

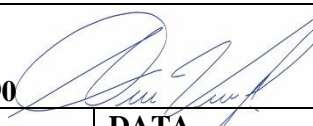
**Relatório**

**ADEQUAÇÃO E CONCLUSÃO DE PROJETO BÁSICO E A ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – PBA’S, DESTINADO À IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS ENTRE AS CIDADES DE RECANTO DAS EMAS (I e II), RIACHO FUNDO I E II, SAMAMBAIA, TAGUATINGA, NÚCLEO BANDEIRANTE E O PLANO PILOTO, NAS RODOVIAS DISTRITAIS DF-001 (EPCT) E DF-075 (EPNB) – CORREDOR EIXO SUDOESTE.**

**Relatório do Projeto Topográfico**

**Outubro/2019**

01	Revisão	10/2019			
00	Emissão inicial	10/2015			
Nº	<b>MODIFICAÇÃO</b>	<b>DATA</b>	<b>FEITO</b>	<b>VISTO</b>	<b>APROVO</b>
<b>R E V I S Õ E S</b>					

		<b>PROJETO</b>	
		Corredor Eixo Sudoeste	
<b>VISTO</b> <b>DATA</b>		<b>LOCALIZAÇÃO</b>	
		Brasília - DF	
<b>APROVO</b>		<b>ESPECIALIDADE/SUBESPECIALIDADE</b>	
		Consolidação do Projeto Básico	
<b>AUTOR DO DOCUMENTO / CREA</b>			
Arlindo Verzeznassi Filho / Engº Agrimensor CREA-SP nº 5060497290			
<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO / CREA</b>			
Arlindo Verzeznassi Filho / Engº Agrimensor CREA-SP nº 5060497290 			
<b>ETAPA DE PROJETO</b>	<b>TIPO/ESPECIFICAÇÃO DO DOCUMENTO</b>		<b>DATA</b>
	Projeto Topográfico		Outubro/2019
<b>Grupo - 3</b>	<b>CODIFICAÇÃO</b>		<b>REVISÃO</b>
	RT.01.200.V99.A05		R01

## SUMÁRIO

EQUIPE TÉCNICA.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. metodologia e plano de trabalho.....	9
2.1. Princípios Metodológicos .....	10
2.1.1. Transporte planimétrico.....	10
2.1.2. Transporte altimétrico.....	18
2.1.3. Plano topográfico.....	24
2.1.3.1. Plano topográfico Local – PTL.....	25
2.1.3.2. Plano Topográfico Arbitrado – PTA.....	29
2.2. Descrição das Atividades .....	30
2.2.1. Apoio Básico e Suplementar .....	30
2.2.1.1. Planejamento.....	30
2.2.1.2. Datum.....	30
2.2.1.3. Monumentação e rastreo .....	30
2.2.1.4. Processamento.....	36
2.2.2. Implantação de RNN .....	42
2.2.3. Transformação UTM x Topográfica.....	84
2.2.3.1. Transformação UTM x Topográfica (AutoCAD).....	88
2.2.4. Edição Cartográfica .....	89
2.2.4.1. Pré-edição .....	91
2.2.4.2. Edição propriamente dita .....	93
3. conclusão .....	93
4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	94
ANEXO I – Monografia do vértice de apoio básico .....	95
ANEXO II – relatório de processamento de apoio básico.....	97
ANEXO III – monografias dos vértices implantados.....	1
ANEXO IV – ortofotocartas.....	34



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 : Princípio de posicionamento GNSS.....	11
Figura 2 : Princípio de posicionamento GNSS.....	11
Figura 3 : Princípio da Simples Diferença.....	15
Figura 4 : Princípio da Dupla e Tripla diferença.....	15
Figura 5 : Métodos de levantamento GNSS.....	16
Figura 6 : Método estático GNSS – Vetor Simples.....	16
Figura 7 : Método estático GNSS em Rede.....	17
Figura 8 : Altitudes em relação ao Geóide e Elipsóide.....	19
Figura 9 : Modelo Geoidal. Fonte:.....	19
Figura 10 : Variação dos geopes.....	20
Figura 11 : Modelo geoidal da TERRACAP.....	21
Figura 12 : Nivelamento geométrico simples.....	22
Figura 13 : Erro de esfericidade.....	22
Figura 14 : Nivelamento geométrico composto.....	24
Figura 15 : Princípio de projeção topográfica.....	24
Figura 16 : Sistema cartesiano do PTL.....	27
Figura 17 : Sistema Topográfico Local - STL.....	27
Figura 18 : Elementos de um Plano Topográfico Local - PTL.....	29
Figura 19 : Rede Geodésica da TERRACAP.....	33
Figura 20 : Conferência dos vértices de apoio Básico.....	34
Figura 21 : Esquemático do apoio básico final.....	34
Figura 22 : Esquemático do apoio suplementar.....	36
Figura 23 : Rede geodésica altimétrica do IBGE para o DF.....	43
Figura 24 : Circuitos de nivelamento executados.....	44
Figura 25 : Janela do software TOPOGRAPH mostrando a conversão.....	85
Figura 26 : Dados convertidos.....	85
Figura 27 : Parâmetros adotados para o sistema projetivo azimutal equidistante de Lambert.....	88
Figura 28 : Princípio da projeção cartográfica.....	89
Figura 29 : Articulação SICAD na escala 1:2000 da área.....	91





## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 : Preparação e abertura do buraco do vértice. ....	31
Fotografia 2 : Colocação da base protetora e enchimento da mesma. ....	32
Fotografia 3 : Colocação do pino e vértice final implantado. ....	32



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 : Conferência do apoio básico.....	33
Tabela 2 : Conferência do apoio básico – T449 x STP02. ....	35
Tabela 3 : Tempo de ocupação em função do comprimento da base. ....	35
Tabela 4 : Dados GNSS utilizados no apoio básico. ....	37
Tabela 5 : Dados GNSS utilizados no apoio básico. ....	37
Tabela 6 : Pontos para geração do modelo geoidal. ....	40
Tabela 7 : Coordenadas finais do apoio básico. ....	40
Tabela 8 : Coordenadas finais do apoio suplementar. ....	41
Tabela 9 : Nivelamento da LINHA 1. ....	44
Tabela 10 : Contranivelamento da LINHA 1. ....	55
Tabela 11 : Médias da LINHA 1. ....	66
Tabela 12 : Nivelamento da LINHA 2. ....	67
Tabela 13 : Contranivelamento da LINHA 2. ....	71
Tabela 14 : Médias da LINHA 2. ....	76
Tabela 15 : Nivelamento da LINHA 3. ....	76
Tabela 16 : Contranivelamento da LINHA 3. ....	78
Tabela 17 : Médias da LINHA 3. ....	80
Tabela 18 : Nivelamento da LINHA 4. ....	81
Tabela 19 : Contranivelamento da LINHA 4. ....	81
Tabela 20 : Médias da LINHA 4. ....	81
Tabela 21 : Nivelamento da LINHA 5. ....	81
Tabela 22 : Contranivelamento da LINHA 5. ....	81
Tabela 23 : Médias da LINHA 5. ....	81
Tabela 24 : Nivelamento do MC62 e MC63. ....	81
Tabela 25 : Contranivelamento do MC62 e MC63. ....	82
Tabela 26 : Média do nivelamento do MC62 e MC63. ....	82
Tabela 27 : Nivelamento do MC60 e M61. ....	82
Tabela 28 : Contranivelamento do MC60 e MC61. ....	83
Tabela 29 : Média do nivelamento do MC60 e MC61. ....	84
Tabela 30 : Coordenadas Convertidas .....	85



## EQUIPE TÉCNICA

### COORDENAÇÃO GERAL

<b>Lúcio Mário Lopes Rodrigues</b>	Eng.º Agrimensor e Civil CREA-DF 8.378/D
<b>Antônio de Pádua Fragassi</b>	Eng.º Agrimensor CREA-DF nº 10.446/D
<b>Arlindo Verzegnassi Filho</b>	Eng.º Agrimensor CREA-SP nº 5060497290
<b>José Luciano Martins Caldeira</b>	Eng.º Agrimensor CREA-SP nº 89080/D

### LEVANTAMENTO DE CAMPO

<b>Valmir Gomes Félix</b>	Coordenador de Campo
<b>Cléo Oliveira da Silva</b>	Topógrafo
<b>Reginaldo Nascimento</b>	Auxiliar de Topografia
<b>Cleiton Oliveira da Silva</b>	Auxiliar de Topografia
<b>Diogo Conceição Lima</b>	Auxiliar de Topografia
<b>Ricardo José Furtado</b>	Auxiliar de Topografia

### RESTITUIÇÃO, DESENHO E AEROTRIANGULAÇÃO

<b>Wadisson Sebastião Soares</b>	Restituídor
----------------------------------	-------------



## 1. INTRODUÇÃO

A topografia tem como objetivo a representação gráfica por meio de plantas de uma porção limitada da superfície terrestre. Para tal, utiliza-se de equipamentos apropriados bem como de procedimentos operacionais para coleta, tratamento e representação gráfica na geração de seus produtos.

Classicamente a topografia se diferencia da cartografia e geodésia na apresentação de seu produto final, ou seja, a planta topográfica. Entretanto, o estado atual tecnológico promove o estreitamento entre essas disciplinas de tal sorte que os produtos topográficos atuais são semelhantes aos produtos cartográficos e geodésicos, uma vez que o tratamento da curvatura terrestre e a utilização de sistemas projetivos estão presentes nos serviços fornecidos.

Como em toda representação topográfica ou cartográfica, as feições projetadas necessitam de um referencial para definição de suas componentes horizontais e verticais. A etapa de atribuição de planimetria e altimetria para o levantamento é denominada de apoio básico e inclui o transporte de coordenadas planimétricas e altimétricas, sendo que estas deverão ser executadas antes do levantamento efetivo dos elementos naturais e artificiais desejados.

As engenharias que objetivam fornecer produtos relativos à infraestrutura urbana ou rural, necessitam de levantamentos topográficos capazes de fornecer o relevo e a disposição espacial das feições geográficas de seu interesse imediato, para conceber seus projetos e implantação.

Particularmente, os projetos de engenharia deveriam ser concebidos em um sistema topográfico local, permitindo ao projetista especificar as medidas lineares sem a devida preocupação da aplicação de um escalar para transformar medidas planas UTM em medidas topográficas correspondentes. Entretanto, a cartografia nacional solicita que os projetos devam ser apresentados em um sistema projetivo específico denominado de UTM – Universal Transverso de Mercator, onde os devidos tratamentos da curvatura da Terra sejam levados em conta. Assim, para facilitar a etapa de projeto bem como a etapa de implantação, foi criado um Plano Topográfico – PT, onde foram determinadas as coordenadas topográficas dos vértices do apoio básico implantado em consonância com a metodologia

aplicada ao projeto do BRT-Sul, de tal sorte que os dois sistemas passam a ter um único referencial topográfico.

Assim, a topografia ora tratada nesse relatório, tem como objetivo o **fornecimento do referencial planimétrico e altimétrico amarrados ao Sistema Geodésico Brasileiro – SGB**, bem como a definição de um Plano Topográfico que apoiará o levantamento e a confecção de plantas topográficas necessárias à elaboração de um modelo digital de terreno, permitindo, por sua vez, a definição da geometria de um traçado para o projeto do Corredor Eixo Sudoeste.

## 2. METODOLOGIA E PLANO DE TRABALHO

Para a execução dos levantamentos em questão, foi utilizado o transporte planimétrico via GPS geodésico, onde se adotou o método estático de rastreamento. O transporte altimétrico foi executado por nivelamento geométrico utilizando níveis eletrônicos com leitura de código de barras.

A referência planimétrica foi obtida a partir do vértice T449, pertencente a rede geodésica da Terracap. A referência altimétrica foi obtida a partir do RN4032-J pertencente a Rede Altimétrica Oficial. As monografias dos vértices da rede fundamental bem como dos RN oficiais podem ser vistas no ANEXO I.

Rastreou-se a partir dos vértices de apoio fundamental citados, 32 (trinta e dois) pares de marcos para obtenção da planimetria, bem como se efetuou uma rede de nivelamento a partir das RN's citadas, objetivando a determinação das altitudes ortométricas dos marcos. As monografias dos vértices implantados podem ser vistas no ANEXO III.

Todos os marcos citados estão referenciados ao Datum SIRGAS2000. Os processamentos do transporte de planimetria para os pontos de amarração podem ser vistos no ANEXO II.

A metodologia adotada para a execução dos trabalhos, em todas as etapas, seguiu os critérios de levantamento estabelecidos na Resolução PR nº 22, de 21 de julho de 1983, NTGIR (3ª Edição), ABNT - NBR 13.133 e demais legislações pertinentes, tratando-se de métodos de trabalho já consagrados, e universalmente adotados.

Para o Levantamento GPS foram utilizados quatro (6) equipamentos GPS, sendo que dois correspondem ao modelo 5700 da Trimble e os outros são modelo da CHC - Huace Nav, modelos X90 e X900. Todos os equipamentos citados são classificados como equipamentos geodésicos e estão aptos para coletar as observáveis L1 e L2, todos apresentando precisão planimétrica de 5 mm + 0,5 ppm e 5 mm + 1,0 ppm em altimetria. Para o levantamento altimétrico foi utilizado dois níveis eletrônicos com leitor de código de barras, modelo DL202 da Geodetic, apresentando precisão de 1,5mm/Km.

Os processamentos dos dados de GPS foram feitos utilizando o software Topcon Tools V 8 da Topcon Corporation, para processamento de dados L1 e L2, e o Ashtech Solutions 2.4 da Magellan Corporation, para processamento das observáveis L1. Os resultados do processamento GPS podem ser visto no ANEXO II. O processamento do nivelamento geométrico foi executado em planilha eletrônica.

## **2.1. Princípios Metodológicos**

O apoio básico bem como a implantação de RRNN segundo o termo de referência do projeto em questão se destina a materialização de vértices e determinação de coordenadas geodésicas latitude e longitude e as suas respectivas transformadas no sistema UTM, bem como a altitude ortométrica dos mesmos, amarrados aos DATUM SIRGAS2000. Para tal, o transporte para determinação da planimetria e altimetria se faz necessário.

O transporte planimétrico foi executado utilizando-se o sistema de posicionamento global – GPS, com uso de equipamentos GNSS de dupla frequência. O transporte altimétrico foi executado utilizando-se de nivelamento geométrico.

### **2.1.1. Transporte planimétrico**

O posicionamento pelo método GNSS baseia-se na determinação da distância entre a estação de referência, ocupada com um receptor GNSS, e os satélites que compõem o sistema. O comportamento ondulatório dos sinais GNSS, nesse caso, é que interessa a geodésia celeste. Se a diferença entre o tempo de emissão e o tempo de recepção puder ser determinada, então, a distância percorrida nesse intervalo poderá ser calculada. Desse modo, será obtida a distância entre a antena e o satélite e, conseqüentemente, a posição relativa entre ambos. Com esse intuito, modelos matemáticos que envolvem as observáveis GPS são construídos, gerando ao final do processamento e ajustamento de observações, as coordenadas do vértice desejado.

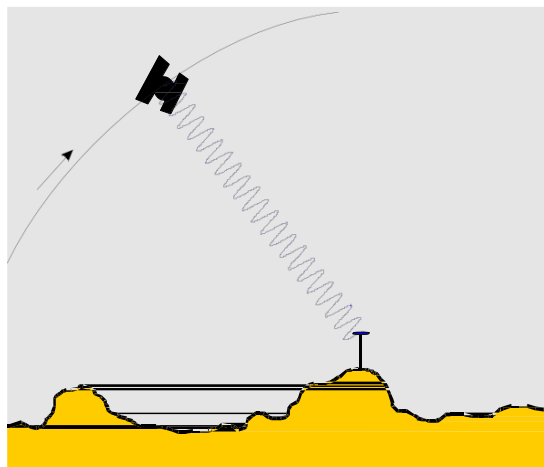


Figura 1 : Princípio de posicionamento GNSS  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).

De acordo com SEGANTINE (2005), a fase da portadora e a pseudodistância correspondem aos dados básicos para o posicionamento GNSS. A primeira, quando associada com técnicas de resolução da ambiguidade ( $N$ ), proporciona a determinação da distância entre receptor e satélite com alta precisão.

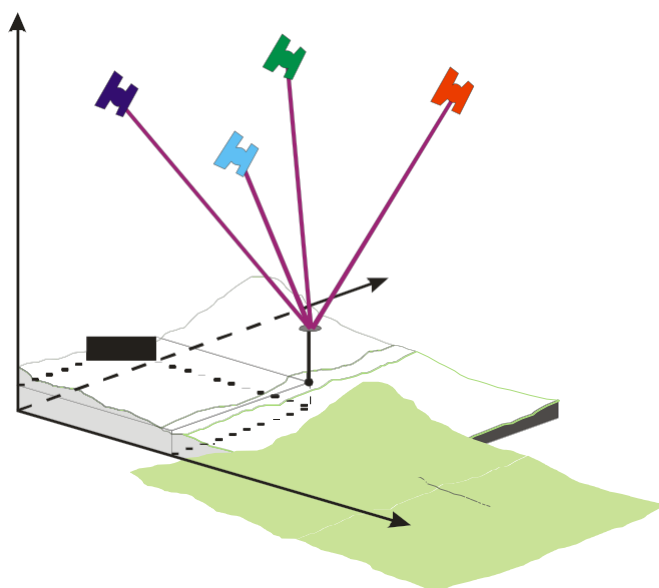


Figura 2 : Princípio de posicionamento GNSS  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).



