da mata de Pernambuco para extrair dados sobre quais áreas são mecanizáveis levando em conta o maquinário que já existe hoje no mercado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o relevo de uma propriedade rural, localizada na Zona da Mata de Pernambuco, utilizando o levantamento a Laser do PE3D como base para a análise de quanto dessas áreas é possível ter um plantio e corte mecanizado da cana de açúcar.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um MDE (Modelo Digital de Elevação) com base nas declividades apresentadas pelo levantamento a laser;
- Calcular quais áreas tem o potencial de mecanização em um futuro próximo e qual porcentagem isso representa considerando toda a extensão do imóvel.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Plantio e corte mecanizado de cana de açúcar

O corte e plantio de cana de açúcar mecanizada tem sido amplamente adotado no Brasil, tanto por incentivo legal, com leis que visam colocar um fim nas queimadas dos canaviais, quanto por fornecer ao produtor uma maior rentabilidade quando comparado ao plantio e corte manual. O setor sucroalcooleiro, mesmo apresentando avanços frente às questões ambientais, ainda apresenta alguns aspectos negativos que devem ser mitigados, por exemplo, os impactos na qualidade do ar, que segundo Macedo et. al. (2007), divide-se em dois aspectos:

- O primeiro, positivo, se refere ao uso do etanol que proporciona melhorias consideráveis à qualidade do ar quando comparado a queima de combustíveis fósseis em centros urbanizados;
- O segundo, se refere à queimada da palha da cana-de-açúcar no campo, como alternativa de manejo, causando problemas como a dispersão de cinzas e fumaça que afetam de maneira negativa a qualidade do ar e fatores ligados a saúde de moradores aos arredores dos campos de cultivo. Em relação à queima da cana-de-açúcar, um ponto crítico em maior evidência é a emissão de gases do efeito estufa na atmosfera, em especial o gás carbônico (CO₂), que além de poluir o ar atmosférico pela fumaça e fuligem, pode causar grandes problemas respiratórios de saúde aos envolvidos no processo e as comunidades circunvizinhas aos canaviais (ANTUNES; AZANIA; AZANIA, 2012).

A Austrália, que possui terras predominantemente planas, iniciou este processo de mecanização e, de alguma forma, as máquinas que hoje existem em todo o mundo foram influenciadas pelas desenvolvidas no Continente Australiano. Utilizado amplamente no sudeste do país, essa tem sido vista como a maneira mais produtiva de manejo de cana de açúcar, porém se encontra uma grande dificuldade quando empregada na zona da mata do estado de Pernambuco por se tratar de áreas de alta declividade¹.

De acordo com relatórios do SINDAÇUCAR um bom trabalhador da região nordeste do país consegue cortar em média 6 toneladas de cana por dia, enquanto uma máquina trabalha até 500 toneladas de cana em um dia. Esse abismo de produtividade acaba tornando as usinas do estado de Pernambuco pouco competitivas quando comparadas as do sudeste do Brasil.

¹ TRAPICHE, Cesar, 2017.

3.1.1 Máquinas

Atualmente, existe uma gama de opções de maquinário no setor da cana de açúcar, em âmbito nacional e internacional. Essas máquinas podem ser divididas em três classes:

- Máquinas de baixa potência utilizadas para topografias planas com até 25% de declividade: são máquinas que trabalham em terrenos pouco acidentados. Essa classe é a que abrange a maior parte dos maquinários existentes hoje no mercado.



Figura 1: Colhedora Outani com cesto, fabricação japonesa de 120 hp. Fonte: SINDAÇUCAR, 2017.

- Máquinas de baixa potência para topografias com até 50% de declividade: são máquinas que conseguem trabalhar em topografias mais acidentadas, porém, se tratam de equipamentos menores. Essa classe ainda é composta por equipamentos menos robustos e alguns ainda em estágio de teste.



Figura SEQ Figura * ARABIC3: Cortadeira Multifuncional Mini escavadeira HITACHI. Fonte: SINDAÇUCAR, 2017.

- Máquinas de baixa potência para topografia de alta declividade (até 70%): se tratam



Figura SEQ Figura * ARABIC3: Cortadeira MM15 com Trator. Fonte: SINDAÇUCAR, 2017.

de equipamentos pequenos que trabalham em áreas menores, no entanto, alcançam relevos mais íngremes. Algumas dessas máquinas são adaptações acopladas em escavadeiras e tratores.



Figura SEQ Figura * ARABIC4: Ancinho com trator de esteiras. Fonte: SINDAÇUCAR, 2017.



Figura SEQ Figura * ARABIC5: Escavadeira Komatsu PCSS com cabeçote Komatsu. Fonte: SINDAÇUCAR, 2017.

3.2 Sistema de Informações Geográficas – SIG

Para trabalhar com dados matriciais é necessário o uso de um software SIG (Sistemas de Informações Geográficas), de acordo com BONHAN-CARTER (1996), SIG é um sistema de software computacional com o qual a informação pode ser capturada, armazenada e analisada, combinando dados espaciais de diversas fontes em uma base unificada, empregando estruturas digitais variadas, representando fenômenos espaciais variados, através de uma vários planos de informação que se sobrepõe corretamente em qualquer localização. Nesse trabalho, utilizamos o programa Quantum Gis 2.18

SIGs podem ser usados para:

- Organizar informação espacial;
- Sistematizar essa informação de maneiras diferentes;
- Averiguar certas localizações de acordo com critérios preestabelecidos;
- Combinar múltiplos planos de informação;
- Realizar análises espaciais que necessitem associar diferentes tipos de dados.

3.2.1 Dados Raster

No modelo de representação vetorial, os elementos e fenômenos geográficos são descritos por meio de linhas, pontos e/ou polígonos. O ponto é a estrutura básica, uma linha é uma união de pontos e o polígono uma linha fechada (vértice inicial igual ao final), ou uma união de linhas. Por apresentar limites espaciais bem definidos, este tipo de representação é mais utilizado para descrever fenômenos espaciais discretos, como por exemplo um campo de futebol ou uma edificação.

No modelo matricial, os elementos e fenômenos geográficos são representados por matrizes composta por células, cuja a base é o pixel (termo derivado da junção das palavras em inglês *picture elements*). As variações observadas no espaço são representadas por variações nos valores das células. A faixa de variação nos valores das células define a “profundidade” da imagem, ou quantidade de bits. Imagens que apresentam variações com dois valores possíveis apresentam profundidade de 1bit, enquanto que aquelas que apresentam 256 valores possíveis correspondem as imagens de 8bits.

Nesse projeto cada pixel do perfilamento a laser representava uma coordenada tridimensional (XYZ), e suas cores representam a altitude de cada ponto.

3.2.2 MDE

Modelo Digital de Elevação (MDE) é uma grade de varredura do solo regularmente espaçada e referenciada a um ponto vertical comum, que pode ser expresso em graus ou em porcentagem. Nesse trabalho, utilizamos o modelo em porcentagem. Os modelos digitais de elevação, terreno e superfície são, como o próprio nome designa, modelos matemáticos tridimensionais gerados a partir de informações altimétricas (relevo) da superfície terrestre ou marinha.

Essas informações altimétricas podem ser obtidas a partir da correlação de imagens fotogramétricas, ou através de radares interferométricos, ou ainda a partir de sistemas de varredura a laser (terrestres ou aerotransportados), tais como o LIDAR topográfico ou batimétrico e o Sonar. Estes dois últimos, empregados na determinação de profundidades em áreas costeiras e em corpos d'água (lagos, lagoas e rios). Os sistemas de varredura a laser normalmente produzem uma nuvem de pontos aleatórios, cuja resolução (quantidade de pontos por m²) no terreno depende de uma série de parâmetros, tais como: frequência de varredura, ângulo de varredura, largura da faixa varrida e altura do sensor em relação ao solo.

Os padrões de varredura sobre o terreno também dependem do sensor utilizado (zigzague, senoidal, espiral, linhas paralelas), resultando numa massa de pontos não uniforme, com diferentes espaçamentos (longitudinal e transversal), e que precisa de tratamento matemático (classificação, filtragem e interpolação) para uma eficiente caracterização do relevo.

Além da altitude dos pontos, o processamento da intensidade do sinal emitido por tais sistemas de varredura laser permite obter, além de imagens de intensidade, imagens de composição (hipsometria e intensidade), tais como as que serão apresentadas a seguir. Estas, em específico, apresentam uma variação de cores que permite discriminar visualmente as áreas mais altas (tons de amarelo, vermelho e marrom) e mais baixas (tons de azul e verde) da superfície retratada, determinadas pela proximidade dos objetos no terreno em relação ao sensor.

3.3 Fotogrametria

O termo fotogrametria tem origem das palavras gregas *photos*, que significa luz, *gramma*, que significa algo desenhado e *metron*, que significa "medir". Portanto, Fotogrametria, de acordo com suas origens, significaria "medir graficamente usando luz".

A definição de Fotogrametria até os anos 60 era: "ciência e arte de obter medidas confiáveis por meio de fotografias" (American Society of Photogrammetry). Com o advento de novos sensores, uma definição mais abrangente de Fotogrametria foi proposta também pela ASP em 1979, como sendo: "Fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de obtenção de informação confiável sobre objetos físicos e o meio ambiente através de

processos de gravação, medição e interpretação de imagens fotográficas e padrões de energia eletromagnética radiante e outras fontes".

3.4 PE3D

Após as enchentes que atingiram drasticamente municípios da Mata Sul do Estado de Pernambuco, entre 2010 e 2011, foram realizados serviços de mapeamento das áreas afetadas e da calha dos principais rios das bacias hidrográficas atingidas (PE3D, 2016). Esse mapeamento, realizado por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE), realizou uma varredura a laser do terreno que permitiu obter com rapidez e qualidade as informações altimétricas para elaboração dos projetos das barragens de controle de cheias, além de desenvolver sistema de prevenção e alerta de inundações para a bacia do rio Una².

O projeto PE3D consiste no recobrimento aerofotogramétrico e perfilamento a laser de todo território pernambucano. Os dados obtidos e disponibilizados por meio digital são:

- Ortofoto em raster na escala de 1:5000 e em alguns municípios na escala 1:1000.
- Modelo digital de elevação em raster na escala de 1:5000 e em alguns municípios na escala 1:1000.
- Modelo digital do terreno em raster na escala de 1:5000 e em alguns municípios na escala 1:1000.
- Composição do perfilamento a laser em raster na escala de 1:5000 e em alguns municípios na escala 1:1000.

No trabalho utilizamos a Composição do perfilamento a laser disponibilizada em raster no formato Geotiff, de acordo com o site do projeto PE3D o município de Vitória de Santo Antão tem seus dados de perfilamento a laser na escala de 1:1000 com um erro altimétrico de no máximo 10 centímetros.

3.5 Laser Scanner

O sistema laser scanner produz coordenadas tridimensionais (XYZ) de pontos sobre uma superfície. Seu princípio é bastante simples, os pulsos de laser são gerados e emitidos pelo sistema e com auxílio de um espelho de varredura são direcionados, atingindo a superfície dos alvos em diversos pontos. Estes alvos refletem o pulso incidente e parte do pulso volta para o sistema. Assim, a distância entre o sensor e o objeto é determinada através do intervalo de tempo entre a emissão e o retorno do pulso – (DALMOLIN & SANTOS, 2004).

² Site do PE3D, Disponível em: <<http://www.pe3d.pe.gov.br/>>. Acesso em: 17-05-2018.

Os sistemas de varredura a laser são um aprimoramento das estações totais robotizadas, com maior velocidade de coleta e mais recursos de automação.

A varredura laser apresenta várias características importantes, como cita TOMMASELLI (2003):

- É um método ativo e não depende da luz visível refletida.
- A operação remota, ou seja, o objeto não precisa ser tocado;
- O princípio de cálculo das coordenadas pode ser a triangulação, o intervalo de tempo ou a diferença de fase, dependendo do modelo, mas em todos os casos a varredura pode ser feita com apenas uma estação por visada;
- A resposta está disponível em tempo real, após o término da varredura o operador tem à sua disposição milhões de pontos com coordenadas conhecidas, estando apto a fornecer respostas sobre os objetos, como distâncias entre peças, dimensões, volumes, verticalidade de superfícies, etc.;

4.1 Material de Estudo

Este trabalho seguiu uma sequência para a elaboração de um MDE que nos proporcionasse uma boa estimativa de quantos ha do Engenho Arandú pode ser mecanizado. O fluxograma abaixo mostra as etapas seguidas:

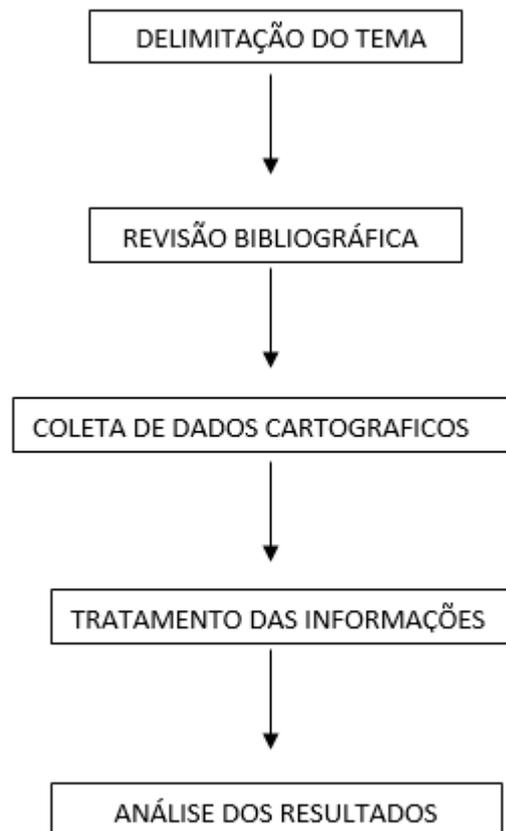
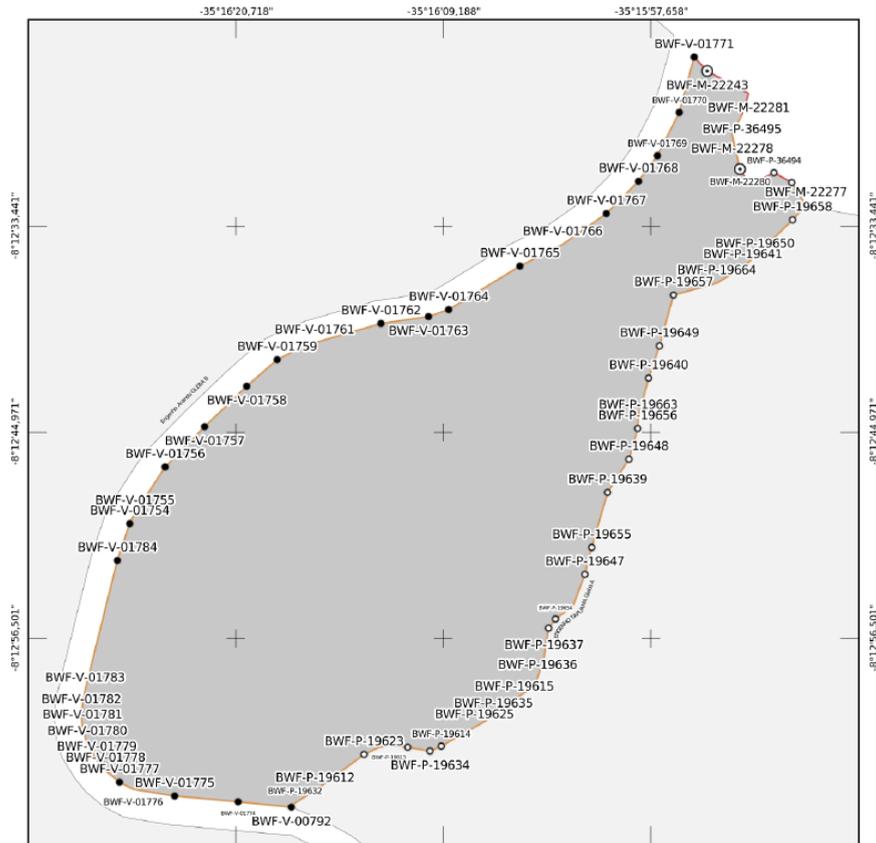


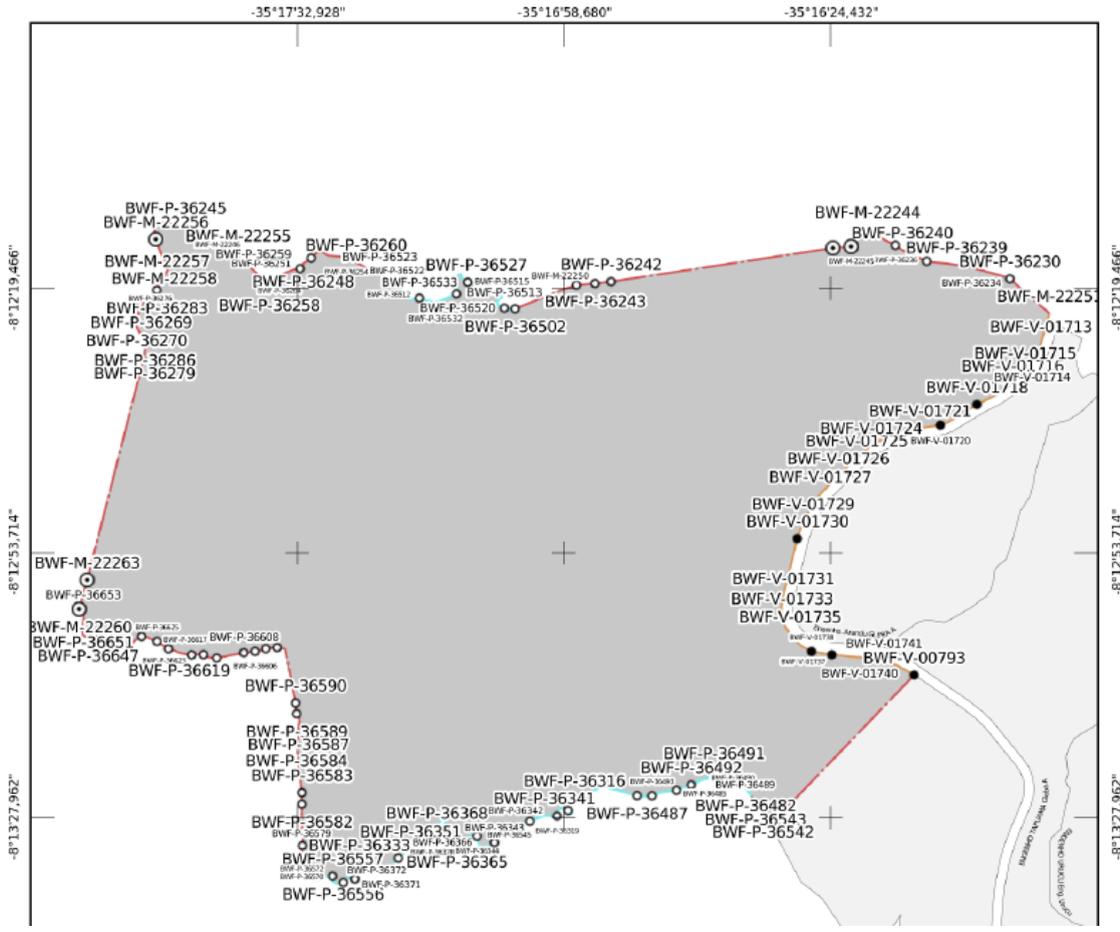
Figura 6: Etapas do projeto. Fonte: O autor, 2018.

Em todo o trabalho foi utilizado a projeção cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) que é uma projeção cilíndrica amplamente utilizada no Brasil, no Fuso 25 sul e com o Datum Sirgas 2000, padrão no território nacional.

4.1.1 Planta Georreferenciada do Engenho Arandú

O Engenho Arandú é uma propriedade rural produtora de Cana de Açúcar, localizada no município de Vitória de Santo Antão as margens da PE-045. No trabalho foi utilizada a planta Georreferenciada e aprovada pelo SIGEF em SIRGAS 2000 UTM 25S. A propriedade conta com 679 ha de área. Ver plantas e memoriais descritivos em Anexo.





4.1.2 Levantamento a Laser do PE3D



Efetuada pelo Governo do Estado de Pernambuco e disponibilizado a Universidade Federal de Pernambuco, o PE3d é um importante marco no campo da cartografia do estado, se

tratando da área acadêmica ou de empresas que trabalham com análise de territorial. Utilizamos o perfilamento a laser do PE3D por se tratar de um produto cartográfico com boa precisão e que abrange grandes áreas, o que o torna ideal para o uso em análises de propriedades rurais. As imagens disponibilizadas em formato raster em arquivos Geotiff fazem parte do levantamento do município de Vitoria de Santo Antão, que de acordo a empresa responsável estão em uma escala de 1:1.000 com erro altimétrico de no máximo 10 cm³.

Por se tratar de imagens de um município que ainda não foi trabalhado e disponibilizado no site do projeto, a identificação de alguns aspectos dos arquivos foi dificultada, como data da tomada das fotos e referência do equipamento utilizado.

As imagens COM-SC-25-V-A-II-1-SE-D-III, COM-SC-25-V-A-II-1-SE-D-IV, COM-SC-25-V-A-II-1-SE-F-I e COM-SC-25-V-A-II-1-SE-F-II tem como principais características:

Resolução Espacial: 1 metro;

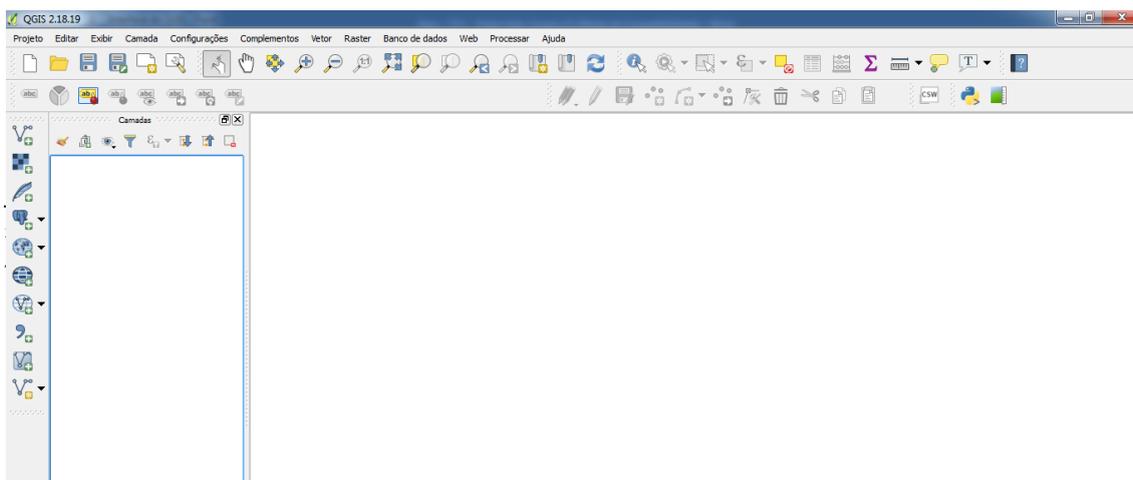
Resolução Radiométrica: 8 bits;

Precisão Altimétrica: melhor que 10 cm;

4.2 Elaboração do MDE

A elaboração do MDE foi feita utilizando o software livre Quantum Gis 2.18 e as peças de perfilamento a Laser já comentadas anteriormente. O QGIS é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU. O QGIS é um projeto oficial da *Open Source Geospatial Foundation*. Funciona em Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android e suporta inúmeros formatos de vetores, rasters e bases de dados e funcionalidades⁴. Esse software foi escolhido por se tratar de um programa livre que se mostra bastante eficiente ao trabalhar com arquivos vetoriais e matriciais de diversos tipos, sendo assim ideal para trabalhos acadêmicos.

Levando em consideração o produto final desejado, um modelo digital de elevação em porcentagem, foi necessário seguir alguns passos, que serão retratados a seguir.



4.2.1 Mosaico das imagens do Perfilamento a Laser

Mosaico é o conjunto de fotos de uma determinada área, recortadas e montadas técnica e artisticamente, de forma a todo o conjunto em uma única imagem, essa é uma etapa necessária ao trabalho pois ao fazermos as análises com as imagens separadas os resultados tenderam a mudar nos limites entre uma imagem e a outra, como mostra as Figuras 11 e 12, pois nesses limites existe uma quebra de informação o que faz o cálculo da declividade mudar.



Figura 12: Modelo Digital de Elevação do mosaico. Fonte: O autor, 2018.

O software Quantum Gis nos possibilita a elaboração de um mosaico por meio da ferramenta Mosaico, presente no menu Raster.

A partir das imagens COM-SC-25-V-A-II-1-SE-D-III, COM-SC-25-V-A-II-1-SE-D-IV, COM-SC-25-V-A-II-1-SE-F-I e COM-SC-25-V-A-II-1-SE-F-II do perfilamento a Laser do PE3D elaboramos um mosaico.