A obtenção das distâncias entre o receptor e os satélites do sistema poder ser expressa, simplificada, por (SEGANTINE, 2005):

$$\begin{aligned} S_{\text{SAT1-A}} &= c \times Lt_{\text{SAT1}} + E_1 \\ S_{\text{SAT2-A}} &= c \times Lt_{\text{SAT2}} + E_2 \\ S_{\text{SAT3-A}} &= c \times Lt_{\text{SAT3}} + E_3 \\ S_{\text{SATN-A}} &= c \times Lt_{\text{SATN}} + E_n \end{aligned} \quad (1)$$

Onde:

S: distância entre receptor e satélite;

c: Velocidade da onda;

$\Delta t$ : diferença de tempo entre a emissão e a recepção da onda; e

$\epsilon$ : erros na determinação da distância.

No caso das portadoras as expressões anteriores podem ser expressas pela seguinte relação (SEGANTINE, 2005):

$$S_{\text{SAT-REC}} = c \cdot \Delta t + c \cdot \Delta t_r + c \cdot \Delta t_s + c \cdot \Delta t_{it} + c \cdot \left( \frac{N}{f_{cr}} \right) \cdot \Delta t + \epsilon \quad (2)$$

Onde:

$\Delta t_r$ : Erro de sincronismo de relógio do receptor e o tempo GPS;

$\Delta t_s$ : Erro do relógio do satélite em relação o tempo GPS;

$\Delta t_{it}$ : Atraso da propagação devido ao efeito da ionosfera e troposfera;

$\epsilon$ : Demais erros (ruídos do receptor, efeito de multicaminhamento, variação do centro de fase da antena, etc.);

$f_{cr}$ : frequência da portadora; e

N: ambiguidade. Número inteiro de comprimentos de ondas compreendido entre o instante da emissão (Satélite) e o instante da recepção (Receptor).

A equação (2) poderá ser estruturada para relacionar as posições dos satélites e a posição do ponto a ser determinado conforme explicitado abaixo:

Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

$$D_{\text{SAT1-A}} = \sqrt{\frac{(X_{\text{SAT1}} - X_A)^2}{2} + \frac{(Y_{\text{SAT1}} - Y_A)^2}{2} + \frac{(Z_{\text{SAT1}} - Z_A)^2}{2}} = c \cdot \Delta t_{\text{SAT1}} + c \cdot \Delta t_r + c \cdot \Delta t_s + c \cdot \Delta t_{it} + \varepsilon$$

$$D_{\text{SAT2-A}} = \sqrt{\frac{(X_{\text{SAT2}} - X_A)^2}{2} + \frac{(Y_{\text{SAT2}} - Y_A)^2}{2} + \frac{(Z_{\text{SAT2}} - Z_A)^2}{2}} = c \cdot \Delta t_{\text{SAT2}} + c \cdot \Delta t_r^{\text{SAT2}} + c \cdot \Delta t_s^{\text{SAT2}} + c \cdot \Delta t_{it}^{\text{SAT2}} +$$

$$D_{\text{SAT3-A}} = \sqrt{\frac{(X_{\text{SAT3}} - X_A)^2}{2} + \frac{(Y_{\text{SAT3}} - Y_A)^2}{2} + \frac{(Z_{\text{SAT3}} - Z_A)^2}{2}} = c \cdot \Delta t_{\text{SAT3}} + c \cdot \Delta t_r + c \cdot \Delta t_s + c \cdot \Delta t_{it} + \varepsilon$$

...

$$D_{\text{SATN-A}} = \sqrt{\frac{(X_{\text{SATN}} - X_A)^2}{2} + \frac{(Y_{\text{SATN}} - Y_A)^2}{2} + \frac{(Z_{\text{SATN}} - Z_A)^2}{2}} = c \cdot \Delta t_{\text{SATN}} + c \cdot \Delta t_r^{\text{SATN}} + c \cdot \Delta t_s^{\text{SATN}} + c \cdot \Delta t_{it}^{\text{SATN}} +$$

Nas expressões anteriores as coordenadas cartesianas  $X, Y$  e  $Z$  de todos os pontos encontram-se num sistema geocêntrico, podendo ser o DATUM WGS84 ou o seu similar SIRGAS2000. As posições cartesianas dos satélites são conhecidas e determinadas a partir dos elementos de navegação (efemérides transmitidas ou precisas) no pós-processamento dos dados.

O modelo matemático derivado da equação (2) pressupõe o conhecimento das coordenadas  $X, Y$  e  $Z$  dos satélites, a ambiguidade bem como a determinação da influência dos erros presentes. Entretanto os valores dessas variáveis só serão obtidos após o processamento dos dados GPS utilizando-se de combinações ou diferenciações dos dados observados.

A diferenciação é uma forma de eliminar ou minimizar os erros presentes nas observações originais e consiste em empregar diferentes técnicas para a modelagem da medida das observáveis, a saber (SEGANTINE, 2005):

- - observações não diferenciadas;
- - Simple Diferença;
- - Dupla Diferença; e
- - Tripla Diferença.

Para MONICO (2008), a diferenciação pode ser efetuada entre estações, satélites e épocas. Quando se combinam observáveis entre estações trata-se do posicionamento relativo ou diferencial. O termo diferencial empregado anteriormente diz respeito ao fato da realização da diferenciação entre as observáveis de diferentes estações. Para o caso em questão, numa linha de base, assume-se que a estação BASE dispõe de coordenadas conhecidas, a partir das quais se determinam as coordenadas da outra. Uma vantagem do posicionamento relativo é que os erros presentes nas observações originais são reduzidos quando se forma a diferenciação.

A simples diferença pode ser formada entre dois receptores, dois satélites ou duas épocas. Combinações usuais envolvem diferenças entre satélites e estações. A suposição fundamental é que os dois receptores ( $r_1$  e  $r_2$ ) rastreiam simultaneamente o mesmo satélite ( $SAT_{12}$ )



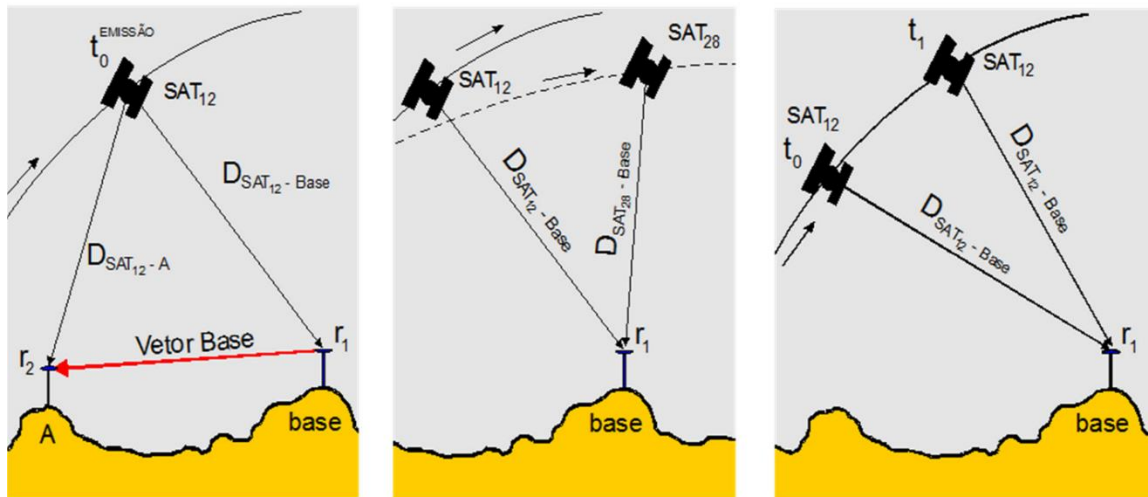


Figura 3 : Princípio da Simples Diferença  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).

A dupla diferença é diferença entre duas simples diferenças. Envolve, portanto, dois receptores e dois satélites. A equação da dupla diferença que envolve a portadora é a equação preferida dos softwares de processamento de dados GPS. Ela proporciona a melhor relação entre ruído resultante e a eliminação de erros sistemáticos envolvidos nas observáveis originais (erro de relógio e ionosférico) (SEGANTINE, 2005).

A tripla diferença é diferença entre duas duplas diferenças, envolvendo os mesmos receptores e satélites, mas em épocas distintas ( $t_0$  e  $t_1$ ). No caso de pseudodistância, a tripla diferença não oferece nenhuma vantagem com relação às anteriores. Já para a fase da portadora, a ambiguidade é eliminada, deixando como incógnitas a penas as coordenadas dos receptores (SEGANTINE, 2005).

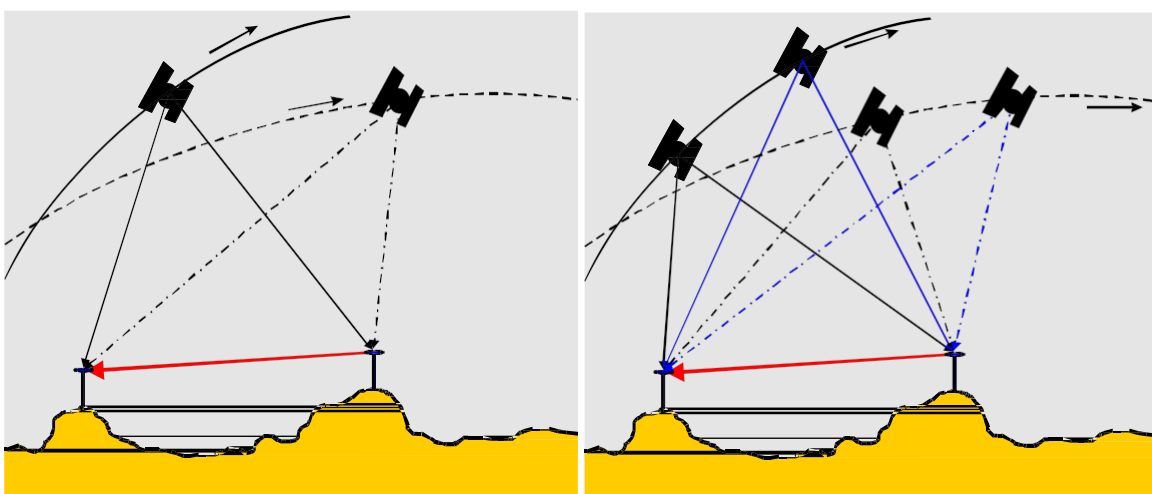


Figura 4 : Princípio da Dupla e Tripla diferença  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).

No caso de posicionamento via GNSS, a metodologia a ser empregada dependerá do objeto a ser posicionado. Estando o objeto em repouso ou em movimento, dispor-se-á de metodologias específicas para cada caso. Os métodos destinados ao objeto em movimento geram as técnicas cinemáticas e o contrário as técnicas estáticas.

### Métodos de Posicionamento

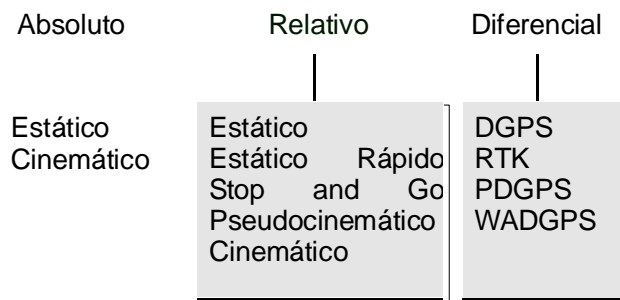


Figura 5 : Métodos de levantamento GNSS  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).

De acordo com SEGANTINE (2005), no que diz respeito a posicionamento utilizando equipamentos GNSS, independente do estado do objeto, pode-se posicioná-lo utilizando dois métodos: absoluto e relativo. Pode-se, ainda, utilizar o método DGPS (Differential GPS). Assim, é possível posicionar um objeto utilizando o método absoluto estático ou absoluto cinemático; bem como posicionar utilizando o método relativo estático ou relativo cinemático. O mesmo se pode dizer com respeito ao DGPS.

O conceito fundamental do posicionamento relativo é que os dois ou mais receptores envolvidos no processo, rastreiam, simultaneamente, um grupo comum de satélites. Esta simultaneidade de dados permite reduzir alguns erros presentes no sistema e possibilitam posicionar um ponto genérico com precisão (NONICO, 2008).

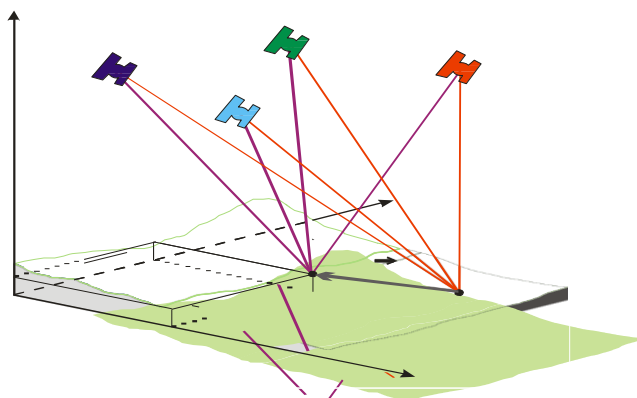


Figura 6 : Método estático GNSS – Vetor Simples  
Fonte: Adaptado de MONICO (2008).

Segundo SEGANTINE (2005), o posicionamento relativo estático usando a fase da portadora, é a técnica de posicionamento mais precisa e utilizada na estimativa de coordenadas de pontos. A acurácia, nesses casos, pode ser da ordem de grandeza de 0,1 a 1 ppm em linhas de base de até 10 km, utilizando o conceito da dupla diferença de fase no processamento dos dados.

O método relativo estático pressupõe o conhecimento prévio das coordenadas dos vértices BASE. Toda incerteza existente nos vértices BASE serão transportadas para os pontos determinados, sendo que essa situação corresponde a um dos maiores problemas enfrentados no transporte de coordenadas. A confiabilidade dos dados do vértice BASE é imprescindível para um bom transporte.

De acordo com MONICO (2008), no posicionamento relativo estático, fazendo-se uso das portadoras, o tempo de coleta de dados dependerá do comprimento da linha de base. Entretanto, o tempo mínimo nesse caso será de 20 minutos.

Para estabelecer condições geométricas durante a fase de ajustamento e melhorar a confiabilidade do resultado, pode-se incluir mais receptores durante a coleta de dados criando uma rede GPS. Essa configuração gerará redundância, e possibilitará o ajustamento de observações aumentando a precisão e a confiabilidade dos dados obtidos (SEGANTINE, 2005).

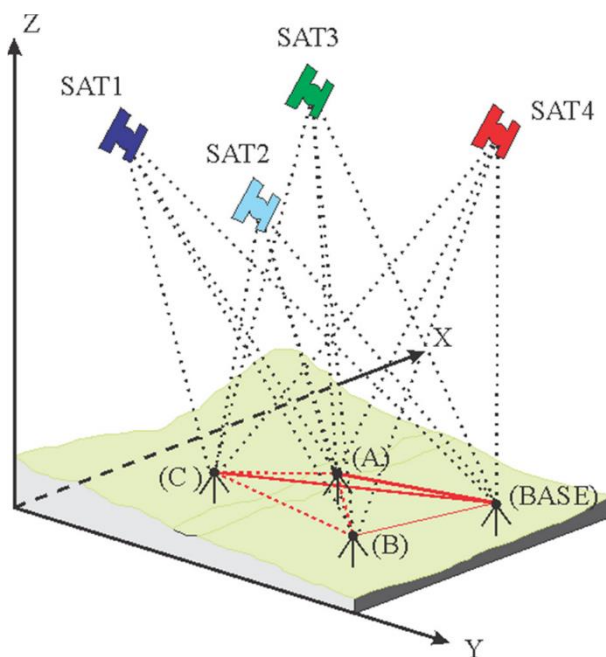


Figura 7 : Método estático GNSS em Rede  
Fonte: Adaptado de SEGANTINE (2005).

O posicionamento relativo estático em rede permite obter coordenadas altamente acuradas e nesse caso foi o método utilizado para determinar a planimetria dos marcos implantados.

### 2.1.2. Transporte altimétrico

Segundo COMASTRI e TULLER (2011), a altimetria é a parte da topografia que trata dos métodos e instrumentos empregados no estudo e na representação do relevo do solo. Assim, a altimetria tem por objetivo básico coletar, tratar e representar dados altimétricos fornecendo as plantas topográficas altimétricas indispensáveis a certos estudos de engenharia como esgoto, água, pavimentação, etc.

GONÇALVES et al (2008) afirma que um ponto na superfície da terra só será perfeitamente definido quando este possuir uma cota ou altitude em relação a um referencial altimétrico adotado. As operações que visam determinar desníveis e atribuir cota ou altitude a pontos são designadas por nivelamento.

Classicamente os nivelamentos podem ser executados por diferentes métodos: geométrico ou direto, trigonométrico ou indireto e barométrico (COMASTRI e TULLER, 2011). Com o advento do GNSS, alguns autores incluem nessa lista o nivelamento GNSS (TULLER e SARAIVA, 2014). Evidentemente, cada método possui sua aplicabilidade bem como diferença de precisão final.

Nos trabalhos de engenharia podem-se adotar referenciais arbitrados ou não. O objetivo da obra definirá o tipo de referencia a ser adotado. Em todos os casos, vértices altimétricos deverão ser implantados em campo e suas diferenças de nível em relação ao referencial deverão ser conhecidas.

No Brasil, em todos os trabalhos de topografia e cartografia destinados a projetos de infraestrutura urbana ou rural a serem encaminhados aos órgãos oficiais competentes, devem-se utilizar os referenciais altimétrico e planimétrico especificado pelo Sistema Geodésico Brasileiro – SGB. A rede geodésica brasileira é formada por duas redes distintas, uma planimétrica e outra altimétrica. A rede altimétrica possui como vértice de origem o marégrafo de Imbituba/SC.