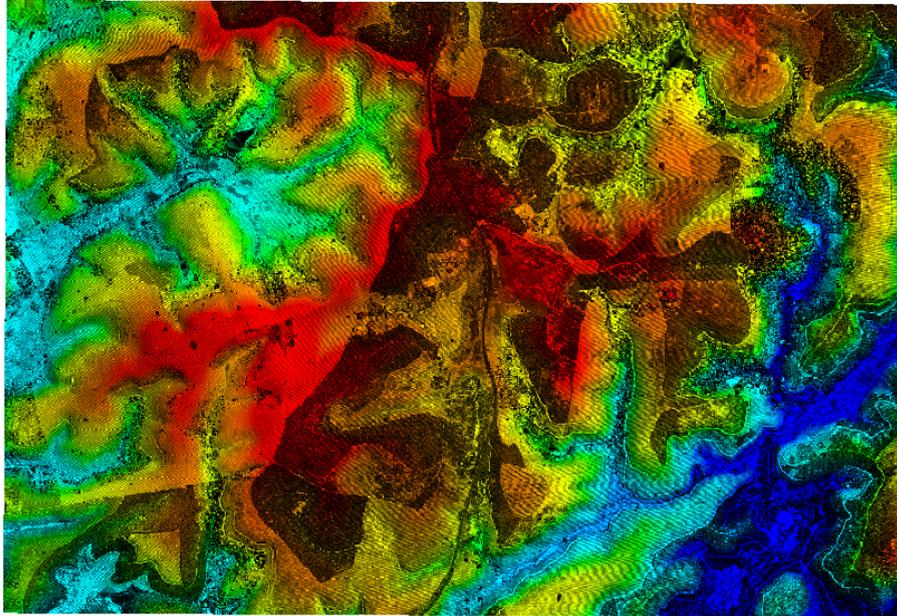


Figura 13: Imagem Geotiff do Perfilamento a Laser nomeada COM-SC-25-V-A-II-1-SE-D-IV. Fonte: O Autor, 2018.

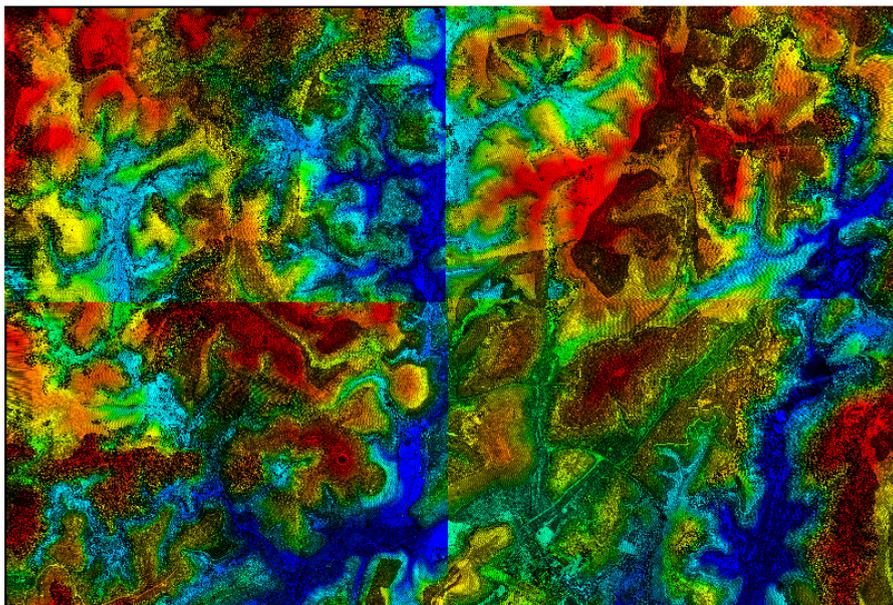


Figura 14: Mosaico contendo as quatro imagens do perfilamento a Laser. Fonte: O Autor, 2018

4.2.2 Recorte do Mosaico

A extração de áreas a partir de uma imagem Raster é feita utilizando uma ferramenta no software SIG, essa ferramenta calcula a área de cada classificação de uma imagem a partir dos valores atribuídos a cada pixel. Para efetuar um cálculo mais preciso é necessário descartar os dados desnecessários, aqueles que não estão contidos no perímetro desejado.

Assim foi necessário utilizar a ferramenta Recorte no menu Raster do software Quantum Gis, que recorta de um arquivo raster uma área delimitada por um polígono no formato shapefile. Utilizando o arquivo raster do mosaico feito a partir das imagens do perfilamento a laser e o polígono em shapefile do Engenho Arandú, ambos em SIRGAS 2000 UTM 25S. extraímos um arquivo raster contendo esse recorte, que também está referenciado em SIRGAS 2000 UTM 25S.

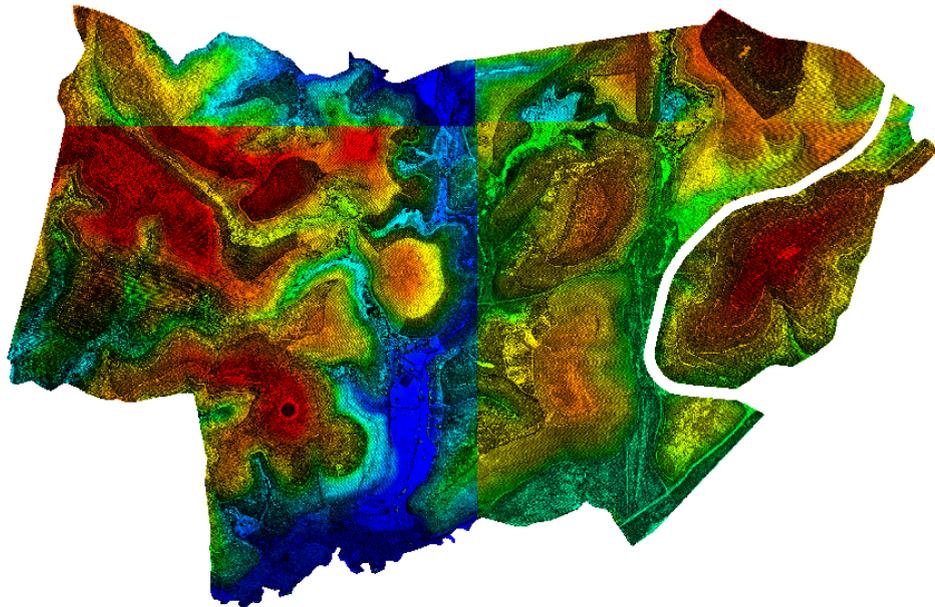


Figura 15: Recorte no Mosaico. Fonte: O autor, 2018.

4.2.3 Elaboração do MDE em Porcentagem a Partir do Mosaico

O modelo digital de elevação utilizado no trabalho é baseado na declividade do mesmo, a declividade é a inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal, ou seja, a relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses pontos. É dada pelo ângulo de inclinação (zenital) da superfície do terreno em relação à horizontal. Os valores de declividade podem variar de 0° a 90° , e podem também ser expressos em porcentagem. Nesse trabalho a declividade é expressa em porcentagem por ser a unidade de medida mais utilizada no meio agrícola, tornando a comparação com dados já existentes mais fácil.

No software Quantum Gis foi utilizado a ferramenta Modelo de Terreno (MDE) no menu Analise e elaborado um MDE de declividade com a razão entre a unidade vertical e a horizontal de 5 metros, assim a partir do recorte do raster do mosaico o programa calculou a declividade salvando esses dados em um arquivo raster. Essa distância entre pontos foi escolhida levando em consideração o tamanho do pixel da imagem de 1 metro e por se tratar de uma área de grandes proporções.

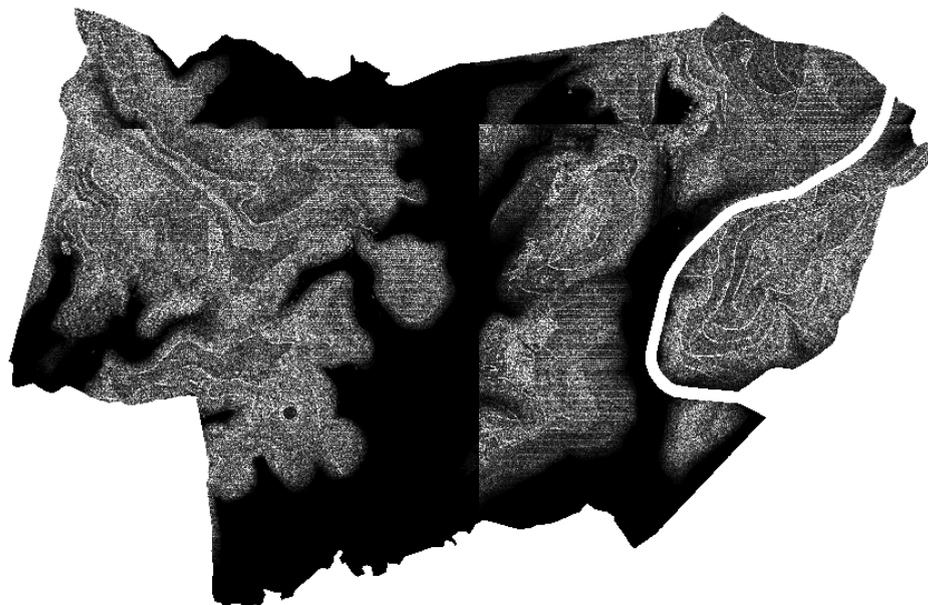


Figura 16: MDE expresso em porcentagem das terras do Engenho Arandú. Fonte: O Autor, 2018.

4.2.4 Reclassificação dos Temas do MDE

Para analisar a declividade de um terreno é necessária a classificação de suas áreas em intervalos, nesse trabalho utilizamos como base a classificação da Embrapa para declividades, com algumas alterações, as separando em seis grupos:

- Plano: Que varia de 0% a 3% de declividade;
- Suave Ondulado: Que varia de 3% a 8% de declividade;
- Ondulado: Que varia de 8% a 20% de declividade, porem para esse estudo utilizamos de 8% a 25% de declividade;
- Forte Ondulado: Que varia de 20% a 45% de declividade, porem para esse estudo utilizamos de 25% a 50% de declividade;

- Montanhoso: Que varia de 45% a 75% de declividade, porem para esse estudo utilizamos de 50% a 70% de declividade;
- Escarpado: Declividades acima de 75%, porem para esse estudo utilizamos acima de 70%.

Assim utilizando o plugin do software Quantum Gis r.reclass, reclassificamos o modelo digital de elevação informando os intervalos desejados a partir de um arquivo de texto (.txt) como mostra a figura 17.

```
0.0000 thru 3.0000 = 1 PLANO (0-3%)
3.0001 thru 8.0000 = 2 SUAVE ONDULADO (3-8%)
8.0001 thru 25.0000 = 3 ONDULADO (8-25%)
25.0001 thru 50.0000= 4 FORTE-ONDULADO (25-50%)
50.0001 thru 70.0000= 5 MONTANHOSO(50-70%)
70.0001 thru 2000.0000= 6 FORTE-MONTANHOSO ( 70% < )
end
```

Figura 17: Arquivo de texto com regras para reclassificação do modelo digital de elevação. Fonte: O autor, 2018.

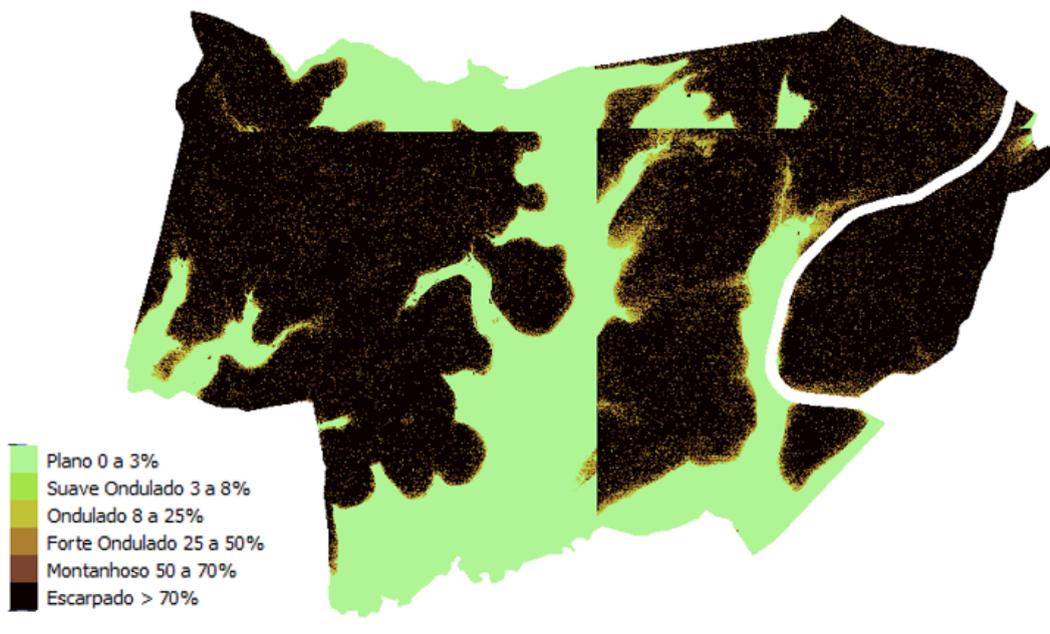
Após a reclassificação é necessário ajustar o estilo da camada raster para assim ser possível ter um mapa temático com as classificações de declividade do terreno.

4.2.5 Calculo de Áreas com Base da Classificação do arquivo Raster

O software Quantum Gis possui uma ferramenta chamada r.report que calcula a área de intervalos de um raster com base na classificação de seus pixels, assim calculamos as áreas expressas em hectare para cada intervalo do arquivo raster.

5 RESULTADOS ALCANÇADOS

Como resultado do trabalho no Quantum Gis temos um mapa temático do Engenho Arandú, Figura 18, com seus pixels classificados com base na sua declividade.



Com base nos dados disponibilizados pela SINDAÇUCAR, existe maquinário que trabalhe com topografia em três faixas, de 0% a 25% de declividade, de 25% a 50% de declividade e de 50% a 70% de declividade, partindo dessa preposição e utilizando os dados obtidos no trabalho, Figura 16, temos que:

- 221,9821 hectares do Engenho Arandú, que corresponde a 32,69% da área total, podem ser mecanizadas com máquinas que atuam em topografias planas com menos de 25% de declividade.
- 28,2126 hectares do Engenho Arandú, que correspondem a 4,15% da área total, podem ser mecanizadas com máquinas que atuam em relevos mais inclinados, até 50% de declividade.

- 24,0307 hectares do Engenho Arandú, que correspondem a 3,53% da área total, podem ser mecanizadas com maquinas que trabalham em terrenos com topografia de até 70%.

Assim podemos afirmar que 274,2254 hectares, que corresponde a 40,37% da área total do terreno do Engenho Arandú, podem utilizar maquinas no corte da cana de açúcar.

#	description	Category Information	hectares
1	 Plano 0 a 3%	. . . . .	203.626700
2	 Suave Ondulado 3 a 8%	. . . . .	2.992000
3	 Ondulado 8 a 25%	. . . . .	15.363400
4	 Forte Ondulado 25 a 50%	. . . . .	28.212800
5	 Montanhoso 50 a 70%	. . . . .	24.030700
6	 Escarpado > 70%	. . . . .	404.775300
TOTAL			679.000900

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste trabalho verificamos a viabilidade do uso do perfilamento a laser do projeto do governo do estado de Pernambuco, PE3D, para a análise de relevo de imóveis rurais da zona da mata ligados ao plantio de cana de açúcar.

Foi constatado que o uso desses dados pode ser de grande importância, no que diz respeito ao planejamento a médio e longo prazo da implantação de técnicas para o plantio e corte mecanizado da cana de açúcar em nossas terras, com o objetivo de aumentar a competitividade do setor com concorrentes de outras regiões do território nacional.

Esse trabalho dá início a um estudo maior sobre os diversos usos do projeto PE3D do governo do estado de Pernambuco. Com um levantamento que nos dá uma resolução espacial de 1 metro e precisão altimétrica de 10 centímetros, temos dados cartográficos de qualidade para serem utilizados não só no campo acadêmico, mas também em empresas privadas. Utilizando essa pesquisa, os produtores de cana de açúcar da zona da mata pernambucana poderão se beneficiar compreendendo como obter um melhor conhecimento de suas terras com o uso de um software livre.

Ao analisarmos o Engenho Arandú, concluímos que ele possui uma área de 274 hectares que podem ser mecanizados com algum equipamento existente no mercado. Essa área, que corresponde a 40,37% do imóvel, equivale à uma parte bastante significativa da produção do engenho e sua mecanização pode impactar no lucro final da produção, o que pode justificar um investimento em máquinas, levando em consideração os menores custos, se comparado à mão de obra humana, a longo prazo.

Aliado a isso, seria interessante para um produtor de cana de açúcar fazer um estudo com todos os seus imóveis, para assim ter uma leitura completa do quanto de sua área total é necessário para ser viável uma mecanização de seu plantio e corte, assim como, analisar se é mais proveitoso ter uma mecanização completa ou apenas parcial de sua produção.

7 REFERÊNCIAS

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 5., 2016, São Paulo - SP - Brasil. **Corte de cana manual x mecanizada: Um olhar na sustentabilidade...** [S.l.: s.n.], 2016. 10 p. v. 1. Disponível em: <<https://singep.org.br/5singep/resultado/266.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

TRAPICHE, Cesar. **Corte Mecanizado**. 1. 2017. Disponível em: <http://pages.cnpem.br/wectbe/wp-content/uploads/sites/83/2017/04/Cesar_Trapiche_Corte_Mecanizado_Apresenta%C3%A7%C3%A3o-SINDA%C3%87UCAR-2017.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

VEIGA, Teresa Cristina; SILVA, Jorge Xavier da. **Geoprocessamento aplicado a identificação de áreas potenciais para atividades turísticas: O caso do município de Macaé - RJ**. In: SILVA, Jorge Xavier da; ZAIDAN, Ricardo Tavares (Org.). Geoprocessamento e Análise Ambiental. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. cap. 5, p. 190-191. v. 1.

SAMPAIO, Tony Vinicius Moreira; BRANDALIZE, Maria Cecília Bonato. **Aquisição de dados espaciais: Formas de representação de dados espaciais**. In: SAMPAIO, Tony Vinicius Moreira; BRANDALIZE, Maria Cecília Bonato. Cartografia geral, digital e temática. 1. ed. Curitiba: [s.n.], 2018. cap. 2, p. 51-52. v. 1. Disponível em: <<http://www.prrpg.ufpr.br/site/ppggeografia/wp-content/uploads/sites/71/2018/03/cartografia-geral-digital-e-tematica-b.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MODELOS de Elevação (MDE, MDT e MDS): Qual a diferença entre eles?. 1. 2017. Disponível em: <<https://lsgeoconsultoria.wixsite.com/lsgeo/single-post/2017/06/20/Modelos-de-Eleva%C3%A7%C3%A3o-MDE-MDT-e-MDS-qual-a-diferen%C3%A7a-entre-eles>>. Acesso em: 22 maio 2018.

TOMMASELLI, Antonio M. G. Introdução. In: TOMMASELLI, Antonio M. G. **Fotogrametria Basica**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2009. cap. 1, p. 1-2. v. 1. Disponível em: <http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/891/introducao_a_fotogrametria.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

PERNAMBUCO Tridimensional. 1. 2016. Disponível em: <<http://www.pe3d.pe.gov.br/>>. Acesso em: 27 maio 2018.

WUTKE, Juliana Dias. **Métodos para avaliação de um sistema laser scanner terrestre**. 2006. 98 p. Dissertação (Mestrado em ciências geodésicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. 1. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/5958/disserta%C3%A7%C3%A3o_JulianaWutke.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 maio 2018.

JUNIO, Italo Cavassim. **Utilização de dados derivados do varredor laser na geração de cartas planimétricas na escala 1:2000**. 2004. 98 f. Dissertação (Mestrado em ciências geodésicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. 1. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/41172/D%20-%20ITALO%20CAVASSIM%20JUNIOR.pdf?sequence=2>>. Acesso em: 27 maio 2018.

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 4., 2012, Recife - PE. **Sistema de projeção transversa de mercator no georreferenciamento de imóveis rurais...** Recife: [s.n.], 2012. 7 p. v. 1. Disponível em: <https://www3.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIV/CD/artigos/Todos_Artigos/176_1.pdf>. Acesso em: 27 maio 2018.

QUANTUM Gis: Sobre QGIS. 1. 2017. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/about/index.html>. Acesso em: 19 jun. 2018.

AMBDATA **Variáveis Ambientais para Modelagem de Distribuição de Espécies: Declividade ou gradiente**. 1. 2017. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/declividade_gradiente.php>. Acesso em: 19 jun. 2018.

Horn, B.K.P., “**Hill-Shading and the Reflectance Map**,” Proceedings of the IEEE, Vol. 69, No. 1, January 1981, pp. 14–47. (also in Geo-Processing, vol. 2, 1982, pp. 65–146.)

TOMMASELLI, A. M. G. **Um Estudo Sobre as Técnicas de Varredura a Laser e Fotogrametria para Levantamentos 3D a Curta Distância**. GEODÉSIA Online - Revista da Comissão Brasileira de Geodésia. 4 / 2003 [ISSN 1415-1111].

DALMOLIN, Q.; SANTOS, D. R. **Sistema Laserscanner: Conceitos e Princípios de Funcionamento**. 3ª Edição – UFPR – Curitiba/PR – Brasil. 97 pg – 2004.

BONHAM-CARTER, G. F. **Geographic information systems for geoscientists : modelling with GIS.** Ontario: PERGAMON, 1994 . 398 p.

ANEXO A - PLANTA DA GLEBA A DO ENGENHO ARANDÚ



Certificada - Sem Confirmação de Registro em Cartório
 Parcela certificada pelo SIGEF de acordo com a Lei 6.015/73 e pendente de confirmação do registro da certificação em cartório

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

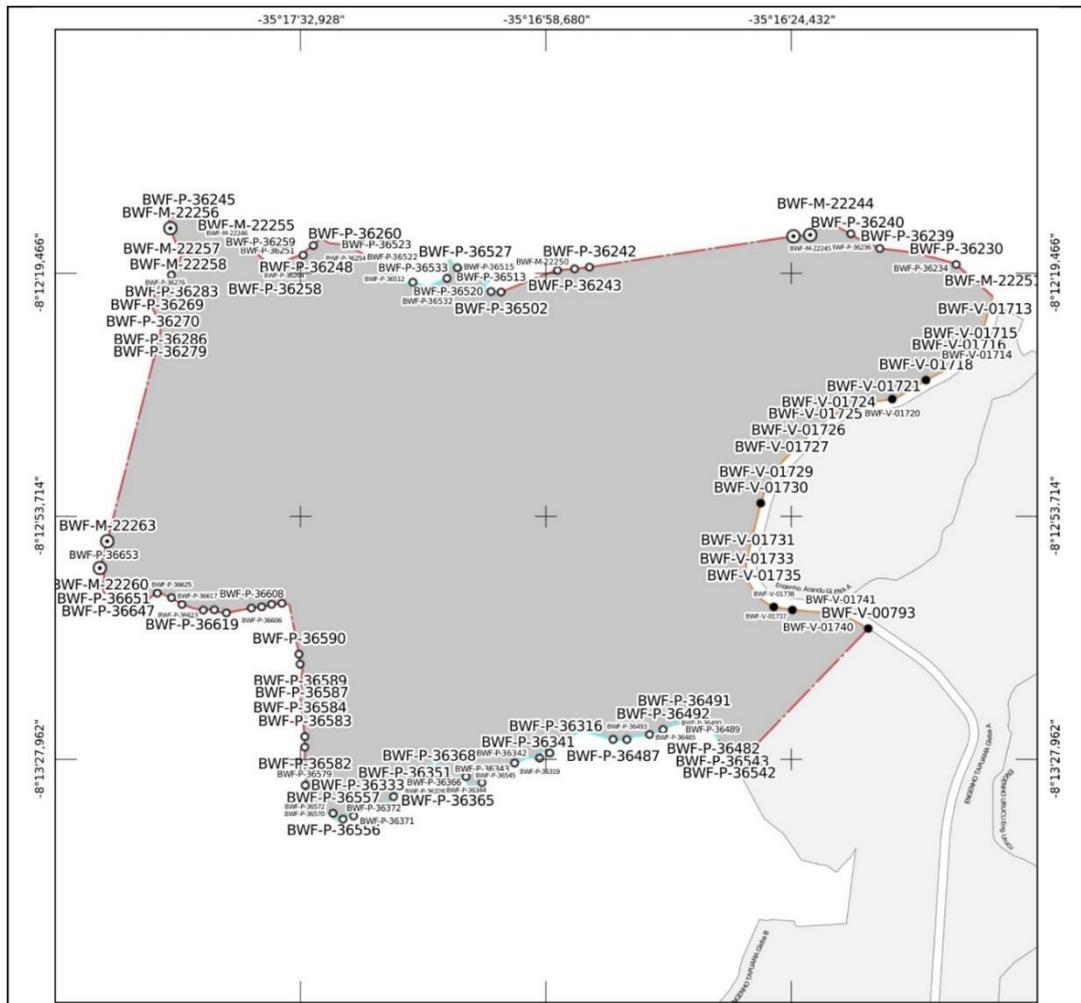
Denominação: Engenho, Arandú		Natureza da Área: Particular	
Proprietário: JAÍME DE VASCONCELOS BELTRÃO JUNIOR	CPF: 080.372.484-53	Responsável Técnico: JOSUE MORAIS DE OLIVEIRA	CREA: 11933-D/PE
Matrícula do imóvel: 2413 (1 de 2)	Cartório de Registro de Imóveis: (07.357-7) Vitória de Santo Antão - PE	Formação: Engenheiro Agrônomo	A.R.T.: 201837248453 - PE
Código INCRA/SNCR: 2322030182442	Município: Vitória de Santo Antão-PE	Cód. Credenciado: BWF	