Conceitualmente, altitude é definida como a distância entre um ponto na superfície física terrestre tomada sobre a vertical ou normal desse ponto até a superfície do geóide ou elipsóide, respectivamente (COMASTRI e TULLER, 2011).

As altitudes tomadas sobre a vertical de um ponto em relação ao geóide são designadas de altitude ortométrica (H), enquanto aquelas tomadas sobre a normal em relação ao elipsóide são designadas de geométricas ou elipsoidais (h). Os pés da normal (P'') e vertical (P') não são coincidentes, existindo entre eles uma distância conhecida como ondulação geoidal (n).

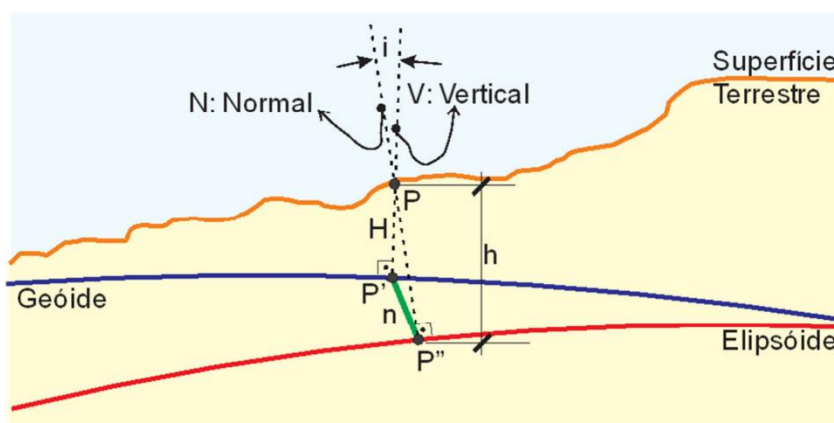


Figura 8 : Altitudes em relação ao Geóide e Elipsóide

Fonte: Adaptado de GEMAEL (1999).

Segundo GENAEL (1999), o geóide pode ser definido como uma superfície que corresponde a equipotencial do campo da gravidade que mais se aproxima do nível médio dos mares, após algumas idealizações. CASACA et al (2005) diz que corresponde a superfície de nível que se obtém a partir da posição média da superfície do mar prolongado sob os continentes, descontado as ondulação e influência dos potenciais gravitacionais lunar, solar, etc.

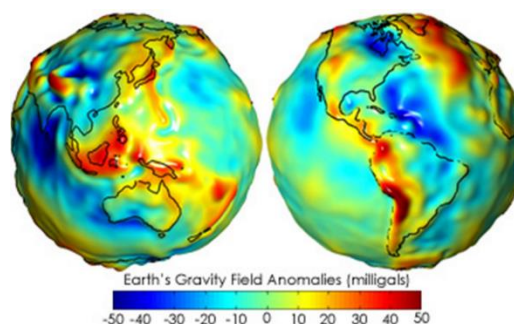


Figura 9 : Modelo Geoidal. Fonte:  
Fonte: [wikipedia.org/wiki/Geoide](http://wikipedia.org/wiki/Geoide)



De acordo com GEMAEL (1999), o geóide apresenta suaves ondulações que dependem da variação de densidade do material no interior da Terra. Ainda pelo mesmo autor, o nivelamento geométrico tradicional não é sensível a essas variações sem o auxílio da gravimetria. Entretanto, a grande maioria dos nivelamentos executados não utilizam pontos gravimétricos para determinar as devidas correções, de tal forma que os desníveis obtidos por tal procedimento corresponderão a uma aproximação da verdadeira altitude Ortométrica.

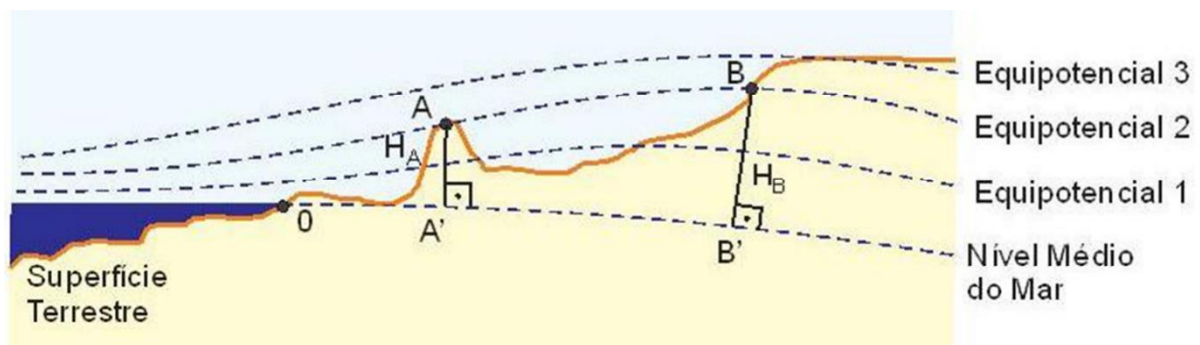


Figura 10 : Variação dos geopes  
Fonte: Adaptado de GEMAEL (1999).

A altitude ortométrica dos pontos A e B na figura anterior são iguais, entretanto, por causa não paralelismo dos geopes (equipotenciais 1, 2 e 3), o desnível obtido por nivelamento geométrico entre A e B não será ZERO.

Tradicionalmente no processamento envolvendo dados GNSS utilizam-se altitudes elipsoidais na componente vertical dos pontos de apoio, sendo que a conversão entre as altitudes elipsoidais em Ortométrica é obtida fazendo-se uso da seguinte expressão (TULLER e SARAIVA, 2014):

$$H = h - n \quad (3)$$

Onde:

- H: é a altitude Ortométrica;
- h: a altitude elipsoidal; e n:
- a ondulação geoidal.

Os softwares comerciais permitem a inserção de um modelo geoidal durante a fase de processamento para conversão das altitudes ou em último caso determina-se a ondulação geoidal a partir de um modelo existente e aplica-se a correção nas altitudes elipsoidais obtidas. A utilização da altitude Ortométrica no vértice BASE diretamente no processamento GNSS, pode ser efetuada e corresponde a aplicação da expressão anterior utilizando uma ondulação geoidal única para todos os pontos processados. Essa prática de processamento é muito difundida entre as empresas de topografia, entretanto, a sua utilização requer avaliação das superfícies de referências envolvidas e o comprimento dos vetores processados.

Em 2009, conforme contrato NUTRA/PROJU N° 126/2009, estabelecido entre a TERRACAP e TOPOCART, correspondente às atividades de MAPEAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO, CADASTRO DAS OCUPAÇÕES E CERTIFICAÇÃO DE ÁREAS RURAIS JUNTO AO INCRA, foi elaborado um modelo geoidal específico para Brasília, onde parte dos vértices da atual rede de referência geodésica da TERRACAP foram nivelados por GPS (TERRACAP, 2009).

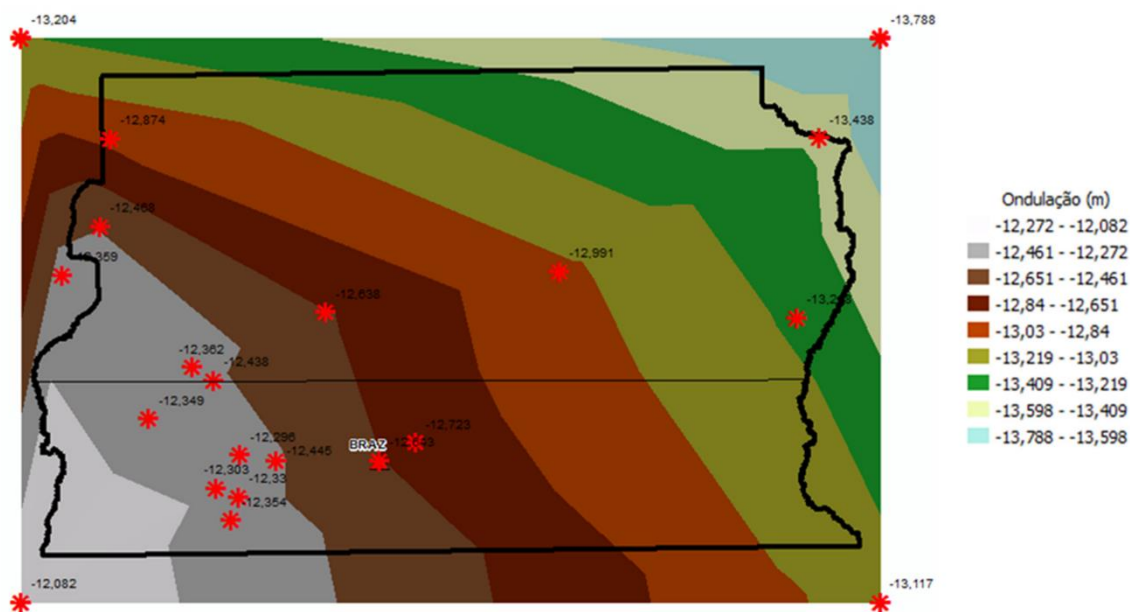


Figura 11 : Modelo geoidal da TERRACAP  
Fonte: TERRACAP (2009).

Segundo MCOMARC (2004), a diferença de nível entre dois pontos distintos pode ser obtida por meio do nivelamento geométrico, onde duas miras são colocadas nas extremidades do vão a ser nivelado e efetuam-se as leituras nas miras. A diferença entre a leitura de vante e de ré caracteriza o desnível.

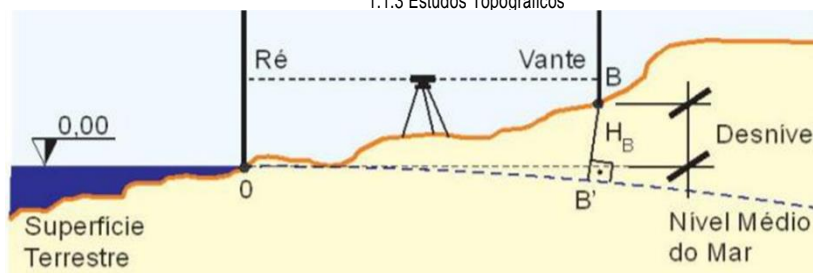


Figura 12 : Nivelamento geométrico simples  
Fonte: Adaptado de MCCOMARC (2004).

De acordo com COMASTRI e TULLER (2011), a curvatura da terra exerce influência notável no erro altimétrico, uma vez que não é fácil a definição da superfície geoidal, à qual está relacionado o conceito de altitude. Ainda pelos autores, quando se substitui a superfície de nível verdadeira (geoide) pela superfície de nível aparente (plano horizontal do instrumento), comete-se um erro, normalmente denominado de erro de nível aparente ou erro de esfericidade.

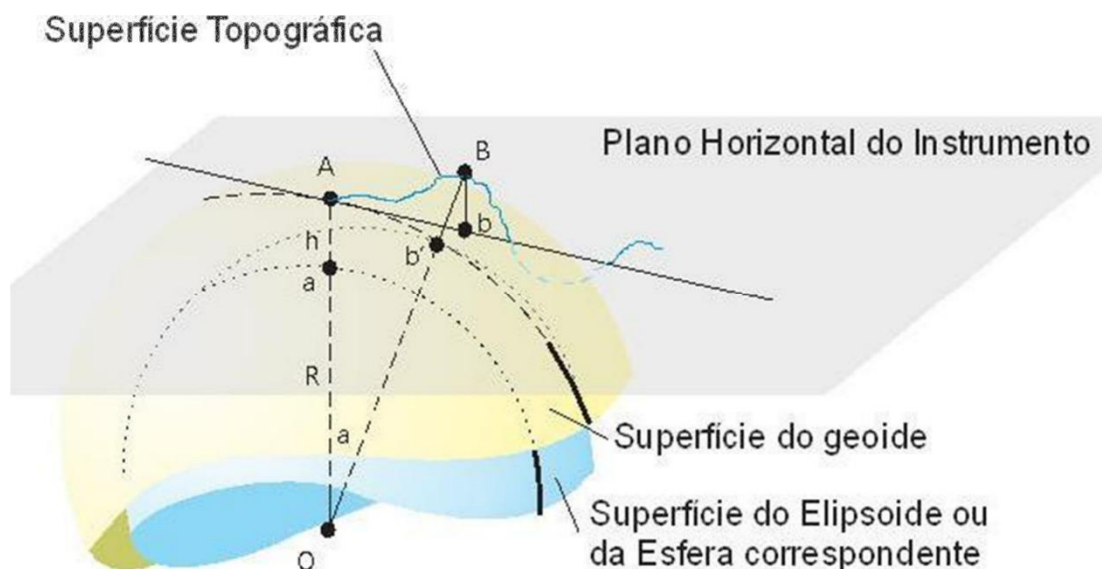


Figura 13 : Erro de esfericidade.  
Fonte: Adaptado de COMASTRI e TULLER (2011).

Considerando o plano topográfico tangente ao Geóide no ponto (A), ver figura anterior, a altitude do ponto (B) na verdade é um desnível aparente, ou seja, o segmento Bb não corresponde a altitude deste ponto. Para resolver o problema, deve-se substituir o plano topográfico de referência por superfícies concêntricas ao Geóide, de maneira que os desníveis agora representados correspondam às altitudes corretas, exceto de uma constante h. Conhecendo a constante h, a altitude do ponto (B) fica determinada pela distância Bb'.

O efeito da curvatura da Terra pode determinado por (COMASTRI e TULLER, 2011):

$$\text{Erro} = \left( \frac{D^2}{2R_m} \right) \quad (4)$$

Onde:

D: distância do vão nivelado.  $R_m$ :

Raio médio terrestre.

Segundo MCCOMARC (2004), o erro de esfericidade é parcialmente compensado pelo erro de refração atmosférica. Segundo o autor, os raios luminosos ao atravessarem as camadas de ar de densidade diferentes curvam-se para baixo compensando, em parte, o efeito da curvatura da Terra.

O efeito geral da curvatura da Terra e refração atmosférica é dado por MCCOMARC (2004) como:

$$\text{Onde:} \quad C = 0,0675 \times K^2 \quad (5)$$

C: correção altimétrica;

K: comprimento do lance nivelado em quilômetro.

Para COMASTRI e TULLER (2011), nas aplicações práticas de nivelamento, considera-se sem efeito o erro de nível aparente inferior a um milímetro. Essa grandeza é alcançada com leituras executadas a distâncias inferiores a 120m. A NBR 13.133, para a classe de nivelamento IIN, especifica um lance máximo de 80m.

Segundo TULLER e SARAIVA (2013), o nivelamento geométrico pode ser classificado em simples ou composto. No nivelamento geométrico simples tem-se a possibilidade de um único ponto efetuar a leitura das miras em todos os pontos a serem nivelados no terreno. Caso contrário, faz-se necessário efetuar a mudança física do instrumento, caracterizando assim o nivelamento geométrico composto. De um modo geral, o nivelamento composto é uma sucessão de nivelamentos simples.

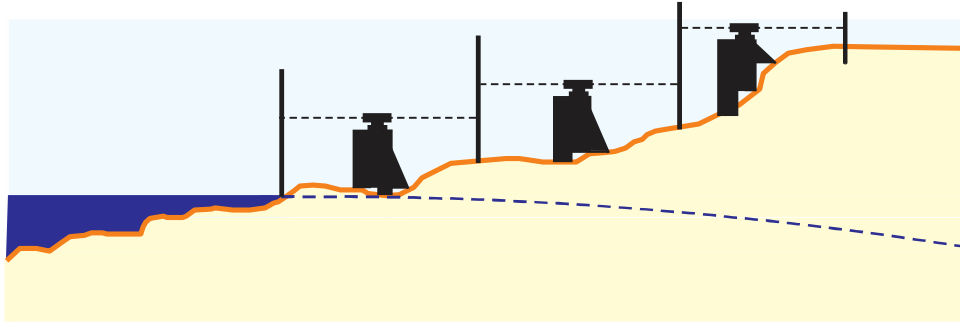


Figura 14 : Nivelamento geométrico composto.  
Fonte: Adaptado de MCCOMARC (2004).

### 2.1.3. Plano topográfico

O Plano Topográfico – PT corresponde a uma idealização para conceber os produtos clássicos da topografia, ou seja, a planta topográfica, a qual é obtida pela transferência de um ponto objeto (A e B) sobre a Superfície Física da Terra - SFT para uma Superfície de Projeção – SP ( $A_0$  e  $B_0$ ). Particularmente, nesse sistema projetivo, a SP é um plano tangente ou não à SFT em um ponto BASE previamente definido, e as projetantes são retas que interceptam a SP ortogonalmente, caracterizando, nesse caso, um sistema projetivo cilíndrico ortogonal, tradicionalmente empregado nas engenharias.

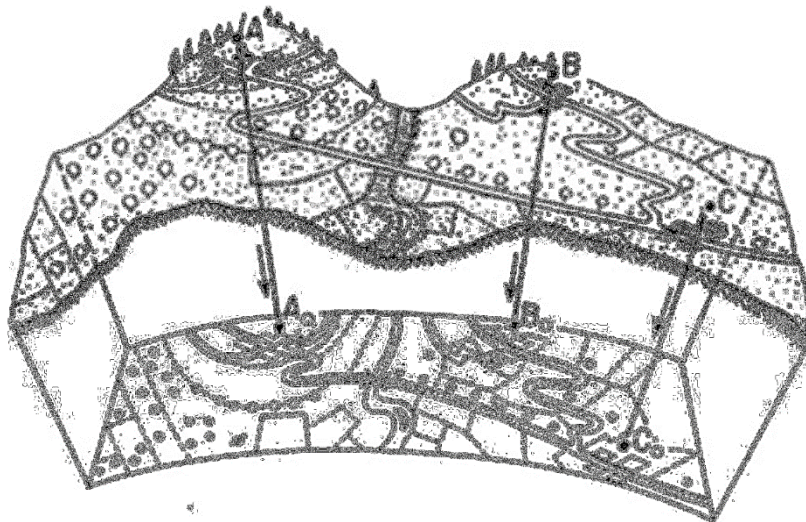


Figura 15 : Princípio de projeção topográfica  
Fonte: ESPARTEL (1987).

O PT pode ser georreferenciado ou não. No primeiro caso tem-se a possibilidade de conversão de uma coordenada topográfica em UTM e vice-versa. No segundo caso não existe a possibilidade de conversão entre os sistemas.

O plano topográfico georreferenciado é comumente chamado na literatura de Plano Topográfico Local – PTL e o contrário de Plano Topográfico Arbitrado – PTA.

### 2.1.3.1. Plano topográfico Local – PTL

O PTL corresponde a uma alternativa aos sistemas UTM, RTM e LTM, pois facilita os cálculos e simplifica as operações topográficas. O uso de coordenadas oriundas do sistema projetivo UTM para locação, por exemplo, requer a transformação da distância plana na sua equivalente na superfície topográfica, através da aplicação de um escalar, conhecido como Kr. O Kr é obtido a partir do coeficiente de deformação linear do sistema UTM e do fator de ampliação devido à altitude da superfície topográfica onde se desenvolverá o trabalho ou se analisará as informações. Outro exemplo a ser dado, diz respeito às determinações de áreas, que são mais próximas à realidade da superfície topográfica quando representadas no PTL.

O conceito de Plano Topográfico Local – PTL foi introduzido pela NBR 13 133 em 1994, entretanto, o mesmo é descrito mais detalhadamente na NBR 14 166, que trata sobre a rede de referência cadastral, onde o formalismo matemático para a concepção do sistema foi estabelecido.

O sistema topográfico local, conforme consta na NBR 13133 (1994), pode ser descrito pelas seguintes características:

- As projetantes são ortogonais à superfície de projeção, ou seja, o centro de projeção está localizado no infinito;
- A superfície de projeção é um plano normal à vertical do lugar no ponto da superfície terrestre considerado como origem do levantamento, sendo seu referencial altimétrico referido ao datum vertical brasileiro;
- As deformações máximas inerentes a desconsideração da curvatura terrestre e a refração atmosférica podem ser definidas (de forma aproximada) pelas seguintes expressões:

$$l = - 0,004 \text{ mm/Km}; h = + 78,5 \text{ mm/Km}; h' = + 67,0 \text{ mm/Km};$$

onde:

l = deformação planimétrica devido à curvatura da Terra, em mm;

h = deformação altimétrica devido à curvatura da Terra em mm;

$h'$  = deformação altimétrica devido ao efeito conjunto da curvatura da Terra e da refração atmosférica, em mm/distância considerada no terreno, em Km.

- O plano de projeção tem a sua dimensão máxima limitada a 80 km a partir da origem de maneira que o erro relativo, decorrente da desconsideração da curvatura terrestre, não ultrapasse 1/35000 nesta dimensão e 1/15000 nas imediações da extremidade desta dimensão.
- A localização planimétrica dos pontos, medidos no terreno e projetados no plano de projeção, se dá por intermédio de um sistema de coordenadas cartesianas, cuja origem coincide com a do levantamento topográfico.
- O eixo das ordenadas é a referência azimutal, que, dependendo das peculiaridades do levantamento, pode estar orientado para o norte geográfico, para o norte magnético ou para uma direção notável do terreno, julgada importante.

A NBR 14166 define o PTL como:

Sistema de representação, em planta, das posições relativas de pontos de um levantamento topográfico com origem em um ponto de coordenadas geodésicas conhecidas, onde todos os ângulos e distâncias de sua determinação são representados, em verdadeira grandeza, sobre o plano tangente à superfície de referência (elipsóide de referência) do sistema geodésico adotado, na origem do sistema, no pressuposto de que haja, na área de abrangência do sistema, a coincidência da superfície de referência com a do plano tangente, sem que os erros, decorrentes da abstração da curvatura terrestre ultrapassem os erros inerentes às operações topográficas de determinação dos pontos do levantamento.

Em um sistema topográfico a posição relativa dos pontos da superfície terrestre é caracterizada pelas coordenadas num sistema cartesiano ortogonal, em duas dimensões. A origem dos dois eixos cartesianos coincide com a origem do sistema topográfico local, onde o eixo das ordenadas (Y) está orientado segundo a direção Norte-Sul verdadeira coincidindo-se com a linha do meridiano na origem. O eixo positivo das abscissas (X) forma 90° na direção Leste.





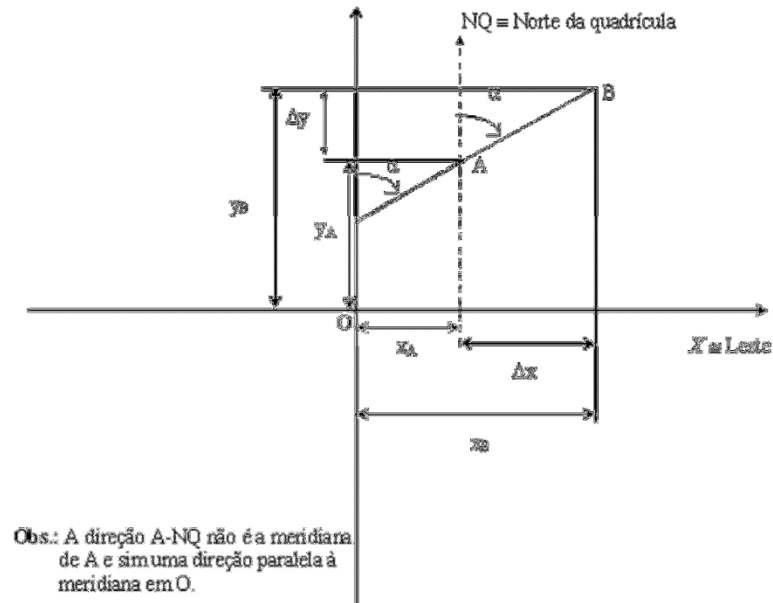


Figura 16 : Sistema cartesiano do PTL

Fonte: Adaptado da NBR 13133

O sistema topográfico local, face às suas limitações quanto à sua extensão, permite tratar a superfície matemática da terra, dada pelo elipsóide de revolução, como sendo supostamente uma esfera (esfera de adaptação de Gauss), onde o raio da Terra é dado pelo raio médio do elipsóide de referência no ponto definido como sendo a origem do sistema topográfico local.

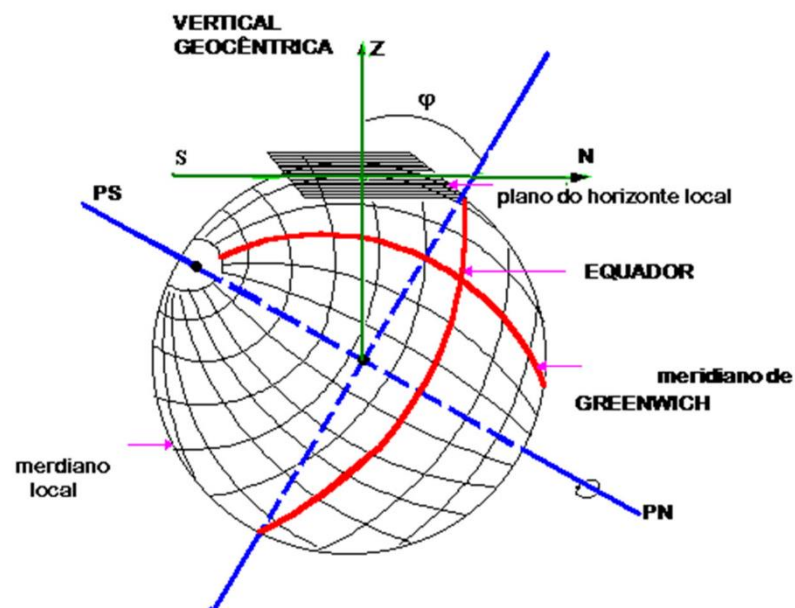


Figura 17 : Sistema Topográfico Local - STL

Fonte: Adaptado da NBR 13133.



Para que todas as distâncias e ângulos determinados nas operações topográficas sejam considerados como sendo a projeção em verdadeira grandeza sobre o Plano do Horizonte Local, faz-se necessário elevar o plano à altitude média do terreno, transformando-se assim no Plano Topográfico Local.

Dessa forma, todas as coordenadas planas retangulares do apoio geodésico ao levantamento topográfico, incluindo o ponto de apoio, devem ser afetadas por um fator de elevação ( $c$ ), determinado pela seguinte expressão:

$$c = \frac{R_m + H_t}{R_m}$$

Onde:

$H_t$ : Altitude média do plano topográfico.

$R_m$ : Raio médio terrestre, adotado como raio de curvatura da esfera de adaptação de Gauss dado por  $R_m = \frac{1}{2} M \times N$ , com  $M$  sendo o raio de curvatura da elipse meridiana do elipsóide de referência na origem do sistema topográfico local, e  $N$  o raio de curvatura da elipse normal à elipse meridiana na origem do sistema topográfico local;

Ou de forma simplificada:

$$c = 1 + 1,57 \times 10^{-7} \times H_t \quad (7)$$



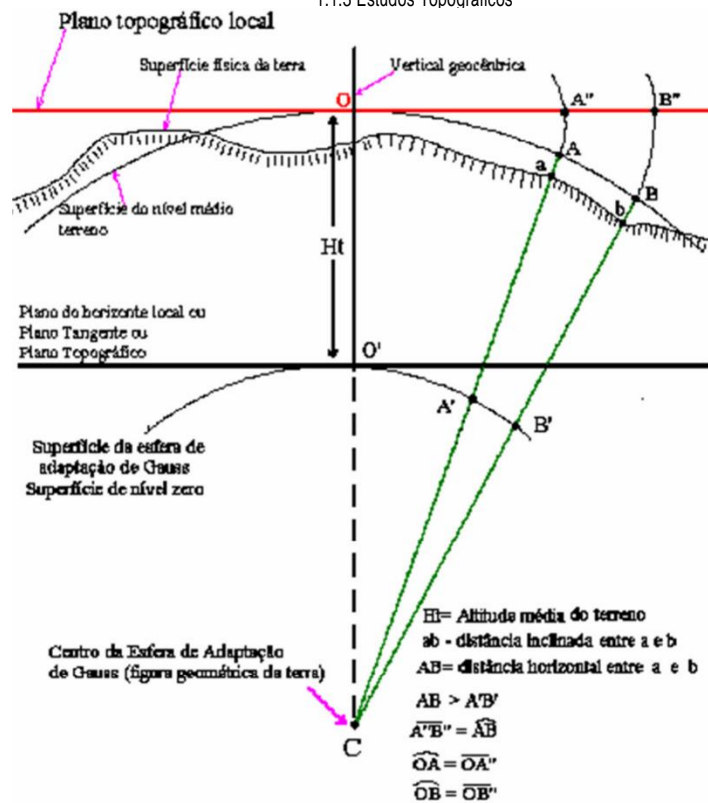


Figura 18 : Elementos de um Plano Topográfico Local - PTL

Fonte: NBR 14166.

### 2.1.3.2. Plano Topográfico Arbitrado – PTA

O PTA apresenta as mesmas características em relação ao PTL. Entretanto, a limitação se restringe ao posicionamento não georreferenciado das feições projetadas, ou seja, não existe a possibilidade da conversão de uma coordenada em um PTA em uma coordenada geodésica, de tal sorte que os levantamentos em PTA não poderão ser especializados no contexto global.

Os PTA são posicionamentos clássicos da topografia, onde arbitra-se uma coordenada para o ponto de início dos trabalhos topográficos bem como uma direção de origem, e a partir dessa BASE, determina-se todo o levantamento topográfico.

## 2.2. Descrição das Atividades

### 2.2.1. Apoio Básico e Suplementar

#### 2.2.1.1. Planejamento

A etapa do planejamento do apoio básico teve como objetivo escolher o método mais adequado para a determinação das coordenadas geodésicas dos vértices. Optou-se, assim, pelo método estático de levantamento.

#### 2.2.1.2. Datum

O Datum utilizado foi o SIRGAS2000 conforme o Decreto 23.575 DODF 13/12/2010 - Adoção SIRGAS.

#### 2.2.1.3. Monumentação e rastreo

A implantação dos pares de marcos geodésicos de concreto foi executada conforme o padrão DNIT, com monumentação feita por marcos de concreto armado, com fck 15 Mpa, resistentes, da forma tronco-piramidal, medindo 0,15 x 0,30 x 0,50 m (base superior, base inferior e altura). Os marcos foram confeccionados in locu, sendo que os mesmos ficaram aproximadamente 45 cm de profundidade em relação ao solo e aflorando do mesmo 10 cm. Em seu topo consta de um pino metálico e foi pintado em sua base, em tinta a óleo, o número do marco. Na parte superior do marco foi construído uma borda em concreto para sua proteção.

A escolha do local de implantação dos marcos foi feita com objetivo de otimizar os serviços de apoio de campo. Foram levados em conta alguns critérios para garantia das precisões requeridas, tais como:

- o Locais de fácil acesso, porém protegidos e reservados de forma a impedir ou diminuir o risco de destruição dos marcos;
- o Horizonte livre para o rastreo por GPS, evitando interferências e perda de sinal em função de obstáculos físicos.

O rastreamento dos vértices foi realizado observando-se os seguintes critérios:

- o Utilização de no mínimo duas bases de referência ligadas simultaneamente para o transporte de coordenadas;
- o Tempo de rastreio superior a 20 minutos, baseado no comprimento do vetor;
- o Comprimento das linhas de base máximo de 15 km, preferencialmente inferior a 10 km;
- o Mínimo de 5 satélites, elevados minimamente de 10° em relação ao plano do horizonte;
- o PDOP menor ou igual a 4 para cada seção de trabalho;
- o Taxa de registro das posições a cada 5 segundo

Para todos os marcos implantados foram geradas monografias detalhadas contendo os dados relevantes para o vértice em questão. No ANEXO III são apresentadas as monografias de vértices Implantados para esse trabalho. No ANEXO II são apresentados os relatórios de processamento dos vértices de referência.



Fotografia 1 : Preparação e abertura do buraco do vértice.  
Fonte: Do autor (2013).





Fotografia 2 : Colocação da base protetora e enchimento da mesma.  
Fonte: Do autor (2013).

O transporte de coordenadas foi executado por levantamento GPS. Em todos os casos utilizou-se do método estático de rastreamento fazendo-se uso de equipamentos de dupla frequência, com taxa de gravação de 5s e 5s e máscara de elevação de 10º, conforme NTGIR, 3ª Edição.

O tempo de ocupação foi determinado em função da precisão desejada (Precisão inferior ou igual a 10 cm). Os equipamentos GPS rastream simultaneamente por um tempo que variou de acordo com o comprimento da linha da base e a precisão requerida.



Fotografia 3 : Colocação do pino e vértice final implantado.  
Fonte: Do autor (2013).

Foram identificados os vértices DF124 e T449 pertencente à rede da TERRACAP.

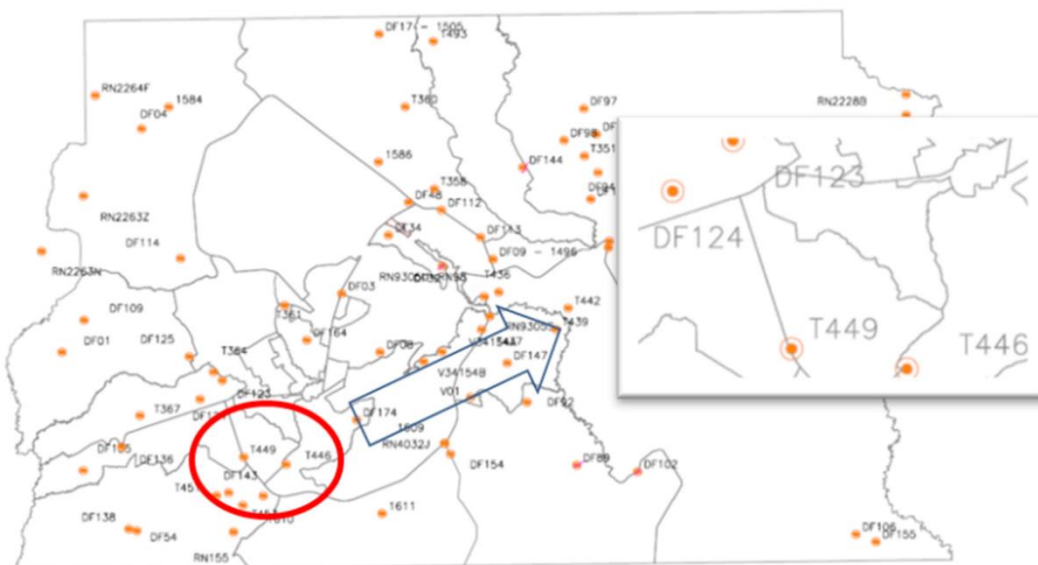


Figura 19 : Rede Geodésica da TERRACAP.  
Fonte: TERRACAP (2009).

Inicialmente efetuou-se um rastreamento a partir do vértice BRAZ para conferência dos vértices da rede de apoio a ser utilizada. Compararam-se as coordenadas obtidas via transporte do BRAZ dos vértices DF124 e T449 com aquelas apresentadas pela TERRACAP. Paralelamente, efetuou-se, também, a conferência das coordenadas dos marcos MC58 e MC01, implantados para apoiar o levantamento GPS.