Área (Sistema Geodésico Local): 67.7467 ha	Perímetro: 3.978,74 m	Sistema Geodésico: SIRGAS 2000	Sistema de Coordenadas: Lat./Long. - não projetado	Escala: 1:24420	Formato: A4
--	---------------------------------	--	--	---------------------------	-----------------------

<ul style="list-style-type: none"> ○ Vértice tipo M ○ Vértice tipo P • Vértice tipo V ● Vértice tipo O — Muro — Estrada — Vala — Canal — Linha ideal — Limite artificial não tipificado — Corpo d'água ou curso d'água — Linha de cumeeada — Grota — Crista de encosta — Pé de encosta — Limite natural não tipificado — Cerca ■ Imóvel em estudo □ Imóveis confrontantes 	<p>CERTIFICAÇÃO: 4cda258e-71ac-4ad5-a5a9-c7768de72723</p> <p>Em atendimento ao § 5º do art. 176 da Lei 6.015/73, certificamos que a poligonal objeto deste memorial descritivo não se sobrepõe, nesta data, a nenhuma outra poligonal constante do cadastro georreferenciado do INCRA.</p> <p>Data Certificação: 16/03/2018 13:33 Data da Geração: 21/06/2018 15:04</p>
--	---

Esta planta foi gerada automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).
 A autenticidade deste documento pode ser verificada pelo endereço eletrônico <http://sigef.incra.gov.br/autenticidade/4cda258e-71ac-4ad5-a5a9-c7768de72723/>

ANEXO B - PLANTA DA GLEBA B DO ENGENHO ARANDÚ



Certificada - Sem Confirmação de Registro em Cartório
 Parcela certificada pelo SIGEF de acordo com a Lei 6.015/73 e pendente de confirmação do registro da certificação em cartório



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA



Denominação: Engenho, Arandu	Natureza da Área: Particular
Proprietário: JAIME DE VASCONCELOS BELTRÃO JUNIOR	Responsável Técnico: JOSUÉ MORAIS DE OLIVEIRA
CPF: 080.372.484-53	Formação: Engenheiro Agrônomo
Matrícula do imóvel: 2413 (2 de 2)	CREA: 11933-D/PE
Cartório de Registro de Imóveis: (07.357-7) Vitória de Santo Antão - PE	Cód. Credenciado: BWF
Código INCRA/SNCR: 2322030182442	Município: Vitória de Santo Antão-PE
	A.R.T.: 201837248453 - PE

Área (Sistema Geodésico Local): 613,4665 ha	Perímetro: 13.344,14 m	Sistema Geodésico: SIRGAS 2000	Sistema de Coordenadas: Lat./Long. - não projetado	Escala: 1:24420	Formato: A4
---	----------------------------------	--	--	---------------------------	-----------------------

○ Vértice tipo M	— Linha ideal	— Cerca
○ Vértice tipo P	— Limite artificial não tipificado	
• Vértice tipo V	— Corpo d'água ou curso d'água	
○ Vértice tipo O	— Linha de cumeada	
— Muro	— Grota	■ Imóvel em estudo
— Estrada	— Crista de encosta	□ Imóveis confrontantes
— Vala	— Pé de encosta	
— Canal	— Limite natural não tipificado	

CERTIFICAÇÃO: 124abcd1-332a-4fed-b6f8-c088ab791e85
 Em atendimento ao § 5º do art. 176 da Lei 6.015/73, certificamos que a poligonal objeto deste memorial descritivo não se sobrepõe, nesta data, a nenhuma outra poligonal constante do cadastro georreferenciado do INCRA.
Data Certificação: 16/03/2018 13:33
Data da Geração: 21/06/2018 15:04



Esta planta foi gerada automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).
 A autenticidade deste documento pode ser verificada pelo endereço eletrônico <http://sigef.incra.gov.br/autenticidade/124abcd1-332a-4fed-b6f8-c088ab791e85/>

ANEXO C - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA A - PARTE 1 DE 3



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

MEMORIAL DESCRITIVO



Denominação: Engenho. Arandú
Proprietário: JAIME DE VASCONCELOS BELTRÃO JUNIOR
Matrícula do imóvel: 2413 (1 de 2)
Município/UF: Vitória de Santo Antão-PE

Responsável Técnico: JOSUÉ MORAIS DE OLIVEIRA
Formação: Engenheiro Agrônomo
Código de credenciamento: BWF

Sistema Geodésico de referência: SIRGAS 2000
Área (Sistema Geodésico Local): 67.7467 ha

Natureza da Área: Particular
CPF: 080.372.484-53
Código INCRA/SNCR: 2322030182442
Cartório (CNS): (07.357-7) Vitória de Santo Antão - PE

CREA: 11933-D/PE
A.R.T.: 201837248453 - PE
Coordenadas: Latitude, longitude e altitude geodésicas
Perímetro (m): 3.978,74 m **Azimutes:** Azimutes geodésicos

DESCRIÇÃO DA PARCELA 01/02

VÉRTICE				SEGMENTO VANTE				Confrontações
Código	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Código	Azimute	Dist. (m)		
BWF-V-01771	-35°15'55,273"	-8°12'24,008"	285,67	BWF-M-22243	137°16'	32,58	ENGENHO MAMAQUIDA	
BWF-M-22243	-35°15'54,552"	-8°12'24,786"	265,67	BWF-M-22281	118°41'	80,33	ENGENHO MAMAQUIDA	
BWF-M-22281	-35°15'52,250"	-8°12'26,041"	263,79	BWF-P-36495	197°17'	38,54	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-P-36495	-35°15'52,524"	-8°12'27,239"	239,33	BWF-M-22278	206°36'	37,37	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-M-22278	-35°15'53,170"	-8°12'28,326"	244,05	BWF-M-22280	167°16'	61,15	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-M-22280	-35°15'52,730"	-8°12'30,268"	243,91	BWF-M-22279	148°05'	33,04	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-M-22279	-35°15'52,160"	-8°12'31,181"	262,88	BWF-P-36494	61°22'	45,79	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-P-36494	-35°15'50,847"	-8°12'30,467"	260,29	BWF-P-36488	119°12'	34,7	ENGENHO ÁGUAS CLARAS	
BWF-P-36488	-35°15'49,857"	-8°12'31,018"	262,28	BWF-M-22277	148°14'	45,89	ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-M-22277	-35°15'49,068"	-8°12'32,288"	299,13	BWF-P-19655	221°03'	11,89	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19655	-35°15'49,323"	-8°12'32,580"	300,32	BWF-P-19658	222°36'	22,05	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19658	-35°15'49,811"	-8°12'33,108"	302,08	BWF-P-19650	225°30'	90,01	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19650	-35°15'51,909"	-8°12'35,161"	305,29	BWF-P-19641	228°21'	27,25	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19641	-35°15'52,575"	-8°12'35,751"	306,57	BWF-P-19664	238°19'	52,23	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19664	-35°15'54,027"	-8°12'36,643"	305,53	BWF-P-19657	254°28'	75,97	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19657	-35°15'56,418"	-8°12'37,906"	302,53	BWF-P-19649	195°19'	90,62	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19649	-35°15'57,201"	-8°12'40,151"	292,97	BWF-P-19640	198°27'	58,25	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19640	-35°15'57,803"	-8°12'41,950"	287,37	BWF-P-19663	194°39'	70,47	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	
BWF-P-19663	-35°15'58,385"	-8°12'44,169"	281,62	BWF-P-19656	182°23'	18,35	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA	

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

ANEXO D - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA A - PARTE 2 DE 3

BWF-P-19656	-35°15'58,410"	-8°12'44,765"	279,86	BWF-P-19648	195°38'	54,86	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19648	-35°15'58,894"	-8°12'45,485"	288,6	BWF-P-19639	212°30'	67,62	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19639	-35°16'00,081"	-8°12'45,341"	260,05	BWF-P-19655	195°55'	98,29	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19655	-35°16'00,962"	-8°12'51,418"	267,31	BWF-P-19647	194°09'	47,72	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19647	-35°16'01,343"	-8°12'52,924"	268,54	BWF-P-19638	200°18'	58,78	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19638	-35°16'02,010"	-8°12'54,718"	262,76	BWF-P-19654	234°05'	36,41	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19654	-35°16'02,673"	-8°12'55,413"	258,31	BWF-P-19646	216°36'	15,68	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19646	-35°16'03,356"	-8°12'55,927"	254,93	BWF-P-19637	188°38'	52,06	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19637	-35°16'03,612"	-8°12'57,603"	252,66	BWF-P-19636	198°00'	35,82	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19636	-35°16'03,974"	-8°12'58,712"	253,62	BWF-P-19626	216°29'	26,49	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19626	-35°16'04,489"	-8°12'59,405"	254,12	BWF-P-19615	236°15'	28,34	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19615	-35°16'05,259"	-8°12'59,917"	252,6	BWF-P-19635	230°43'	45,8	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19635	-35°16'06,417"	-8°13'00,861"	249,74	BWF-P-19625	239°38'	37,55	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19625	-35°16'07,476"	-8°13'01,479"	248,35	BWF-P-19614	240°12'	64,81	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19614	-35°16'09,313"	-8°13'02,527"	246,53	BWF-P-19634	246°19'	20,97	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19634	-35°16'09,940"	-8°13'02,801"	246,01	BWF-P-19624	279°43'	38,44	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19624	-35°16'11,178"	-8°13'02,589"	244,65	BWF-P-19613	274°54'	32,44	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19613	-35°16'12,234"	-8°13'02,489"	244,19	BWF-P-19633	259°41'	18,64	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19633	-35°16'12,832"	-8°13'02,618"	244,33	BWF-P-19623	244°17'	26,17	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19623	-35°16'13,602"	-8°13'02,987"	243,71	BWF-P-19612	233°09'	104,19	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19612	-35°16'16,326"	-8°13'05,021"	244,8	BWF-P-19632	238°32'	40,14	CNS: 07.357-7 (Mat. 88) ENGENHO TAPIJAMA
BWF-P-19632	-35°16'17,445"	-8°13'05,703"	245,05	BWF-V-00792	219°43'	9,26	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-00792	-35°16'17,638"	-8°13'05,935"	244,63	BWF-V-01774	275°48'	91,08	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01774	-35°16'20,598"	-8°13'05,634"	260,75	BWF-V-01775	275°14'	108,19	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01775	-35°16'24,118"	-8°13'05,313"	259,57	BWF-V-01776	279°19'	71,64	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01776	-35°16'26,428"	-8°13'04,935"	252,16	BWF-V-01777	297°40'	26,13	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01777	-35°16'27,184"	-8°13'04,540"	249,77	BWF-V-01778	309°47'	31,03	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01778	-35°16'27,963"	-8°13'03,893"	247,27	BWF-V-01779	321°43'	24,06	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01779	-35°16'28,450"	-8°13'03,278"	244,96	BWF-V-01780	329°01'	31,52	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01780	-35°16'28,960"	-8°13'02,399"	244,05	BWF-V-01781	343°52'	28,85	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01781	-35°16'29,242"	-8°13'01,497"	245,36	BWF-V-01782	355°36'	26,59	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01782	-35°16'29,308"	-8°13'00,634"	246,13	BWF-V-01783	09°45'	37,67	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01783	-35°16'29,100"	-8°12'59,425"	247,25	BWF-V-01784	13°47'	230,36	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01784	-35°16'27,306"	-8°12'52,143"	248,77	BWF-V-01754	18°23'	66,64	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01754	-35°16'26,619"	-8°12'50,085"	250,3	BWF-V-01755	26°29'	19,6	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01755	-35°16'26,333"	-8°12'49,514"	253,5	BWF-V-01756	32°51'	94,82	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01756	-35°16'24,653"	-8°12'48,921"	258,12	BWF-V-01757	44°06'	96,58	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01757	-35°16'22,456"	-8°12'44,064"	259,38	BWF-V-01758	45°46'	99,65	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01758	-35°16'20,122"	-8°12'42,403"	260,52	BWF-V-01759	46°39'	69,64	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01759	-35°16'18,426"	-8°12'40,919"	262,81	BWF-V-01760	62°24'	32,35	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01760	-35°16'17,492"	-8°12'40,431"	263,09	BWF-V-01761	66°10'	37,6	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01761	-35°16'16,351"	-8°12'39,976"	267,22	BWF-V-01762	73°39'	117,63	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01762	-35°16'12,664"	-8°12'38,896"	268,15	BWF-V-01763	81°39'	81,61	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01763	-35°16'10,025"	-8°12'38,513"	270,62	BWF-V-01764	70°40'	36,45	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045
BWF-V-01764	-35°16'08,802"	-8°12'38,121"	277,1	BWF-V-01765	58°17'	142,22	FAIXA DE DOMÍNIO - RODOVIA PE-045