Tabela 1 : Conferência do apoio básico.

Nome	N	E	h	Origem
<b>T449</b>	8235502,351	174294,592	1225,748	BRAZ
	8235502,458	174294,672	1225,859	TERRACAP
	<b>-0,107</b>	<b>-0,080</b>	<b>-0,111</b>	Desvios
<b>DF124</b>	8241916,853	169443,589	1252,316	BRAZ
	8241916,834	169443,635	1252,524	TERRACAP
	<b>0,019</b>	<b>-0,046</b>	<b>-0,208</b>	Desvios

Fonte: Do autor.

Como pode ser observado na tabela 1, existe uma divergência planimétrica e altimétrica nos vértices escolhidos para o apoio.



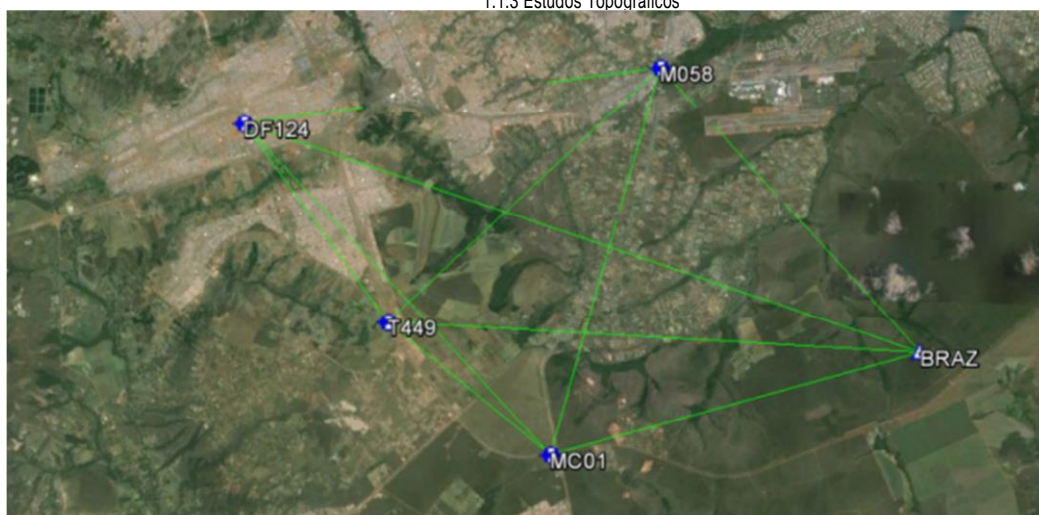


Figura 20 : Conferência dos vértices de apoio Básico..  
Fonte: do Autor.

Em face da presença de erros nos pontos da rede oficial, definiu-se, em reunião com o DER, que as coordenadas do Eixo Oeste seriam amarradas a pontos do Eixo Sul. Assim, ficou definido que o vértice STP02 do sistema de referência do projeto BRT-SUL, seria a base para todo o apoio planialtimétrico. Assim, os vértices da Terracap foram reocupados a partir do STP02 com o intuito de determinar novas coordenadas em relação ao ponto especificado. Desta forma, todo o levantamento efetuado anteriormente amarrado aos vértices DF124 e T449 foi reprocessado em função da nova coordenadas desses vértices.

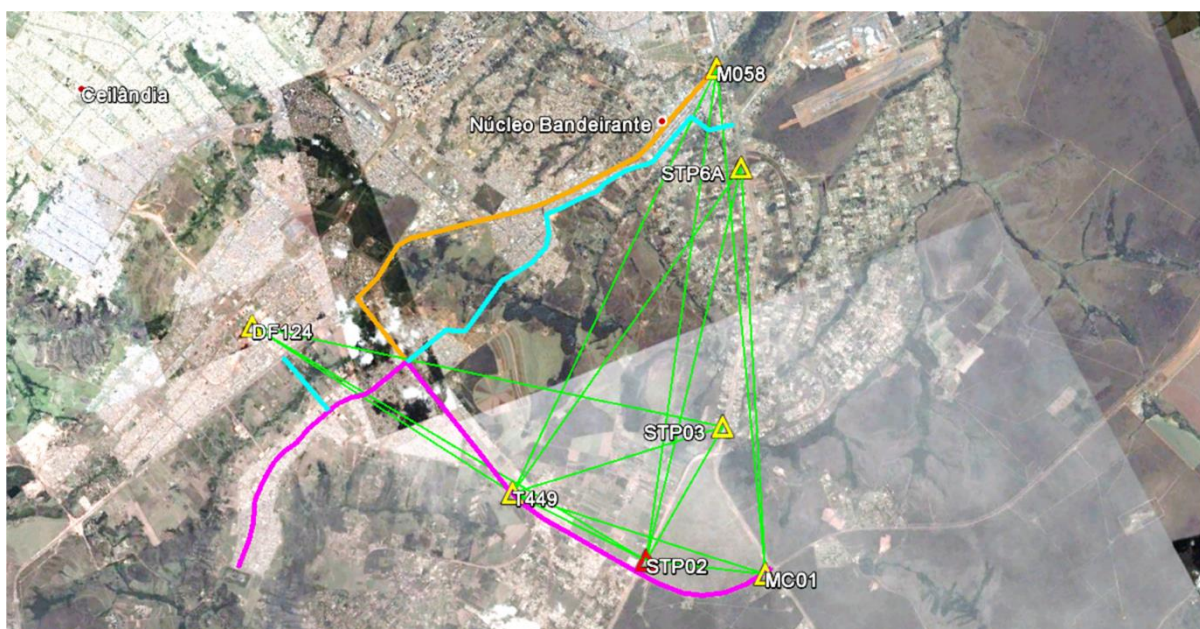


Figura 21 : Esquemático do apoio básico final.  
Fonte: do Autor.

Tabela 2 : Conferência do apoio básico – T449 x STP02.

VÉRT	T449			STP02			$\Delta$ Plan	$\Delta$ H
T449	174294,672	8235502,458	1238,155	174294,700	8235502,447	1238,274	0,030	-0,119
MC01	179716,205	8231263,229	1250,761	179716,130	8231263,121	1250,472	0,131	0,289
MC58	183176,731	8243995,954	1024,664	183176,610	8243995,780	1024,534	0,212	0,130

Fonte: Do autor

No caso do apoio básico, as distâncias dos marcos T449, DF122, MC58 e MC01 para o STP02 são inferiores a 12 km. Assim, observando a Tabela 1, conclui-se que o tempo mínimo em função da distância é de 30 minutos para observáveis L1 e L1/L2.

No caso do apoio suplementar, as distâncias dos marcos para o T449, DF122, MC58 e MC01 são inferiores a 10 km. Assim, observando a Tabela 3, conclui-se que o tempo mínimo em função da distância é de 20 minutos para observáveis L1 e L1/L2.

Tabela 3 : Tempo de ocupação em função do comprimento da base.

Comprimento da linha de base	Ocupação mínima	Observáveis	Tipo de Solução	Nº de Sessões	Efemérides
0 - 10 km	20 min	$\phi$ L1 ou $\phi$ L1/L2	Fixa	1	Transmitidas ou Precisas
10 - 20 km	30 min	$\phi$ L1/L2	Fixa	1	Transmitidas ou Precisas
10 - 20 km	60 min	$\phi$ L1	Fixa	1	Transmitidas ou Precisas
20 - 100 km	120 min	$\phi$ L1/L2	Fixa/Flutuante	2	Transmitidas ou Precisas
100 - 500 km	240 min	$\phi$ L1/L2	Fixa/Flutuante	2	Precisas
500 - 1000 km	480 min	$\phi$ L1/L2	Fixa/Flutuante	3	Precisas

Fonte: NTGIR, 3ª Edição.



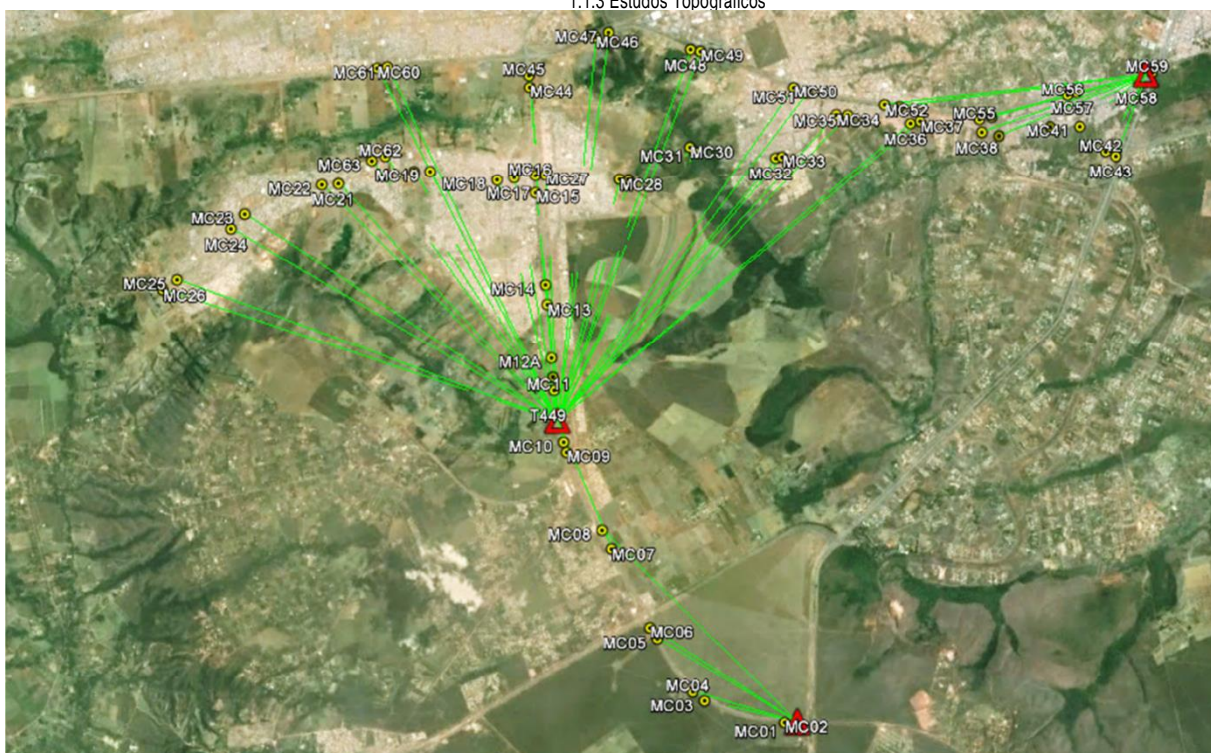


Figura 22 : Esquemático do apoio suplementar.  
Fonte: do Autor.

Para efetuar o transporte efetivo de coordenadas para os vértices do apoio básico (MC58, T449, DF122 e MC01) utilizou-se do vértice STP02, pertencente à rede geodésica do BRT-Sul, cuja monografia encontra-se em anexo. Para o transporte do apoio suplementar utilizou-se do próprio T449, DF122 e MC58 e MC01.

#### 2.2.1.4. Processamento

Os processamentos dos dados de GNSS foram feitos utilizando os softwares Topcon Tools V 7 da Topcon Corporation, para processamento de dados L1 e L2 e o Ashtech Solutions V.2.40 da Magellan Corporation para processamento de dados L1. Os resultados do processamento GNSS do apoio básico encontram-se no ANEXO II.

O rastreamento do apoio básico foi executado no dia 09/01/14. O apoio suplementar foi executado nos dias 05/12/13, 06/12/13, 07/12/13 e 12/12/13. Todos os vértices foram ocupados utilizando o método estático com tempo mínimo de 20 minutos para resolver as equações de ambiguidade em consonância com a NTGIR. A Tabela 3 a seguir mostra detalhes dos arquivos utilizados para o processamento.

As monografias dos vértices implantados encontram-se no ANEXO III.

Tabela 4 : Dados GNSS utilizados no apoio básico.

Nome	Alt	Data	Hora	Hora	Duração	Taxa	N de	Obser.
	Antena		Início	Fim		(s)	épocas	
MC01	2,00	09/01/14	12:57:35	14:32:10	01:34:35	5	1136	L1
STP3	2,6	09/01/14	17:15:05	19:03:40	01:48:35	5	1301	L1
STP3	2,6	09/01/14	15:42:05	17:12:20	01:30:15	5	1084	L1
STP2	2	09/01/14	12:26:35	16:02:50	03:36:15	5	2596	L1
STP2	2	09/01/14	16:36:30	19:21:00	02:44:30	5	1975	L1
DF12	1,515	09/01/14	17:52:15	19:03:00	01:10:45	15	284	L1
MC58	2	09/01/14	12:56:15	14:27:15	01:31:00	15	365	L1
STP6A	2	09/01/14	15:42:15	17:16:00	01:33:45	15	378	L1
T449	2,7	09/01/14	12:25:45	19:20:45	06:55:00	5	4981	L1

Fonte: do Autor.

Tabela 5 : Dados GNSS utilizados no apoio básico.

Name	Alt	Data	Hora	Hora	Duração	Taxa	N de	Obser.
	Antena		Início	Fim		(s)	épocas	
T449	2,545	05/12/13	10:33:40	18:44:50	08:11:10	5	5894	L1/L2
T449	2,590	06/12/13	17:12:25	20:22:10	03:09:45	5	2277	L1/L2
MC01	1,980	06/12/13	17:30:40	20:43:30	03:12:50	5	2311	L1/L2
M058	2,230	07/12/13	15:35:45	16:29:55	00:54:10	5	650	L1/L2
MC58	2,230	07/12/13	11:13:55	13:49:10	02:35:15	5	1863	L1/L2
MC07	2,050	05/12/13	11:08:05	11:25:30	00:17:25	5	209	L1/L2
MC09	2,050	05/12/13	11:49:20	12:07:40	00:18:20	5	220	L1/L2
MC11	2,050	05/12/13	12:21:35	12:41:45	00:20:10	5	242	L1/L2
M12A	1,980	05/12/13	12:53:20	13:11:05	00:17:45	5	213	L1/L2
MC08	1,980	05/12/13	11:15:00	11:38:25	00:23:25	5	281	L1/L2
MC10	1,980	05/12/13	11:52:30	12:13:30	00:21:00	5	252	L1/L2
MC12	1,980	05/12/13	12:22:05	12:44:00	00:21:55	5	263	L1/L2
MC13	2,050	05/12/13	12:59:35	13:17:30	00:17:55	5	215	L1/L2
MC15	2,050	05/12/13	13:35:20	13:52:55	00:17:35	5	211	L1/L2
MC16	2,080	05/12/13	13:34:35	13:54:55	00:20:20	5	244	L1/L2
MC17	2,080	05/12/13	13:02:05	13:22:35	00:20:30	5	246	L1/L2
MC19	2,080	05/12/13	12:32:35	12:52:20	00:19:45	5	237	L1/L2

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC21	2,080	05/12/13	12:03:05	12:23:25	00:20:20	5	244	L1/L2
MC23	2,060	05/12/13	11:36:05	11:55:20	00:19:15	5	231	L1/L2
MC25	2,080	05/12/13	11:06:40	11:26:35	00:19:55	5	239	L1/L2
MC29	2,080	05/12/13	14:05:05	14:24:30	00:19:25	5	233	L1/L2
MC31	2,080	05/12/13	14:43:10	15:04:10	00:21:00	5	252	L1/L2
MC33	2,080	05/12/13	15:13:35	15:33:35	00:20:00	5	240	L1/L2
MC35	2,080	05/12/13	15:54:35	16:16:30	00:21:55	5	263	L1/L2
MC37	2,080	05/12/13	16:23:35	16:46:40	00:23:05	5	277	L1/L2
MC44	2,050	05/12/13	14:01:35	14:21:25	00:19:50	5	238	L1/L2
MC47	2,050	05/12/13	14:54:05	15:12:15	00:18:10	5	218	L1/L2
MC48	2,050	05/12/13	15:25:05	15:32:00	00:06:55	5	83	L1/L2
MC50	2,050	05/12/13	16:17:40	16:36:25	00:18:45	5	222	L1/L2
MC61	2,050	05/12/13	17:33:05	17:51:50	00:18:45	5	225	L1/L2
MC62	2,080	05/12/13	18:06:10	18:25:50	00:19:40	5	236	L1/L2
MC20	2,060	05/12/13	12:29:25	12:49:25	00:20:00	5	240	L1/L2
MC14	1,980	05/12/13	13:19:20	13:39:50	00:20:30	5	246	L1/L2
MC18	2,060	05/12/13	12:58:35	13:18:40	00:20:05	5	241	L1/L2
MC24	2,060	05/12/13	11:34:15	11:54:30	00:20:15	5	243	L1/L2
MC22	2,060	05/12/13	12:02:20	12:22:40	00:20:20	5	244	L1/L2
MC63	2,060	05/12/13	17:30:55	18:07:15	00:36:20	5	436	L1/L2
MC26	2,060	05/12/13	11:02:35	11:22:50	00:20:15	5	243	L1/L2
MC27	2,060	05/12/13	13:30:25	13:51:00	00:20:35	5	247	L1/L2
MC28	2,060	05/12/13	14:03:30	14:23:50	00:20:20	5	244	L1/L2
MC30	2,060	05/12/13	14:41:35	15:04:35	00:23:00	5	276	L1/L2
MC36	2,060	05/12/13	16:24:05	16:45:10	00:21:05	5	253	L1/L2
MC45	1,980	05/12/13	14:04:05	14:23:55	00:19:50	5	238	L1/L2
MC34	2,060	05/12/13	15:51:05	16:10:35	00:19:30	5	234	L1/L2
MC46	1,980	05/12/13	14:56:05	15:15:40	00:19:35	5	235	L1/L2
MC32	2,060	05/12/13	15:12:15	15:33:50	00:21:35	5	259	L1/L2
MC49	1,980	05/12/13	15:29:50	15:49:20	00:19:30	5	234	L1/L2
MC51	1,980	05/12/13	15:59:20	16:22:50	00:23:30	5	282	L1/L2
MC60	1,980	05/12/13	17:43:30	18:06:20	00:22:50	5	274	L1/L2
MC63	2,063	06/12/13	19:24:35	19:44:30	00:19:55	5	239	L1/L2
MC02	1,945	06/12/13	17:39:00	17:59:15	00:20:15	15	81	L1/L2

Volume 1.1 Estudos Preliminares							
1.1.3 Estudos Topográficos							
MC03	1,945	06/12/13	18:08:30	18:28:45	00:20:15	15	81 L1/L2
MC04	1,945	06/12/13	18:34:15	18:58:15	00:24:00	15	96 L1/L2
MC05	1,945	06/12/13	19:05:45	19:25:30	00:19:45	15	79 L1/L2
MC06	1,945	06/12/13	19:34:15	19:53:45	00:19:30	15	78 L1/L2
MC08	1,945	06/12/13	19:59:30	20:18:30	00:19:00	15	76 L1/L2
MC59	2,063	06/12/13	18:13:05	18:33:50	00:20:45	5	249 L1/L2
MC58	2,000	06/12/13	17:33:25	17:53:45	00:20:20	5	244 L1/L2
MC62	2,063	06/12/13	19:48:10	20:07:30	00:19:20	5	232 L1/L2
M058	2,000	06/12/13	18:10:00	20:20:45	02:10:45	5	1569 L1/L2
MC57	2,085	07/12/13	12:07:15	12:26:00	00:18:45	15	75 L1/L2
MC40	2,080	07/12/13	12:20:35	12:40:50	00:20:15	5	243 L1/L2
MC41	2,080	07/12/13	11:46:10	12:09:40	00:23:30	5	282 L1/L2
MC42	2,060	07/12/13	12:03:05	12:21:50	00:18:45	5	225 L1/L2
MC43	2,060	07/12/13	11:39:05	11:57:40	00:18:35	5	223 L1/L2
MC52	2,060	07/12/13	13:19:35	13:26:55	00:07:20	5	88 L1/L2
MC53	2,080	07/12/13	13:21:05	13:39:55	00:18:50	5	226 L1/L2
MC55	2,060	07/12/13	15:37:35	15:56:35	00:19:00	5	228 L1/L2
MC56	2,085	07/12/13	12:30:30	12:49:00	00:18:30	15	74 L1/L2
MC54	2,060	07/12/13	16:01:35	16:21:40	00:20:05	5	241 L1/L2
MC58	1,560	12/12/13	13:53:05	15:42:10	01:49:05	5	1309 L1/L2
MC39	1,942	12/12/13	14:07:45	14:38:30	00:30:45	15	123 L1/L2
MC38	1,942	12/12/13	14:49:15	15:27:45	00:38:30	15	154 L1/L2

Fonte: do Autor.

Tradicionalmente no processamento envolvendo dados GNSS utilizam-se altitudes elipsoidais na componente vertical dos pontos de apoio, sendo que a conversão entre as altitudes elipsoidais em ortométricas é obtida fazendo-se uso da expressão clássica  $H = h - n$ , onde  $H$  é a altitude ortométrica,  $h$  a altitude elipsoidal e  $n$  a ondulação geoidal. Para o transporte do apoio suplementar utilizou-se o nivelamento geométrico executado para determinação da componente vertical do apoio suplementar. Paralelamente, efetuou-se, também, o transporte GNSS para obter as altitudes elipsoidais e posteriormente determinaram-se as ondulações geoidais a partir do modelo geoidal da TERRACAP, objetivando averiguação da precisão do modelo na região de estudo.

Tabela 6 : Pontos para geração do modelo geoidal.

PONTOS	NORTE	ESTE	n
DF03	8.253.603,08	185.175,12	-12,638
DF124	8.246.627,09	168.246,09	-12,362
T364	8.244.922,99	170.946,39	-12,438
T367	8.240.095,03	162.785,58	-12,349
T446	8.234.683,49	179.004,94	-12,445
T449	8.235.502,46	174.294,67	-12,296
T451	8.231.249,40	171.282,76	-12,303
T453	8.230.170,22	174.187,13	-12,330
RN155	8.227.221,94	173.161,40	-12,354
RN2226-N	8.258.700,42	214.768,13	-12,991
RN2227-P	8.252.845,32	244.973,25	-13,248
RN2228-B	8.275.643,95	247.809,26	-13,438
RN2263-N	8.258.287,28	151.855,52	-12,359
RN2263-Z	8.264.408,08	156.497,90	-12,468
RN2264-F	8.275.530,95	157.820,57	-12,874
RN9501-V=1609	8.237.031,37	196.599,74	-12,723
RN2369-V=BRAZ	8.234.747,34	191.901,22	-12,643
Ponto1-NW	8.288.262,73	146.615,39	-13,204
Ponto2-NE	8.288.262,73	255.550,01	-13,788
Ponto3-SE	8.216.789,90	255.550,01	-13,117
Ponto4-SW	8.216.789,90	146.615,39	-12,082

Fonte: TERRACAP 2009

Tabela 7 : Coordenadas finais do apoio básico.

NOME	E	N	LATITUDE	LONGITUDE	H
DF124	169443,616	8241916,773	15°52'47,46874"S	48°05'11,17859"W	1.264,924
MC01	179716,130	8231263,121	15°58'38,57342"S	47°59'31,35938"W	1250,531
MC58	183176,610	8243995,780	15°51'46,34492"S	47°57'29,02988"W	1024,666
SPT03	180027,314	8235207,192	15°56'30,53230"S	47°59'19,00207"W	1172,426
SPT6A	182852,688	8241331,021	15°53'12,80652"S	47°57'41,17329"W	1077,325
STP02	176937,273	8232671,120	15°57'51,50817"S	48°01'4,03494"W	1261,306
T449	174294,700	8235502,447	15°56'18,24106"S	48°02'31,42091"W	1238,274

Obs: As altitudes ortométricas apresentadas foram determinadas por nivelamento geométrico tendo como ponto de amarração o vértice STP02.



Tabela 8 : Coordenadas finais do apoio suplementar.

NOME	N	$\delta N$	E	$\delta E$	h	$\delta \eta$	H
MC02	8.231.217,561	0,004	179.501,589	0,002	1.237,865	0,02	1250,393
MC03	8.231.259,391	0,002	178.017,063	0,002	1.225,527	0,009	1238,057
MC04	8.231.367,286	0,006	177.774,152	0,007	1.233,063	0,025	1245,523
MC05	8.232.149,740	0,004	176.937,404	0,004	1.250,922	0,011	1263,408
MC06	8.232.307,613	0,006	176.762,443	0,006	1.252,270	0,013	1264,722
MC07	8.233.517,870	0,008	175.767,610	0,006	1.248,704	0,018	1261,093
MC08	8.233.800,268	0,004	175.528,681	0,004	1.250,495	0,008	1262,898
MC09	8.235.002,875	0,001	174.589,369	0,001	1.233,238	0,004	1245,605
MC10	8.235.163,403	0,001	174.496,181	0,001	1.229,469	0,003	1241,845
MC11	8.236.022,837	0,001	174.114,879	0,001	1.220,473	0,003	1232,861
MC12	8.236.245,080	0,002	174.040,913	0,002	1.220,606	0,01	1232,99
MC12A	8.236.567,068	0,004	173.938,153	0,003	1.224,087	0,022	1236,44
MC13	8.237.478,380	0,002	173.644,691	0,002	1.238,827	0,011	1251,186
MC14	8.237.808,928	0,003	173.534,034	0,003	1.242,341	0,009	1254,689
MC15	8.239.356,228	0,004	172.982,272	0,003	1.237,529	0,01	1249,882
MC16	8.239.654,139	0,004	172.907,134	0,004	1.229,723	0,01	1242,062
MC17	8.239.533,190	0,005	172.544,350	0,005	1.226,681	0,022	1238,943
MC18	8.239.421,633	0,005	172.258,556	0,005	1.223,495	0,03	1235,815
MC19	8.239.299,931	0,003	171.053,274	0,002	1.193,374	0,016	1205,72
MC20	8.239.230,668	0,003	170.772,170	0,002	1.186,325	0,014	1198,633
MC21	8.238.709,776	0,008	169.501,248	0,006	1.162,855	0,043	1175,143
MC22	8.238.623,847	0,007	169.215,482	0,005	1.162,246	0,043	1174,595
MC23	8.237.801,994	0,009	167.987,632	0,007	1.141,095	0,05	1153,457
MC24	8.237.493,076	0,012	167.805,304	0,012	1.136,284	0,041	1148,566
MC25	8.236.389,704	0,011	167.065,140	0,009	1.113,667	0,031	1126,032
MC26	8.236.156,338	0,007	166.858,568	0,007	1.106,417	0,02	1118,744
MC27	8.239.706,436	0,004	173.075,554	0,004	1.228,972	0,011	1241,321
MC28	8.239.941,065	0,003	174.381,322	0,005	1.204,555	0,011	1216,962
MC29	8.239.970,101	0,003	174.541,196	0,004	1.199,021	0,011	1211,414
MC30	8.240.804,735	0,003	175.470,885	0,004	1.128,999	0,012	1141,395
MC31	8.240.746,403	0,001	175.570,830	0,001	1.124,689	0,004	1137,112
MC32	8.240.962,860	0,006	177.015,658	0,006	1.162,892	0,022	1175,363
MC33	8.241.008,483	0,007	177.122,350	0,008	1.166,829	0,027	1179,244
MC34	8.241.965,138	0,013	177.892,123	0,01	1.166,564	0,029	1179,055
MC35	8.242.003,775	0,013	178.094,802	0,01	1.158,898	0,029	1171,364



Volume 1.1 Estudos Preliminares							
1.1.3 Estudos Topográficos							
MC36	8.242.135,018	0,012	179.231,199	0,009	1.114,179	0,026	1126,606
MC37	8.242.215,566	0,009	179.390,827	0,007	1.112,205	0,017	1124,665
MC38	8.242.294,751	0,003	180.527,890	0,003	1.064,967	0,01	1077,42
MC39	8.242.309,103	0,004	180.848,992	0,005	1.033,946	0,02	1046,396
MC40	8.242.685,661	0,003	181.716,639	0,003	1.014,389	0,018	1026,792
MC41	8.242.816,908	0,006	182.237,894	0,004	1.013,267	0,034	1025,777
MC42	8.242.487,537	0,001	182.797,151	0,001	1.016,942	0,004	1029,48
MC43	8.242.448,066	0,001	182.993,136	0,001	1.024,871	0,004	1037,38
MC44	8.241.166,706	0,002	172.440,794	0,002	1.204,571	0,004	1216,871
MC45	8.241.366,688	0,002	172.378,893	0,002	1.205,088	0,004	1217,425
MC46	8.242.297,515	0,008	173.381,493	0,009	1.195,270	0,034	1207,64
MC47	8.242.432,136	0,007	173.586,386	0,009	1.192,580	0,032	1204,921
MC48	8.242.481,961	0,009	175.084,121	0,011	1.191,103	0,035	1203,455
MC49	8.242.488,320	0,008	175.263,144	0,009	1.193,419	0,028	1205,779
MC50	8.242.250,485	0,006	177.035,080	0,005	1.199,528	0,011	1211,905
MC51	8.242.215,101	0,01	177.293,416	0,008	1.192,078	0,021	1204,501
MC52	8.242.347,105	0,004	178.697,583	0,003	1.135,403	0,009	1147,810
MC53	8.242.376,756	0,002	178.968,743	0,002	1.126,608	0,005	1139,067
MC54	8.242.603,113	0,007	180.639,268	0,007	1.048,231	0,016	1072,905
MC55	8.242.508,587	0,002	180.433,095	0,002	1.060,432	0,004	1060,686
MC56	8.243.309,272	0,002	181.886,215	0,002	1.033,210	0,008	1045,749
MC57	8.243.394,480	0,002	182.039,179	0,001	1.030,903	0,007	1043,499
MC59	8.244.071,925	0,001	183.285,889	0,001	1.013,902	0,003	1026,491
MC60	8.240.862,910	0,006	169.709,458	0,006	1.212,989	0,022	1225,235
MC61	8.240.927,146	0,009	169.885,316	0,008	1.211,356	0,025	1.223,624
MC62	8.239.382,096	0,011	170.201,568	0,014	1.166,373	0,026	1178,710
MC63	8.239.249,677	0,002	169.986,385	0,002	1.163,913	0,005	1176,216

## 2.2.2. Implantação de RNN

Efetuada consulta ao banco de dados do IBGE pode-se notar que existem 257 estações RN no DF. Entretanto, apenas 70 vértices estariam em situação de uso, ou seja, 27% das RN's estariam aptas para uso. Contudo, conhecedores que somos do estado atual da rede oficial do IBGE, podemos dizer que existem cerca de 10 a 15 RN's ainda em BOM estado para nivelamento no DF. Essa realidade fática nos imprime um alto custo operacional para atender às exigências de nivelamento geométrico. A Figura 1 a seguir mostra a espacialização dos RN's oficiais no DF em relação a área de estudo

bem como apresenta, por meio da simbologia em verde, os RN's identificados como mais próximos a área.

As RN's sabidamente em condições operacionais estão assinaladas pelos retângulos em verde. Desta forma, o nivelamento proposto inicialmente para o transporte de altimétrico está comprometido devido às grandes distâncias envolvidas no nivelamento.

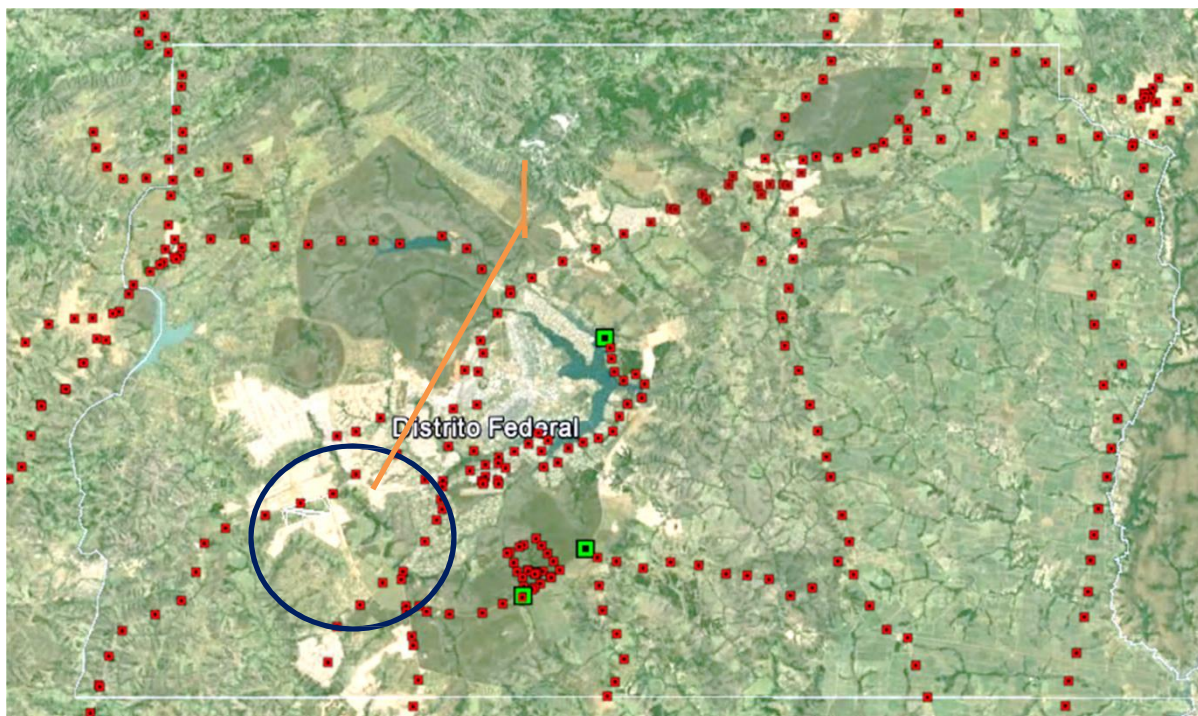


Figura 23 : Rede geodésica altimétrica do IBGE para o DF.

Fonte: IBGE.

Durante a apresentação junto ao DER das dificuldades para atender o Termo de Referência no quesito transporte altimétrico, cogitou-se junto aos responsáveis da análise técnica do levantamento a seleção de outro referencial para a obra. Os projetos do BRT Sul e do BRT Sudoeste são complementares uma vez que ambos possuem interconexão, cujos projetos básicos e executivos devem estar amarrados a um mesmo referencial planimétrico e altimétrico. Assim, por recomendação do DER, o vértice STP02 foi utilizado também como referência de nível.

O nivelamento geométrico foi composto de três seções (LINHA 1, LINHA 2 e LINHA 3). A primeira seção e a mais importante está assinalada na imagem pelo circuito em magenta com um perímetro de aproximadamente 40,2 Km. Essa seção inicia e finaliza no STP02 e foi executada pelo método composto com duas seções denominadas de nivelamento e



contranivelamento. Foram utilizados dois níveis eletrônicos, DL 200 da Geodetic, com leitura por código de barras, apresentando precisão de 1,5 mm por Km no duplo nivelamento.