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

ANEXO E - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA A - PARTE 3 DE 3

BWF-V-01765	-35°16'04,849"	-8°12'35,688"	280,11	BWF-V-01766	62°53'	81,55	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045
BWF-V-01766	-35°16'02,577"	-8°12'34,478"	287,03	BWF-V-01767	54°31'	91,32	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045
BWF-V-01767	-35°16'00,148"	-8°12'32,753"	293,33	BWF-V-01768	44°29'	77,73	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045
BWF-V-01768	-35°15'58,368"	-8°12'30,948"	290,44	BWF-V-01769	36°02'	54,51	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045
BWF-V-01769	-35°15'57,321"	-8°12'29,514"	283,86	BWF-V-01770	26°47'	83,03	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045
BWF-V-01770	-35°15'56,098"	-8°12'27,101"	282,9	BWF-V-01771	14°51'	98,34	FAIXA DE DOMÍNIO - RCDOVIA PE-045

CERTIFICAÇÃO: 4cda258e-71ac-4a05-a5a9-c7768de72723

Em atendimento ao § 5º do art. 176 da Lei 6.015/73, certificamos que a poligonal objeto deste memorial descritivo não se sobrepõe, nesta data, a nenhuma outra poligonal constante do cadastro georreferenciado do INCRA.

Data Certificação: 16/03/2018 13:33

Data da Geração: 21/06/2018 15:02

Certificada - Sem Confirmação de Registro em Cartório

Parcela certificada pelo SIGEF de acordo com a Lei 6.015/73 e pendente de confirmação do registro da certificação em cartório

A autenticidade deste documento pode ser verificada pelo endereço eletrônico <http://sigef.incra.gov.br/autenticidade/4cda258e-71ac-4a05-a5a9-c7768de72723>

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Página 3/12

ANEXO F - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 1 DE 9



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA

MEMORIAL DESCRITIVO



Denominação: Engenho, Arandú
Proprietário: JAIME DE VASCONCELOS BELTRÃO JUNIOR
Matrícula do imóvel: 2413 (2 de 2)
Município/UF: Vitória de Santo Antão-PE

Responsável Técnico: JOSUÉ MORAIS DE OLIVEIRA
Formação: Engenheiro Agrônomo
Código de credenciamento: BWF

Sistema Geodésico de referência: SIRGAS 2000
Área (Sistema Geodésico Local): 613,4665 ha

Natureza da Área: Particular
CPF: 080.372.484-53
Código INCRA/SNCR: 2322030182442
Cartório (CNS): (07.357-7) Vitória de Santo Antão - PE

CREA: 11933-D/PE
A.R.T.: 201837248453 - PE
Coordenadas: Latitude, longitude e altitude geodésicas
Perímetro (m): 13.344,14 m **Azimutes:** Azimutes geodésicos

DESCRÇÃO DA PARCELA 02/02							
VÉRTICE				SEGMENTO VANTE			
Código	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Código	Azimuta	Dist. (m)	Confrontações
BWF-M-22252	-35°17'51,401"	-8°12'10,854"	364,74	BWF-M-22247	97°07'	43,78	ENGENHO ARANDÚ
BWF-M-22247	-35°17'49,981"	-8°12'11,030"	362,41	BWF-P-36238	109°48'	14,09	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36238	-35°17'49,548"	-8°12'11,186"	361,52	BWF-P-36245	101°24'	30,49	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36245	-35°17'48,572"	-8°12'11,382"	361,97	BWF-P-36233	111°37'	104,68	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36233	-35°17'48,393"	-8°12'12,638"	361,64	BWF-P-36237	127°11'	16,02	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36237	-35°17'44,976"	-8°12'12,953"	360,97	BWF-P-36244	114°27'	29,51	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36244	-35°17'44,089"	-8°12'13,351"	356,98	BWF-M-22246	119°36'	30,92	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-M-22246	-35°17'43,220"	-8°12'13,848"	350,4	BWF-M-22255	113°23'	88,52	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-M-22255	-35°17'40,566"	-8°12'14,992"	301,81	BWF-P-36252	142°44'	43,55	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36252	-35°17'39,705"	-8°12'16,120"	296,84	BWF-P-36266	149°46'	19,35	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36266	-35°17'38,386"	-8°12'16,664"	296,11	BWF-P-36258	121°36'	29,57	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36258	-35°17'38,564"	-8°12'17,189"	295,29	BWF-P-36251	138°25'	45,11	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36251	-35°17'37,586"	-8°12'18,287"	293,4	BWF-P-36265	147°47'	39,46	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36265	-35°17'36,899"	-8°12'19,354"	292,78	BWF-P-36259	102°01'	10,79	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36259	-35°17'36,554"	-8°12'19,427"	292,74	BWF-P-36250	48°24'	36,37	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36250	-35°17'35,737"	-8°12'18,597"	291,39	BWF-P-36264	36°33'	24,07	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36264	-35°17'35,269"	-8°12'17,938"	289,12	BWF-P-36257	64°13'	35,39	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36257	-35°17'34,228"	-8°12'17,437"	286,18	BWF-P-36249	68°05'	27,58	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-P-36249	-35°17'33,392"	-8°12'17,102"	284,23	BWF-P-36263	88°59'	13,65	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Página 4/12

ANEXO G - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 2 DE 9

BWF-P-36263	-35°17'32,946"	-8°12'17,094"	283,3	BWF-P-36256	72°14'	11,3	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36256	-35°17'32,594"	-8°12'16,982"	282,76	BWF-P-36248	31°27'	22,83	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36248	-35°17'32,205"	-8°12'16,348"	282,23	BWF-P-36262	54°43'	38,62	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36262	-35°17'31,175"	-8°12'15,622"	280,97	BWF-P-36255	43°42'	30,52	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36255	-35°17'30,486"	-8°12'14,904"	278,35	BWF-P-36247	79°52'	21,65	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36247	-35°17'29,789"	-8°12'14,780"	277,85	BWF-P-36261	123°13'	29,31	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36261	-35°17'28,988"	-8°12'15,303"	275,97	BWF-P-36254	95°15'	70,99	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36254	-35°17'28,679"	-8°12'15,515"	274,08	BWF-P-36246	105°45'	30,45	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36246	-35°17'28,722"	-8°12'15,784"	273,52	BWF-P-36260	140°44'	15,07	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36260	-35°17'28,410"	-8°12'16,164"	271,87	BWF-P-36253	118°25'	29,84	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36253	-35°17'24,553"	-8°12'18,628"	269,61	BWF-M-22253	123°08'	53,14	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-M-22253	-35°17'23,069"	-8°12'17,572"	269,23	BWF-P-36523	85°41'	21,93	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36523	-35°17'22,385"	-8°12'17,518"	264,68	BWF-P-36512	129°13'	44,44	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36512	-35°17'21,260"	-8°12'18,433"	263,89	BWF-P-36511	104°03'	19,5	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36511	-35°17'20,642"	-8°12'18,587"	264,19	BWF-P-36522	137°52'	23,14	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36522	-35°17'20,135"	-8°12'19,148"	263,09	BWF-P-36521	138°28'	78,16	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36521	-35°17'18,442"	-8°12'21,050"	261,98	BWF-P-36510	74°29'	23,95	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36510	-35°17'17,688"	-8°12'20,842"	261,22	BWF-P-36533	83°52'	12,55	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36533	-35°17'17,280"	-8°12'20,798"	260,79	BWF-P-36531	106°25'	63,78	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36531	-35°17'15,282"	-8°12'21,386"	254,63	BWF-P-36532	123°23'	2,29	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36532	-35°17'15,219"	-8°12'21,427"	258,68	BWF-P-36509	66°21'	89,85	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36509	-35°17'12,530"	-8°12'20,254"	259,07	BWF-P-36520	31°07'	9,94	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36520	-35°17'12,362"	-8°12'19,977"	258,64	BWF-P-36519	358°52'	60,92	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36519	-35°17'12,401"	-8°12'17,994"	257,32	BWF-P-36508	37°41'	7,13	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36508	-35°17'12,259"	-8°12'17,811"	256,92	BWF-P-36530	65°13'	8,56	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36530	-35°17'12,005"	-8°12'17,694"	257,78	BWF-P-36518	151°44'	15,03	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36518	-35°17'11,773"	-8°12'18,125"	257,88	BWF-P-36507	148°58'	7,07	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36507	-35°17'11,654"	-8°12'18,322"	257,66	BWF-P-36528	187°06'	7,61	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36528	-35°17'11,684"	-8°12'18,568"	256,66	BWF-P-36529	100°32'	9,69	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36529	-35°17'11,373"	-8°12'18,626"	256,81	BWF-P-36517	112°50'	10,07	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36517	-35°17'11,070"	-8°12'18,753"	257,24	BWF-P-36527	88°04'	33,21	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36527	-35°17'09,985"	-8°12'18,717"	257,14	BWF-P-36516	122°46'	84,25	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36516	-35°17'07,671"	-8°12'20,201"	247,25	BWF-P-36526	89°00'	28,1	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36526	-35°17'06,753"	-8°12'20,185"	248,4	BWF-P-36515	164°10'	11,18	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36515	-35°17'06,654"	-8°12'20,535"	246,84	BWF-P-36504	200°32'	8,48	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36504	-35°17'06,751"	-8°12'20,794"	246,77	BWF-P-36525	264°18'	8,86	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36525	-35°17'07,039"	-8°12'20,822"	246,13	BWF-P-36514	202°52'	13,79	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36514	-35°17'07,214"	-8°12'21,236"	245,68	BWF-P-36503	241°40'	9,92	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36503	-35°17'07,489"	-8°12'21,389"	240,46	BWF-P-36524	131°00'	28,08	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36524	-35°17'06,807"	-8°12'21,989"	245,02	BWF-P-36513	104°59'	13,62	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36513	-35°17'06,377"	-8°12'22,103"	243,63	BWF-P-36502	93°08'	42,62	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36502	-35°17'04,987"	-8°12'22,180"	241,55	BWF-M-22250	67°43'	191,32	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-M-22250	-35°16'58,203"	-8°12'19,819"	250,16	BWF-P-36232	71°10'	67,53	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36232	-35°16'57,115"	-8°12'19,109"	270,62	BWF-P-36243	85°23'	73,33	ENGENHO ARANDU DE OMA
BWF-P-36243	-35°16'54,727"	-8°12'18,818"	274,89	BWF-P-36242	83°10'	63,62	ENGENHO ARANDU DE OMA