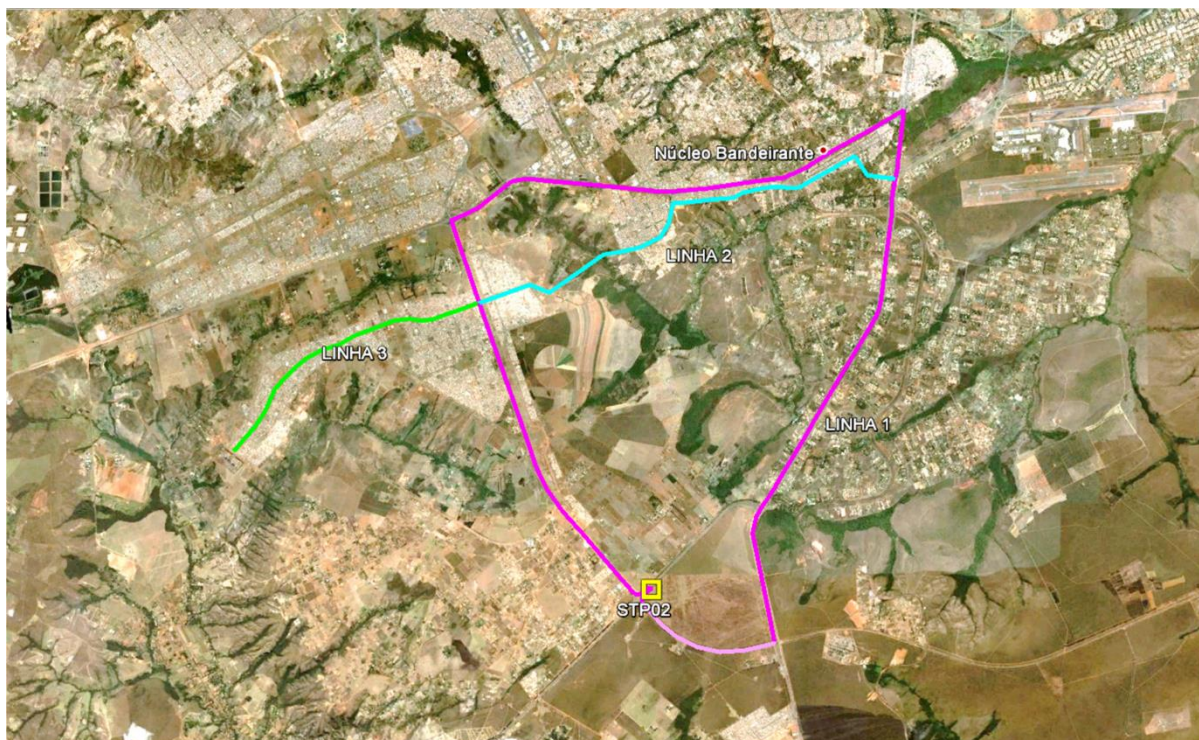


Figura 24 : Circuitos de nivelamento executados.

Fonte: Do Autor.

Tabela 9 : Nivelamento da LINHA 1.

Estação	Re	Vante	Alt. Ins	Altitude	Dist
STP02	1,792		1263,098	1.261,306	0
	2,015	1,188	1263,925	1.261,910	
	1,698	0,999	1264,624	1.262,926	
	1,476	1,291	1264,809	1.263,333	
MC6	1,815	1,396	1265,228	1.263,413	455,34
	0,948	0,506	1265,670	1.264,722	
	1,255	1,647	1265,278	1.264,023	
MC5	1,000	1,847	1264,431	1.263,431	694,38
	0,590	1,038	1263,983	1.263,393	
	1,122	0,719	1264,386	1.263,264	
	1,186	1,707	1263,865	1.262,679	
	1,180	1,624	1263,421	1.262,241	
	1,174	1,865	1262,730	1.261,556	
	0,856	1,849	1261,737	1.260,881	
	0,838	1,954	1260,621	1.259,783	
	0,693	2,265	1259,049	1.258,356	
	0,336	2,284	1257,101	1.256,765	
	0,211	2,878	1254,434	1.254,223	
0,360	2,916	1251,878	1.251,518		

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,088	3,362	1248,604	1.248,516	
MC4	0,545	3,097	1246,052	1.245,507	1847,23
	0,015	2,568	1243,499	1.243,484	
	0,146	2,564	1241,081	1.240,935	
MC3	1,496	3,037	1239,540	1.238,044	2113,38
	0,524	2,241	1237,823	1.237,299	
	1,181	2,117	1236,887	1.235,706	
	1,346	1,714	1236,519	1.235,173	
	1,590	1,479	1236,630	1.235,040	
	1,831	1,142	1237,319	1.235,488	
	2,573	1,742	1238,150	1.235,577	
	2,317	0,500	1239,967	1.237,650	
	2,683	0,670	1241,980	1.239,297	
	2,328	0,528	1243,780	1.241,452	
	2,354	0,381	1245,753	1.243,399	
	2,382	0,569	1247,566	1.245,184	
	2,297	0,628	1249,235	1.246,938	
	2,132	0,549	1250,818	1.248,686	
	1,618	0,902	1251,534	1.249,916	
	0,936	1,100	1251,370	1.250,434	
MC2	1,647	0,991	1252,026	1.250,379	3618,72
	2,094	2,058	1252,062	1.249,968	
	2,034	1,879	1252,217	1.250,183	
MC1	1,007	1,701	1251,523	1.250,516	3837,05
	1,173	2,852	1249,844	1.248,671	
	0,417	2,192	1248,069	1.247,652	
PS1	0,885	1,913	1247,041	1.246,156	
	0,851	1,941	1245,951	1.245,100	
	0,491	2,216	1244,226	1.243,735	
	0,868	2,330	1242,764	1.241,896	
	0,343	2,907	1240,200	1.239,857	
	0,531	2,646	1238,085	1.237,554	
	1,102	2,331	1236,856	1.235,754	
	0,355	2,793	1234,418	1.234,063	
	0,573	2,593	1232,398	1.231,825	
CSM34	1,036	2,413	1231,021	1.229,985	
	0,676	2,348	1229,349	1.228,673	
	0,625	1,663	1228,311	1.227,686	
	0,304	2,920	1225,695	1.225,391	
	0,531	2,509	1223,717	1.223,186	
	0,323	2,359	1221,681	1.221,358	
	0,431	2,544	1219,568	1.219,137	
	0,458	2,328	1217,698	1.217,240	

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,642	2,527	1216,813	1.215,171
	0,247	2,950	1214,110	1.213,863
	0,362	2,957	1211,515	1.211,153
	0,444	2,412	1209,547	1.209,103
CSM29	0,863	2,880	1207,530	1.206,667
	0,885	2,662	1205,753	1.204,868
	0,909	2,278	1204,384	1.203,475
	0,962	2,055	1203,291	1.202,329
	0,968	1,904	1202,355	1.201,387
CSM27	1,088	1,790	1201,653	1.200,565
	1,323	2,275	1200,701	1.199,378
	0,953	1,348	1200,306	1.199,353
	0,818	2,002	1199,122	1.198,304
	1,050	2,071	1198,101	1.197,051
	0,605	2,057	1196,649	1.196,044
	0,592	1,629	1195,612	1.195,020
	1,220	2,338	1194,494	1.193,274
	0,583	2,420	1192,657	1.192,074
	0,428	2,455	1190,630	1.190,202
PS2	0,527	2,723	1188,434	1.187,907
	0,611	2,534	1186,511	1.185,900
	0,360	2,762	1184,109	1.183,749
	0,853	2,378	1182,584	1.181,731
	0,357	1,570	1181,371	1.181,014
	0,605	2,470	1179,506	1.178,901
	1,059	2,334	1178,231	1.177,172
	0,469	2,276	1176,424	1.175,955
	0,329	2,004	1174,749	1.174,420
STP3	0,437	2,329	1172,857	1.172,420
	0,422	2,665	1170,614	1.170,192
	0,317	2,692	1168,239	1.167,922
	1,901	2,656	1167,484	1.165,583
STP3A	0,474	0,655	1167,303	1.166,829
	0,418	2,430	1165,291	1.164,873
	0,333	2,825	1162,799	1.162,466
	0,398	2,773	1160,424	1.160,026
	0,576	2,640	1158,360	1.157,784
	0,562	2,429	1156,493	1.155,931
	0,418	2,690	1154,221	1.153,803
	0,530	2,502	1152,249	1.151,719
PS4	0,591	2,270	1150,570	1.149,979
	0,347	2,567	1148,350	1.148,003
	0,534	2,374	1146,510	1.145,976
	0,585	2,339	1144,756	1.144,171

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,805	2,278	1143,283	1.142,478
	1,218	1,875	1142,626	1.141,408
PS5	1,376	1,892	1142,110	1.140,734
	1,242	1,790	1141,562	1.140,320
	1,319	1,755	1141,126	1.139,807
	1,398	1,695	1140,829	1.139,431
	1,385	1,670	1140,544	1.139,159
	1,417	1,714	1140,247	1.138,830
	1,307	1,639	1139,915	1.138,608
	0,931	2,231	1138,615	1.137,684
PS6	2,098	1,267	1139,446	1.137,348
	1,329	1,972	1138,803	1.137,474
	1,513	1,195	1139,121	1.137,608
	1,395	1,736	1138,780	1.137,385
	1,539	1,696	1138,623	1.137,084
	1,348	1,749	1138,222	1.136,874
	1,365	1,631	1137,956	1.136,591
	1,234	1,557	1137,633	1.136,399
	1,466	1,673	1137,426	1.135,960
	1,347	1,628	1137,145	1.135,798
	1,344	1,671	1136,818	1.135,474
	1,299	1,675	1136,442	1.135,143
PS7	1,032	1,736	1135,738	1.134,706
	0,623	1,558	1134,803	1.134,180
	0,889	2,230	1133,462	1.132,573
	0,895	2,008	1132,349	1.131,454
	1,034	1,926	1131,457	1.130,423
	1,144	1,853	1130,748	1.129,604
	1,161	1,719	1130,190	1.129,029
PS8	1,361	1,679	1129,872	1.128,511
	1,552	1,515	1129,909	1.128,357
	1,449	1,345	1130,013	1.128,564
	1,591	1,268	1130,336	1.128,745
	1,610	1,286	1130,660	1.129,050
	1,709	1,262	1131,107	1.129,398
	1,705	1,244	1131,568	1.129,863
	1,647	1,199	1132,016	1.130,369
	1,388	1,073	1132,331	1.130,943
PS9	1,656	1,166	1132,821	1.131,165
	1,600	1,244	1133,177	1.131,577
	1,450	1,261	1133,366	1.131,916
	1,591	1,345	1133,612	1.132,021
PS10	1,211	0,724	1134,099	1.132,888
	1,711	1,271	1134,539	1.132,828
	1,615	1,245	1134,909	1.133,294
PS11	1,464	1,788	1134,585	1.133,121



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,457	1,549	1134,493	1.133,036	
	1,348	1,411	1134,430	1.133,082	
	1,429	1,332	1134,527	1.133,098	
	1,315	1,372	1134,470	1.133,155	
	0,947	1,715	1133,702	1.132,755	
PS12	1,093	2,014	1132,781	1.131,688	
	0,599	2,080	1131,300	1.130,701	
	0,653	1,987	1129,966	1.129,313	
	0,781	1,952	1128,795	1.128,014	
PS13	0,452	2,320	1126,927	1.126,475	
	0,578	2,144	1125,361	1.124,783	
	0,266	3,463	1122,164	1.121,898	
	0,258	3,600	1118,822	1.118,564	
	0,281	3,523	1115,580	1.115,299	
	0,224	3,836	1111,968	1.111,744	
	0,377	3,547	1108,798	1.108,421	
	0,439	2,963	1106,274	1.105,835	
	0,382	2,765	1103,891	1.103,509	
	0,362	2,541	1101,712	1.101,350	
	0,215	2,928	1098,999	1.098,784	
	0,406	2,653	1096,752	1.096,346	
	0,405	3,349	1093,808	1.093,403	
	0,893	2,737	1091,964	1.091,071	
	0,872	2,632	1090,204	1.089,332	
PS14	0,583	2,269	1088,518	1.087,935	
	0,308	2,686	1086,140	1.085,832	
	0,304	2,227	1084,217	1.083,913	
	0,488	3,130	1081,575	1.081,087	
	0,854	3,018	1079,411	1.078,557	
STP06A	0,367	2,098	1077,680	1.077,313	14973,11
	0,600	2,701	1075,579	1.074,979	
	1,052	2,422	1074,209	1.073,157	
	1,336	1,917	1073,628	1.072,292	
	1,585	1,801	1073,412	1.071,827	
	0,910	3,511	1070,811	1.069,901	
	0,113	3,149	1067,775	1.067,662	
	0,678	3,165	1065,288	1.064,610	
	0,402	3,484	1062,206	1.061,804	
	0,460	3,012	1059,654	1.059,194	
	0,559	3,095	1057,118	1.056,559	
	0,304	2,968	1054,454	1.054,150	
	0,246	2,866	1051,834	1.051,588	
	0,436	3,036	1049,234	1.048,798	
	0,535	2,807	1046,962	1.046,427	
	0,674	3,363	1044,273	1.043,599	
	0,495	2,906	1041,862	1.041,367	



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,623	2,480	1040,005	1.039,382	
MC43	0,731	2,626	1038,110	1.037,379	16084,97
	0,567	2,779	1035,898	1.035,331	
	0,379	3,130	1033,147	1.032,768	
	1,092	3,365	1030,874	1.029,782	
	1,263	2,999	1029,138	1.027,875	
	2,492	2,123	1029,507	1.027,015	
	0,372	2,214	1027,665	1.027,293	
	0,399	1,532	1026,532	1.026,133	
	0,312	2,961	1023,883	1.023,571	
	0,472	2,664	1021,691	1.021,219	
	0,172	2,425	1019,438	1.019,266	
	0,399	2,405	1017,432	1.017,033	
	1,317	1,971	1016,778	1.015,461	
	1,499	1,596	1016,681	1.015,182	
	1,436	1,512	1016,605	1.015,169	
	1,351	1,559	1016,397	1.015,046	
	1,596	1,596	1016,397	1.014,801	
	1,197	1,303	1016,291	1.015,094	
	1,895	1,671	1016,515	1.014,620	
	3,485	0,877	1019,123	1.015,638	
	4,090	0,454	1022,759	1.018,669	
	2,955	0,459	1025,255	1.022,300	
MC58	0,496	0,590	1025,161	1.024,665	1748,43
	1,965	2,222	1024,904	1.022,939	
	0,722	2,155	1023,471	1.022,749	
	0,951	2,147	1022,275	1.021,324	
	1,048	1,833	1021,490	1.020,442	
	1,313	1,596	1021,207	1.019,894	
	1,154	1,781	1020,580	1.019,426	
	1,340	1,884	1020,036	1.018,696	
	2,020	1,522	1020,534	1.018,514	
	2,285	0,672	1022,147	1.019,862	
	2,350	0,574	1023,923	1.021,573	
	2,474	0,566	1025,831	1.023,357	
	2,048	0,603	1027,276	1.025,228	
	1,455	1,215	1027,516	1.026,061	
	1,229	1,806	1026,939	1.025,710	
	1,648	1,504	1027,083	1.025,435	
	2,546	0,925	1028,704	1.026,158	
	2,661	0,374	1030,991	1.028,330	
	2,805	0,402	1033,394	1.030,589	
	2,440	0,326	1035,508	1.033,068	
	2,394	0,483	1037,419	1.035,025	
	2,141	0,401	1039,159	1.037,018	
	2,256	0,609	1040,806	1.038,550	



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,200	0,616	1042,390	1.040,190	
	1,873	0,816	1043,447	1.041,574	
	1,999	0,855	1044,591	1.042,592	
MC57	1,840	1,098	1045,333	1.043,493	19037,5
	1,850	1,147	1046,036	1.044,186	
	1,782	1,025	1046,793	1.045,011	
MC56	1,635	1,049	1047,379	1.045,744	19214,6
	1,553	1,211	1047,721	1.046,168	
	1,633	1,158	1048,196	1.046,563	
	1,699	1,341	1048,554	1.046,855	
	1,792	1,020	1049,326	1.047,534	
	1,784	0,924	1050,186	1.048,402	
	2,053	0,918	1051,321	1.049,268	
	2,061	0,978	1052,404	1.050,343	
	2,144	0,966	1053,582	1.051,438	
	2,236	0,867	1054,951	1.052,715	
	2,180	0,464	1056,667	1.054,487	
	2,408	0,581	1058,494	1.056,086	
	2,042	0,758	1059,778	1.057,736	
	1,753	1,063	1060,468	1.058,715	
	1,402	1,161	1060,709	1.059,307	
	1,298	1,633	1060,374	1.059,076	
	0,984	1,950	1059,408	1.058,424	
	1,343	1,684	1059,067	1.057,497	
	1,443	1,570	1058,940	1.057,497	
	2,185	1,241	1059,884	1.057,699	
	1,989	0,460	1061,413	1.059,424	
MC55	2,416	0,730	1063,099	1.060,683	20642,48
	2,506	0,377	1065,228	1.062,722	
	2,753	0,631	1067,350	1.064,597	
	2,489	0,442	1069,397	1.066,908	
	2,475	0,470	1071,402	1.068,927	
	2,446	0,371	1073,477	1.071,031	
MC54	1,816	0,570	1074,723	1.072,907	20874,38
	3,488	0,191	1078,020	1.074,532	
	3,197	0,284	1080,933	1.077,736	
	3,443	0,456	1083,920	1.080,477	
	4,564	0,358	1088,126	1.083,562	
	4,691	0,320	1092,497	1.087,806	
	3,373	0,454	1095,416	1.092,043	
	3,877	0,069	1099,224	1.095,347	
	3,718	0,869	1102,073	1.098,355	
	4,352	0,553	1105,872	1.101,520	
	3,918	0,227	1109,563	1.105,645	
	3,429	0,267	1112,725	1.109,296	
	3,902	0,715	1115,912	1.112,010	