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

ANEXO I - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 4 DE 9

BWF-P-19620	-35°16'29,433"	-8°13'25,975"	229,31	BWF-P-19610	234°44'	117,37	CNS: 07.357.7 | Mat. 88 | ENGENHO TAPUAMA
BWF-P-19610	-35°16'32,565"	-8°13'28,181"	229,86	BWF-P-36542	317°22'	27,23	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36542	-35°16'33,167"	-8°13'27,528"	230,04	BWF-P-36543	328°44'	58,1	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36543	-35°16'34,152"	-8°13'25,912"	230,17	BWF-P-36544	323°12'	26,55	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36544	-35°16'34,672"	-8°13'25,220"	229,29	BWF-P-36482	326°34'	40,35	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36482	-35°16'35,398"	-8°13'24,124"	229,36	BWF-P-36489	347°50'	12,62	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36489	-35°16'35,495"	-8°13'23,722"	228,81	BWF-P-36498	352°47'	7,01	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36498	-35°16'35,513"	-8°13'23,498"	229,23	BWF-P-36483	303°28'	31,37	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36483	-35°16'36,368"	-8°13'22,932"	229,0	BWF-P-36490	280°08'	21,34	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36490	-35°16'37,054"	-8°13'22,810"	229,56	BWF-P-36497	288°31'	33,31	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36497	-35°16'38,098"	-8°13'22,501"	229,68	BWF-P-36484	308°12'	38,94	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36484	-35°16'39,097"	-8°13'21,717"	229,83	BWF-P-36491	239°41'	12,54	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36491	-35°16'39,451"	-8°13'21,923"	228,85	BWF-P-36498	219°38'	42,71	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36498	-35°16'40,341"	-8°13'22,994"	229,43	BWF-P-36485	272°06'	10,29	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36485	-35°16'40,677"	-8°13'22,981"	229,86	BWF-P-36492	245°08'	57,95	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36492	-35°16'42,395"	-8°13'23,774"	230,34	BWF-P-36499	249°33'	61,5	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36499	-35°16'44,278"	-8°13'24,473"	229,3	BWF-P-36488	262°10'	64,98	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36488	-35°16'46,381"	-8°13'24,761"	230,23	BWF-P-36493	248°24'	34,77	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36493	-35°16'47,437"	-8°13'25,178"	230,01	BWF-P-36500	266°49'	40,92	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36500	-35°16'48,772"	-8°13'25,251"	230,1	BWF-P-36487	278°33'	18,21	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36487	-35°16'49,361"	-8°13'25,163"	229,95	BWF-P-36314	285°40'	142,68	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36314	-35°16'53,849"	-8°13'23,909"	233,92	BWF-P-36335	238°58'	42,55	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36335	-35°16'55,040"	-8°13'24,623"	230,36	BWF-P-36356	208°48'	37,8	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36356	-35°16'55,635"	-8°13'25,701"	229,45	BWF-P-36315	225°28'	8,19	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36315	-35°16'55,826"	-8°13'25,888"	229,45	BWF-P-36336	288°34'	8,07	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36336	-35°16'56,076"	-8°13'25,804"	230,23	BWF-P-36357	300°50'	18,39	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36357	-35°16'56,592"	-8°13'25,497"	230,49	BWF-P-36318	271°02'	24,08	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36318	-35°16'57,379"	-8°13'25,483"	230,64	BWF-P-36338	228°29'	37,97	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36338	-35°16'58,308"	-8°13'28,302"	230,05	BWF-P-36359	141°19'	32,5	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36359	-35°16'57,644"	-8°13'27,128"	229,55	BWF-P-36317	193°35'	12,88	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36317	-35°16'57,739"	-8°13'27,519"	229,76	BWF-P-36339	288°25'	9,42	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36339	-35°16'58,047"	-8°13'27,538"	229,62	BWF-P-36359	341°47'	15,15	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36359	-35°16'58,201"	-8°13'27,070"	230,26	BWF-P-36318	288°32'	28,91	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36318	-35°16'59,107"	-8°13'26,802"	230,52	BWF-P-36340	241°40'	12,03	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36340	-35°16'59,453"	-8°13'26,987"	230,32	BWF-P-36360	168°17'	17,2	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36360	-35°16'59,320"	-8°13'27,531"	229,4	BWF-P-36319	228°36'	11,85	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36319	-35°16'59,610"	-8°13'27,786"	229,9	BWF-P-36341	271°29'	49,47	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36341	-35°17'01,226"	-8°13'27,744"	231,02	BWF-P-36320	248°23'	61,62	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36320	-35°17'03,098"	-8°13'28,483"	230,35	BWF-P-36342	254°15'	57,6	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36342	-35°17'04,909"	-8°13'28,991"	230,38	BWF-P-36545	215°22'	45,3	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36545	-35°17'05,766"	-8°13'30,194"	230,09	BWF-P-36321	277°45'	52,35	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36321	-35°17'07,461"	-8°13'29,964"	229,93	BWF-P-36343	188°29'	39,37	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36343	-35°17'07,851"	-8°13'31,231"	230,92	BWF-P-36362	244°43'	43,71	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36362	-35°17'08,942"	-8°13'31,838"	231,04	BWF-P-36322	179°27'	18,45	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36322	-35°17'09,537"	-8°13'31,740"	231,44	BWF-P-36344	345°53'	42,36	ENGENHO CACHOEIRINHA

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Fonte: SIGEF, 2018.

BWF-M-22245	-35°16'21,885"	-8°12'14,131"	333,85	BWF-M-22244	43°36'	93,35	ENGENHO ARANDÚ DE CIMA
BWF-M-22244	-35°16'19,762"	-8°12'11,932"	341,13	BWF-P-36241	121°42'	81,18	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36241	-35°16'17,506"	-8°12'13,320"	337,29	BWF-P-36236	116°33'	44,95	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36236	-35°16'16,192"	-8°12'13,975"	327,85	BWF-P-36240	125°08'	32,89	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36240	-35°16'15,313"	-8°12'14,591"	329,95	BWF-P-36235	114°52'	106,25	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36235	-35°16'12,164"	-8°12'16,045"	335,55	BWF-P-36239	96°49'	117,48	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36239	-35°16'08,353"	-8°12'16,500"	314,53	BWF-P-36234	100°03'	59,1	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36234	-35°16'06,452"	-8°12'16,836"	308,27	BWF-P-36231	105°27'	144,72	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36231	-35°16'01,895"	-8°12'18,092"	317,76	BWF-P-36230	117°33'	13,65	ENGENHO MAMAUDA
BWF-P-36230	-35°16'01,500"	-8°12'18,297"	319,17	BWF-M-22248	131°34'	151,06	ENGENHO MAMAUDA
BWF-M-22248	-35°15'57,808"	-8°12'21,560"	299,21	BWF-M-22251	131°13'	56,89	ENGENHO MAMAUDA
BWF-M-22251	-35°15'56,410"	-8°12'22,781"	281,11	BWF-V-01713	195°37'	126,39	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01713	-35°15'57,523"	-8°12'26,742"	282,9	BWF-V-01714	208°47'	74,89	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01714	-35°15'58,623"	-8°12'28,912"	283,86	BWF-V-01715	216°01'	47,55	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01715	-35°15'59,537"	-8°12'30,164"	290,44	BWF-V-01716	224°29'	70,45	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01716	-35°16'01,149"	-8°12'31,800"	293,33	BWF-V-01717	234°31'	84,08	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01717	-35°16'03,387"	-8°12'33,388"	287,03	BWF-V-01718	242°53'	80,06	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01718	-35°16'05,715"	-8°12'34,575"	280,11	BWF-V-01719	238°17'	139,15	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01719	-35°16'09,582"	-8°12'36,958"	277,1	BWF-V-01720	250°39'	27,25	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01720	-35°16'10,422"	-8°12'37,250"	270,62	BWF-V-01721	261°40'	80,43	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01721	-35°16'13,022"	-8°12'37,629"	268,15	BWF-V-01722	253°38'	122,93	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01722	-35°16'16,078"	-8°12'38,755"	267,22	BWF-V-01723	248°11'	42,02	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01723	-35°16'18,151"	-8°12'39,264"	263,09	BWF-V-01724	242°24'	40,04	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01724	-35°16'19,310"	-8°12'39,897"	262,81	BWF-V-01725	228°39'	75,58	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01725	-35°16'21,164"	-8°12'41,492"	260,52	BWF-V-01726	225°48'	101,45	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01726	-35°16'23,540"	-8°12'43,794"	259,38	BWF-V-01727	224°06'	101,68	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01727	-35°16'25,853"	-8°12'46,170"	258,12	BWF-V-01728	212°51'	101,75	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01728	-35°16'27,656"	-8°12'48,952"	253,5	BWF-V-01729	206°30'	25,29	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01729	-35°16'28,025"	-8°12'49,689"	250,3	BWF-V-01730	198°23'	71,64	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01730	-35°16'28,763"	-8°12'51,902"	248,77	BWF-V-01731	193°47'	233,75	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01731	-35°16'30,583"	-8°12'59,291"	247,25	BWF-V-01732	189°46'	44,83	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01732	-35°16'30,832"	-8°13'00,729"	246,13	BWF-V-01733	175°36'	36,79	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01733	-35°16'30,739"	-8°13'01,923"	245,36	BWF-V-01734	163°52'	39,34	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01734	-35°16'30,383"	-8°13'03,153"	244,05	BWF-V-01735	149°01'	40,26	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01735	-35°16'29,706"	-8°13'04,277"	244,96	BWF-V-01736	141°42'	31,64	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01736	-35°16'29,066"	-8°13'05,085"	247,27	BWF-V-01737	129°48'	40,5	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01737	-35°16'28,049"	-8°13'05,929"	249,77	BWF-V-01738	117°39'	38,17	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01738	-35°16'26,944"	-8°13'06,506"	252,16	BWF-V-01739	99°19'	80,49	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01739	-35°16'24,349"	-8°13'06,930"	259,57	BWF-V-01740	95°14'	110,0	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01740	-35°16'20,770"	-8°13'07,258"	260,75	BWF-V-01741	94°46'	96,35	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01741	-35°16'17,833"	-8°13'07,519"	255,82	BWF-V-01773	116°16'	72,91	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-01773	-35°16'15,498"	-8°13'08,569"	249,26	BWF-V-00793	119°43'	80,98	Faixa de Domínio - RODOVIA PE-045
BWF-V-00793	-35°16'13,768"	-8°13'09,554"	239,14	BWF-P-19620	223°32'	696,02	CNS: 07.357.7 | Mat. 88 | ENGENHO TAPUAMA

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Fonte: SIGEF, 2018.

ANEXO K - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 6 DE 9

BWF-P-36554	-35°17'28,308"	-8°13'35,788"	239,89	BWF-P-36555	20°29'	4,61	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36555	-35°17'28,315"	-8°13'35,648"	240,32	BWF-P-36556	315°57'	2,6	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36556	-35°17'28,374"	-8°13'35,587"	240,49	BWF-P-36557	293°19'	1,87	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36557	-35°17'28,430"	-8°13'35,563"	240,26	BWF-P-36558	279°39'	2,71	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36558	-35°17'28,517"	-8°13'35,548"	240,6	BWF-P-36559	267°39'	15,44	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36559	-35°17'29,021"	-8°13'35,568"	240,49	BWF-P-36560	254°25'	7,37	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36560	-35°17'29,253"	-8°13'35,633"	240,2	BWF-P-36561	275°16'	9,62	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36561	-35°17'29,566"	-8°13'35,604"	240,36	BWF-P-36562	250°34'	1,92	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36562	-35°17'29,626"	-8°13'35,625"	240,31	BWF-P-36563	227°57'	8,29	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36563	-35°17'29,827"	-8°13'35,805"	239,67	BWF-P-36564	221°43'	7,53	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36564	-35°17'29,981"	-8°13'35,988"	239,89	BWF-P-36565	254°39'	16,02	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36565	-35°17'30,485"	-8°13'36,128"	239,83	BWF-P-36566	294°28'	13,44	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36566	-35°17'30,895"	-8°13'35,945"	239,89	BWF-P-36567	347°39'	12,4	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36567	-35°17'30,982"	-8°13'35,551"	241,61	BWF-P-36568	284°37'	32,64	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36568	-35°17'32,014"	-8°13'35,283"	243,37	BWF-P-36569	343°41'	30,24	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36569	-35°17'32,291"	-8°13'34,338"	246,94	BWF-P-36570	348°27'	18,66	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36570	-35°17'32,413"	-8°13'33,743"	249,07	BWF-P-36571	00°14'	13,91	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36571	-35°17'32,411"	-8°13'33,291"	261,57	BWF-P-36572	01°05'	17,37	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36572	-35°17'32,400"	-8°13'32,725"	254,87	BWF-P-36573	05°08'	34,12	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36573	-35°17'32,301"	-8°13'31,619"	261,76	BWF-P-36574	08°35'	22,11	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36574	-35°17'32,193"	-8°13'30,908"	265,71	BWF-P-36575	356°36'	25,63	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36575	-35°17'32,242"	-8°13'30,075"	269,13	BWF-P-36576	353°11"	10,95	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36576	-35°17'32,284"	-8°13'29,721"	270,57	BWF-P-36577	355°33'	24,54	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36577	-35°17'32,346"	-8°13'28,925"	273,9	BWF-P-36578	353°45'	11,97	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36578	-35°17'32,389"	-8°13'28,537"	274,12	BWF-P-36579	353°58'	15,37	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36579	-35°17'32,442"	-8°13'28,040"	275,39	BWF-P-36580	07°40'	9,62	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36580	-35°17'32,400"	-8°13'27,729"	275,65	BWF-P-36581	07°43'	16,14	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36581	-35°17'32,329"	-8°13'27,209"	276,02	BWF-P-36582	357°30'	29,43	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36582	-35°17'32,371"	-8°13'26,252"	276,85	BWF-P-36583	00°17'	45,52	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36583	-35°17'32,363"	-8°13'24,770"	276,67	BWF-P-36584	353°42'	199,08	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36584	-35°17'32,075"	-8°13'18,330"	291,38	BWF-P-36585	24°43'	19,94	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36585	-35°17'32,803"	-8°13'17,740"	291,76	BWF-P-36586	358°23'	25,68	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36586	-35°17'32,826"	-8°13'16,905"	291,53	BWF-P-36587	01°18'	21,07	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36587	-35°17'32,811"	-8°13'16,220"	291,32	BWF-P-36588	11°12'	27,22	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36588	-35°17'32,838"	-8°13'15,350"	291,1	BWF-P-36589	333°48'	26,88	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36589	-35°17'33,026"	-8°13'14,568"	288,0	BWF-P-36590	353°50'	43,26	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36590	-35°17'33,178"	-8°13'13,166"	285,57	BWF-P-36591	349°21"	218,29	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36591	-35°17'34,495"	-8°13'06,183"	296,69	BWF-P-36592	290°28'	5,8	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36592	-35°17'34,873"	-8°13'06,117"	296,73	BWF-P-36593	254°40'	3,71	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36593	-35°17'34,790"	-8°13'06,149"	296,24	BWF-P-36594	279°21"	11,01	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36594	-35°17'35,145"	-8°13'06,090"	295,83	BWF-P-36595	306°22'	5,59	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36595	-35°17'35,292"	-8°13'05,983"	295,98	BWF-P-36596	271°51"	3,36	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36596	-35°17'35,401"	-8°13'05,979"	296,04	BWF-P-36597	262°04'	4,87	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36597	-35°17'35,552"	-8°13'06,000"	295,54	BWF-P-36598	254°33'	3,2	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36598	-35°17'35,653"	-8°13'06,028"	295,11	BWF-P-36599	280°06'	2,41	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Página 9/10

Fonte: SIGEF, 2018.

BWF-P-36344	-35°17'09,874"	-8°13'30,402"	231,69	BWF-P-36363	282°56'	16,52	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36363	-35°17'10,400"	-8°13'30,282"	231,66	BWF-P-36323	259°29'	14,93	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36323	-35°17'10,880"	-8°13'30,371"	231,5	BWF-P-36345	213°44'	12,71	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36345	-35°17'11,110"	-8°13'30,715"	231,74	BWF-P-36364	141°14'	27,49	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36364	-35°17'10,548"	-8°13'31,412"	230,36	BWF-P-36324	248°11"	38,53	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36324	-35°17'11,717"	-8°13'31,878"	231,78	BWF-P-36365	301°52'	26,64	ENGENHO CACHOEIRINHA
BWF-P-36365	-35°17'12,456"	-8°13'31,420"	230,0	BWF-P-36346	325°49'	44,82	ENGENHO CACHOEIRINHA

BWF-P-36599	-35°17'35,731"	-8°13'06,014"	295,03	BWF-P-36600	252°34'	1,57	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36600	-35°17'35,780"	-8°13'06,029"	294,81	BWF-P-36601	242°07'	1,57	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36601	-35°17'35,825"	-8°13'06,053"	294,31	BWF-P-36602	267°59'	9,29	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36602	-35°17'36,128"	-8°13'06,064"	293,76	BWF-P-36603	272°15'	9,8	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36603	-35°17'36,448"	-8°13'06,051"	293,12	BWF-P-36604	259°46'	16,6	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36604	-35°17'36,982"	-8°13'06,147"	291,44	BWF-P-36605	250°56'	22,19	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36605	-35°17'37,667"	-8°13'06,383"	290,16	BWF-P-36606	260°34'	22,02	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36606	-35°17'38,377"	-8°13'06,500"	289,93	BWF-P-36607	264°10'	21,85	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36607	-35°17'39,087"	-8°13'06,572"	290,04	BWF-P-36608	262°19'	22,31	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36608	-35°17'39,809"	-8°13'06,669"	291,35	BWF-P-36609	258°52'	108,91	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36609	-35°17'43,301"	-8°13'07,353"	303,15	BWF-P-36610	271°03'	21,25	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36610	-35°17'43,995"	-8°13'07,340"	306,53	BWF-P-36611	265°53'	20,01	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36611	-35°17'44,621"	-8°13'07,151"	307,7	BWF-P-36612	302°40'	13,19	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36612	-35°17'44,984"	-8°13'06,919"	307,21	BWF-P-36613	278°48'	17,96	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36613	-35°17'45,568"	-8°13'06,850"	306,44	BWF-P-36614	260°53'	13,53	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36614	-35°17'46,003"	-8°13'06,920"	306,02	BWF-P-36615	265°57'	15,75	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36615	-35°17'46,516"	-8°13'06,956"	305,5	BWF-P-36616	275°36'	14,7	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36616	-35°17'46,994"	-8°13'06,909"	303,15	BWF-P-36617	285°59'	11,92	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36617	-35°17'47,368"	-8°13'06,802"	300,81	BWF-P-36618	278°43'	11,21	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36618	-35°17'47,732"	-8°13'06,759"	299,69	BWF-P-36619	286°16'	12,3	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36619	-35°17'48,118"	-8°13'06,647"	295,03	BWF-P-36620	293°33'	12,12	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36620	-35°17'48,480"	-8°13'06,490"	292,44	BWF-P-36621	290°03'	21,71	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36621	-35°17'49,147"	-8°13'06,247"	290,75	BWF-P-36622	283°20'	10,92	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36622	-35°17'49,494"	-8°13'06,165"	286,11	BWF-P-36623	304°41'	21,5	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36623	-35°17'50,071"	-8°13'05,767"	283,51	BWF-P-36624	299°05'	19,63	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36624	-35°17'50,631"	-8°13'05,456"	273,01	BWF-P-36625	308°05'	12,36	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36625	-35°17'50,949"	-8°13'05,208"	270,33	BWF-P-36626	289°03'	22,79	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36626	-35°17'51,653"	-8°13'04,966"	269,4	BWF-P-36627	300°23'	9,68	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36627	-35°17'51,926"	-8°13'04,807"	268,67	BWF-P-36628	291°58'	3,55	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36628	-35°17'52,033"	-8°13'04,763"	267,26	BWF-P-36629	292°00'	4,63	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36629	-35°17'52,173"	-8°13'04,707"	265,96	BWF-P-36630	298°28'	6,94	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36630	-35°17'52,371"	-8°13'04,596"	257,28	BWF-P-36631	280°29'	12,63	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36631	-35°17'52,776"	-8°13'04,521"	264,88	BWF-P-36632	250°43'	4,99	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36632	-35°17'52,930"	-8°13'04,574"	262,81	BWF-P-36633	241°36'	13,17	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36633	-35°17'53,308"	-8°13'04,778"	261,42	BWF-P-36634	246°55'	5,91	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36634	-35°17'53,486"	-8°13'04,854"	261,75	BWF-P-36635	234°08'	4,98	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36635	-35°17'53,618"	-8°13'04,949"	265,71	BWF-P-36636	228°02'	14,03	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36636	-35°17'53,959"	-8°13'05,254"	269,13	BWF-P-36637	237°50'	6,59	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36637	-35°17'54,141"	-8°13'05,368"	268,3	BWF-P-36638	247°34'	22,23	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36638	-35°17'54,812"	-8°13'05,644"	267,67	BWF-P-36639	269°16'	20,48	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36639	-35°17'55,444"	-8°13'05,424"	269,17	BWF-P-36640	297°00'	17,32	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36640	-35°17'55,948"	-8°13'05,168"	270,21	BWF-P-36641	300°34'	17,82	CNS: 07.357.7 | Mat: 18351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36641							

ANEXO M - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 8 DE 9

BWF-P-36644	-35°17'57,564"	-8°13'04,152"	270,95	BWF-P-36645	252°04'	31,64	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36645	-35°17'58,547"	-8°13'04,468"	272,2	BWF-P-36646	256°12'	18,16	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36646	-35°17'59,123"	-8°13'04,809"	273,78	BWF-P-36647	258°11'	21,58	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36647	-35°17'59,813"	-8°13'04,753"	274,12	BWF-P-36648	287°40'	20,91	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36648	-35°18'00,418"	-8°13'04,437"	273,01	BWF-P-36649	348°35'	18,35	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36649	-35°18'00,557"	-8°13'03,858"	270,33	BWF-P-36650	359°15'	15,01	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36650	-35°18'00,564"	-8°13'03,388"	268,4	BWF-P-36651	16°32'	12,24	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36651	-35°18'00,450"	-8°13'02,988"	268,67	BWF-P-36652	08°03'	24,43	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36652	-35°18'00,338"	-8°13'02,198"	267,26	BWF-P-36653	355°30'	30,06	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-P-36653	-35°18'00,415"	-8°13'01,223"	265,96	BWF-M-22260	289°29'	17,37	CNS: 07.357-7 | Mat. 13351 | ENGENHO PIRAPAMA PAGÃO
BWF-M-22260	-35°18'00,950"	-8°13'01,034"	257,28	BWF-M-22263	15°13'	120,3	ENGENHO QUANDU
BWF-M-22263	-35°17'59,918"	-8°12'57,256"	264,98	BWF-P-36279	14°08'	919,62	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36279	-35°17'59,575"	-8°12'28,231"	360,44	BWF-P-36271	07°23'	36,5	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36271	-35°17'59,422"	-8°12'27,052"	355,49	BWF-P-36286	347°28'	16,71	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36286	-35°17'59,540"	-8°12'26,521"	355,74	BWF-P-36278	332°44'	66,15	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36278	-35°17'53,530"	-8°12'24,607"	358,66	BWF-P-36270	354°00'	19,54	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36270	-35°17'53,597"	-8°12'23,975"	359,36	BWF-P-36285	11°55'	32,84	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36285	-35°17'53,375"	-8°12'22,929"	357,46	BWF-P-36277	10°18'	25,24	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36277	-35°17'53,228"	-8°12'22,121"	356,28	BWF-P-36269	25°22'	16,74	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36269	-35°17'52,993"	-8°12'21,628"	354,48	BWF-P-36284	42°53'	15,8	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36284	-35°17'52,642"	-8°12'21,252"	352,66	BWF-P-36276	60°42'	27,61	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36276	-35°17'51,855"	-8°12'20,812"	349,27	BWF-P-36268	47°33'	15,94	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36268	-35°17'51,471"	-8°12'20,462"	347,27	BWF-P-36283	35°45'	26,06	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36283	-35°17'50,974"	-8°12'19,773"	345,18	BWF-P-36275	27°47'	91,83	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36275	-35°17'49,574"	-8°12'17,129"	343,88	BWF-P-36267	341°33'	24,64	ENGENHO QUANDU
BWF-P-36267	-35°17'49,829"	-8°12'16,368"	343,98	BWF-M-22256	332°11'	14,52	ENGENHO QUANDU
BWF-M-22256	-35°17'50,051"	-8°12'15,950"	345,21	BWF-M-22257	337°48'	73,43	ENGENHO QUANDU
BWF-M-22257	-35°17'50,956"	-8°12'13,738"	359,95	BWF-M-22256	344°12'	17,32	ENGENHO QUANDU
BWF-M-22256	-35°17'51,112"	-8°12'13,195"	362,45	BWF-M-22252	352°59'	72,48	ENGENHO QUANDU

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Página 11/12

Fonte: SIGEF, 2018.

ANEXO N - MEMORIAL DESCRITIVO DO ENGENHO ARANDÚ GLEBA B - PARTE 9 DE 9

CERTIFICAÇÃO: 124abcd1-332a-4fed-b6f8-c088ab791e85

Em atendimento ao § 5º do art. 176 da Lei 6.015/73, certificamos que a poligonal objeto deste memorial descritivo não se sobrepõe, nesta data, a nenhuma outra poligonal constante do cadastro georreferenciado do INCRA.

Data Certificação: 16/03/2018 13:33

Data da Geração: 21/06/2018 15:02

Certificada - Sem Confirmação de Registro em Cartório

Parcela certificada pelo SIGEF de acordo com a Lei 6.015/73 e pendente de confirmação do registro da certificação em cartório
A autenticidade deste documento pode ser verificada pelo endereço eletrônico <http://sigef.incra.gov.br/autenticidade/124abcd1-332a-4fed-b6f8-c088ab791e85/>

Este Memorial Descritivo foi gerado automaticamente pelo Sigef com base nas informações transmitidas e assinadas digitalmente pelo Responsável Técnico (Credenciado).

Página 12/12

Fonte: SIGEF, 2018.