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	4,238	0,152	1119,998	1.115,760	
	3,824	0,239	1123,583	1.119,759	
	3,881	0,039	1127,425	1.123,544	
	3,282	0,522	1130,185	1.126,903	
	3,202	0,764	1132,623	1.129,421	
	3,134	0,164	1135,593	1.132,459	
	2,941	0,892	1137,642	1.134,701	
	2,750	0,981	1139,411	1.136,661	
MC53	2,921	0,342	1141,990	1.139,069	22341,32
	2,749	0,608	1144,131	1.141,382	
	2,986	0,864	1146,253	1.143,267	
	2,386	0,492	1148,147	1.145,761	
MC52	2,658	0,335	1150,470	1.147,812	22611,76
	3,153	0,754	1152,869	1.149,716	
	3,419	0,829	1155,459	1.152,040	
	3,441	0,683	1158,217	1.154,776	
	3,419	0,714	1160,922	1.157,503	
	4,216	0,435	1164,703	1.160,487	
	4,036	0,565	1168,174	1.164,138	
	3,210	0,113	1171,271	1.168,061	
	3,649	0,294	1174,626	1.170,977	
	4,247	0,107	1178,766	1.174,519	
	4,012	0,311	1182,467	1.178,455	
	3,916	0,157	1186,226	1.182,310	
	3,500	0,248	1189,478	1.185,978	
	4,308	0,343	1193,443	1.189,135	
	3,088	0,404	1196,127	1.193,039	
	3,348	0,285	1199,190	1.195,842	
	3,343	0,583	1201,950	1.198,607	
	3,741	0,744	1204,947	1.201,206	
MC51	2,902	0,444	1207,405	1.204,503	24032,14
	2,232	0,466	1209,171	1.206,939	
	3,112	1,185	1211,098	1.207,986	
	2,900	1,091	1212,907	1.210,007	
MC50	2,444	1,000	1214,351	1.211,907	24295,31
	2,484	0,690	1216,145	1.213,661	
	2,354	1,076	1217,423	1.215,069	
	1,861	1,281	1218,003	1.216,142	
	1,645	1,121	1218,527	1.216,882	
	1,729	1,218	1219,038	1.217,309	
	1,181	1,411	1218,808	1.217,627	
	1,467	1,671	1218,604	1.217,137	
	1,186	2,114	1217,676	1.216,490	
	1,460	1,688	1217,448	1.215,988	
	1,837	2,977	1216,308	1.214,471	
	1,289	3,092	1214,505	1.213,216	



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,977	1,629	1213,853	1.212,876	
	0,958	2,422	1212,389	1.211,431	
	0,816	2,075	1211,130	1.210,314	
	0,934	2,170	1209,894	1.208,960	
	0,848	2,236	1208,506	1.207,658	
	0,924	2,167	1207,263	1.206,339	
MC49	0,448	1,482	1206,229	1.205,781	26072,11
	1,219	1,664	1205,784	1.204,565	
	1,153	2,326	1204,611	1.203,458	
	1,229	1,913	1203,927	1.202,698	
	1,325	1,618	1203,634	1.202,309	
	1,327	1,436	1203,525	1.202,198	
	1,735	1,685	1203,575	1.201,840	
	1,798	1,183	1204,190	1.202,392	
	1,004	1,475	1203,719	1.202,715	
	2,393	1,909	1204,203	1.201,810	
	0,826	1,912	1203,117	1.202,291	
	1,544	1,458	1203,203	1.201,659	
	1,537	1,476	1203,264	1.201,727	
	1,572	1,087	1203,749	1.202,177	
	2,114	1,412	1204,451	1.202,337	
	1,777	1,509	1204,719	1.202,942	
	1,760	1,146	1205,333	1.203,573	
	1,296	0,361	1206,268	1.204,972	
	1,213	1,308	1206,173	1.204,960	
MC47	1,748	1,250	1206,671	1.204,923	26252,06
	1,606	0,656	1207,621	1.206,015	
	1,891	1,647	1207,865	1.205,974	
MC46	0,877	0,226	1208,516	1.207,639	26502,83
	2,439	1,106	1209,849	1.207,410	
	2,187	0,921	1211,115	1.208,928	
	2,110	1,072	1212,153	1.210,043	
	2,112	0,608	1213,657	1.211,545	
	2,211	1,097	1214,771	1.212,560	
	1,923	1,022	1215,672	1.213,749	
	1,818	1,366	1216,124	1.214,306	
	2,150	1,058	1217,216	1.215,066	
	1,792	0,756	1218,252	1.216,460	
	1,531	2,812	1216,971	1.215,440	
	2,955	1,155	1218,771	1.215,816	
	1,796	1,995	1218,572	1.216,776	
	0,843	1,848	1217,567	1.216,724	
	0,736	0,859	1217,444	1.216,708	
MC45	0,048	0,028	1217,464	1.217,416	27981,46
	1,855	2,147	1217,172	1.215,317	
MC44	1,010	0,310	1217,872	1.216,862	28176,51

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,080	1,859	1217,093	1.216,013	
	0,985	1,779	1216,299	1.215,314	
	1,232	1,996	1215,535	1.214,303	
	2,045	1,419	1216,161	1.214,116	
	2,371	1,058	1217,474	1.215,103	
	2,192	0,814	1218,852	1.216,660	
	2,465	0,516	1220,801	1.218,336	
	2,976	0,259	1223,518	1.220,542	
	2,906	0,235	1226,189	1.223,283	
	2,820	0,236	1228,773	1.225,953	
	2,596	0,586	1230,783	1.228,187	
	2,475	0,425	1232,833	1.230,358	
	2,761	0,157	1235,437	1.232,676	
	2,592	0,545	1237,484	1.234,892	
	2,784	0,283	1239,985	1.237,201	
	2,925	0,540	1242,370	1.239,445	
MC16	2,501	0,305	1244,566	1.242,065	29765,98
	2,342	0,634	1246,274	1.243,932	
	2,677	0,375	1248,576	1.245,899	
	2,465	0,248	1250,793	1.248,328	
MC15	1,705	0,908	1251,590	1.249,885	30063,91
	2,250	0,589	1253,251	1.251,001	
	2,589	0,657	1255,183	1.252,594	
	2,776	0,423	1257,536	1.254,760	
	2,448	0,362	1259,622	1.257,174	
	1,950	0,223	1261,349	1.259,399	
	2,008	0,759	1262,598	1.260,590	
	1,792	0,629	1263,761	1.261,969	
	1,333	1,528	1263,566	1.262,233	
	1,759	2,187	1263,138	1.261,379	
	1,633	1,915	1262,856	1.261,223	
	1,261	1,735	1262,382	1.261,121	
	1,012	2,185	1261,209	1.260,197	
	1,562	2,457	1260,314	1.258,752	
	0,833	2,151	1258,996	1.258,163	
	0,605	2,144	1257,457	1.256,852	
	0,832	2,150	1256,139	1.255,307	
	0,441	1,728	1254,852	1.254,411	
	2,267	1,621	1255,498	1.253,231	
MC14	0,708	0,815	1255,391	1.254,683	31717,17
	1,149	2,295	1254,245	1.253,096	
	0,939	1,736	1253,448	1.252,509	
	1,352	1,982	1252,818	1.251,466	
	0,842	1,662	1251,998	1.251,156	
MC13	0,379	0,816	1251,561	1.251,182	32057,9
	0,880	1,844	1250,597	1.249,717	



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,857	1,665	1249,789	1.248,932	
	0,783	2,159	1248,413	1.247,630	
	0,547	2,099	1246,861	1.246,314	
	0,743	2,281	1245,323	1.244,580	
	0,529	2,383	1243,469	1.242,940	
	0,683	2,154	1241,998	1.241,315	
	0,746	2,670	1240,074	1.239,328	
	0,410	2,253	1238,231	1.237,821	
MC12A	0,763	1,789	1237,205	1.236,442	33012,81
	0,788	2,365	1235,628	1.234,840	
	1,234	2,003	1234,859	1.233,625	
	1,281	1,873	1234,267	1.232,986	
MC12	1,287	1,276	1234,278	1.232,991	33356,31
	1,423	1,693	1234,008	1.232,585	
	1,141	1,518	1233,631	1.232,490	
MC11	0,561	0,768	1233,424	1.232,863	33592,48
	1,806	0,980	1234,250	1.232,444	
	1,970	1,083	1235,137	1.233,167	
	2,275	1,103	1263,309	1.234,034	
	2,068	0,709	1237,668	1.235,600	
	2,112	0,883	1238,897	1.236,785	
T449	0,769	0,623	1239,043	1.238,274	34144,62
	1,997	1,161	1239,879	1.237,882	
	2,153	1,112	1240,920	1.238,767	
	1,869	0,722	1242,067	1.240,198	
	1,921	1,771	1242,217	1.240,296	
MC10	1,419	0,378	1243,258	1.241,839	34533,67
	2,736	1,038	1244,956	1.242,220	
	1,981	0,656	1246,281	1.244,300	
MC9	1,888	0,685	1247,484	1.245,596	34721,51
	2,009	1,063	1248,430	1.246,421	
	2,276	0,977	1249,729	1.247,453	
	1,878	0,796	1250,811	1.248,933	
	2,139	0,678	1252,272	1.250,133	
	2,135	0,698	1253,709	1.251,574	
	2,291	0,743	1255,257	1.252,966	
	2,115	0,899	1256,473	1.254,358	
	2,051	0,768	1257,756	1.255,705	
	2,061	0,761	1259,056	1.256,995	
	2,008	0,899	1260,165	1.258,157	
	2,158	0,983	1261,340	1.259,182	
	1,759	0,941	1262,158	1.260,399	
	1,703	0,992	1262,869	1.261,166	
	1,638	1,251	1263,256	1.261,618	
	1,388	1,444	1263,200	1.261,812	
MC8	0,322	0,307	1263,215	1.262,893	36255,26

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,325	1,531	1263,009	1.261,684	
	1,251	1,627	1262,633	1.261,382	
	1,353	1,662	1262,324	1.260,971	
	1,241	1,724	1261,841	1.260,600	
MC7	1,232	0,751	1262,322	1.261,090	36620,87
	1,627	2,288	1261,661	1.260,034	
	1,613	1,667	1261,607	1.259,994	
	1,663	1,323	1261,947	1.260,284	
	1,643	1,234	1262,356	1.260,713	
	1,638	1,251	1262,743	1.261,105	
	1,738	1,267	1263,214	1.261,476	
	1,939	1,302	1263,851	1.261,912	
	1,772	1,117	1264,506	1.262,734	
	1,769	1,286	1264,989	1.263,220	
	1,627	1,271	1265,345	1.263,718	
JC04	1,478	1,250	1265,573	1.264,095	
	1,693	1,594	1265,672	1.263,979	
	1,153	0,923	1265,902	1.264,749	
	1,348	1,764	1265,486	1.264,138	
	1,562	1,342	1265,706	1.264,144	
	1,789	1,377	1266,118	1.264,329	
	1,328	1,183	1266,263	1.264,935	
	0,587	1,522	1265,328	1.264,741	38187,53
	1,054	1,421	1264,961	1.263,907	
	1,369	1,584	1264,746	1.263,377	
	1,359	1,687	1264,418	1.263,059	
	1,287	1,706	1263,999	1.262,712	
	1,063	1,775	1263,287	1.262,224	
STP02		1,960		1.261,327	38638,51

Fonte: Do Autor.

Tabela 10 : Contranivelamento da LINHA 1.

Estação	Re	Vante	Alt. Ins	Altitude
STP02	1,792		1.263,098	1.261,306
	2,015	1,188	1.263,925	1.261,910
	1,698	0,999	1.264,624	1.262,926
	1,476	1,291	1.264,809	1.263,333
	1,815	1,396	1.265,228	1.263,413
MC6	1,433	0,506	1.266,155	1.264,722
	1,166	1,236	1.266,085	1.264,919
	1,310	1,723	1.265,672	1.264,362
	1,584	1,683	1.265,573	1.263,989
	1,813	1,500	1.265,886	1.264,073
	1,026	1,262	1.265,650	1.264,624
	1,533	1,673	1.265,510	1.263,977

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

JC04	1,316	1,422	1.265,404	1.264,088
	1,276	1,772	1.264,908	1.263,632
	1,333	1,766	1.264,475	1.263,142
	1,040	1,736	1.263,779	1.262,739
	1,068	1,780	1.263,067	1.261,999
	1,160	1,594	1.262,633	1.261,473
	1,330	1,697	1.262,266	1.260,936
	1,381	1,679	1.261,968	1.260,587
	1,345	1,794	1.261,519	1.260,174
	1,517	1,471	1.261,565	1.260,048
	2,023	1,525	1.262,063	1.260,040
MC7	0,702	0,966	1.261,799	1.261,097
	1,703	1,372	1.262,633	1.260,930
	1,645	1,439	1.263,255	1.261,610
MC8	0,339	0,352	1.263,242	1.262,903
	1,425	1,477	1.263,190	1.261,765
	1,176	1,550	1.262,816	1.261,640
	0,834	1,561	1.262,089	1.261,255
	0,952	1,767	1.261,274	1.260,322
	0,968	2,083	1.260,159	1.259,191
	0,878	1,982	1.259,055	1.258,177
	0,771	2,019	1.257,807	1.257,036
	0,693	2,056	1.256,444	1.255,751
	0,896	2,123	1.255,217	1.254,321
	0,695	2,108	1.253,804	1.253,109
	0,509	2,076	1.252,237	1.251,728
	0,565	1,912	1.250,890	1.250,325
	0,839	2,000	1.249,729	1.248,890
	0,981	2,260	1.248,450	1.247,469
	1,029	1,991	1.247,488	1.246,459
MC9	0,629	1,873	1.246,244	1.245,615
	0,618	2,004	1.244,858	1.244,240
	0,717	2,335	1.243,240	1.242,523
MC10	0,294	1,388	1.242,146	1.241,852
	1,796	1,833	1.242,109	1.240,313
	0,752	1,905	1.240,956	1.240,204
	1,123	2,199	1.239,880	1.238,757
	1,171	2,015	1.239,036	1.237,865
T449	0,607	0,762	1.238,881	1.238,274
	0,756	2,022	1.237,615	1.236,859
	0,761	2,040	1.236,336	1.235,575
	0,996	2,329	1.235,003	1.234,007
	1,099	1,869	1.234,233	1.233,134
	1,031	1,824	1.233,440	1.232,409
MC11	0,803	0,581	1.233,662	1.232,859
	1,324	1,155	1.233,831	1.232,507

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,342	1,260	1.233,913	1.232,571
MC12	1,285	0,924	1.234,274	1.232,989
	1,796	1,189	1.234,881	1.233,085
	1,975	1,259	1.235,597	1.233,622
	2,287	0,807	1.237,077	1.234,790
MC12A	1,769	0,639	1.238,207	1.236,438
	2,230	0,368	1.240,069	1.237,839
	2,674	0,704	1.242,039	1.239,365
	2,487	0,675	1.245,342	1.242,855
	1,864	0,449	1.248,316	1.246,452
	2,121	0,636	1.249,801	1.247,680
	1,701	0,871	1.250,631	1.248,930
	1,947	0,999	1.251,579	1.249,632
MC13	0,870	0,389	1.252,060	1.251,190
	1,631	0,858	1.252,833	1.251,202
	2,217	1,551	1.253,499	1.251,282
	1,754	0,979	1.254,274	1.252,520
	2,028	0,947	1.255,355	1.253,327
MC14	0,716	0,660	1.255,411	1.254,695
	1,794	2,164	1.255,041	1.253,247
	1,810	0,717	1.256,134	1.254,324
	2,225	0,902	1.257,457	1.255,232
	2,091	0,602	1.258,946	1.256,855
	2,220	0,689	1.260,477	1.258,257
	2,521	1,752	1.261,246	1.258,725
	2,209	1,056	1.262,399	1.260,190
	1,817	1,338	1.262,878	1.261,061
	1,879	1,594	1.263,163	1.261,284
	2,169	1,754	1.263,578	1.261,409
	1,589	1,344	1.263,823	1.262,234
	0,655	1,842	1.262,636	1.261,981
	0,770	2,025	1.261,381	1.260,611
	0,270	1,950	1.259,701	1.259,431
	0,307	2,514	1.257,494	1.257,187
	0,484	2,740	1.255,238	1.254,754
	0,730	2,674	1.253,294	1.252,564
	0,830	2,247	1.251,877	1.251,047
MC15	1,006	1,998	1.250,885	1.249,879
	0,288	2,408	1.248,765	1.248,477
	0,328	2,715	1.246,378	1.246,050
	0,638	2,453	1.244,563	1.243,925
MC16	0,358	2,503	1.242,418	1.242,060
	0,482	2,782	1.240,118	1.239,636
	0,942	2,812	1.238,248	1.237,306
	0,417	2,520	1.236,145	1.235,728
	0,492	3,601	1.233,036	1.232,544

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,219	3,070	1.230,185	1.229,966
	0,382	2,781	1.227,786	1.227,404
	0,665	3,164	1.225,287	1.224,622
	0,791	2,690	1.223,388	1.222,597
	0,518	2,110	1.221,796	1.221,278
	0,977	2,510	1.220,263	1.217,388
	1,208	2,819	1.216,556	1.215,348
	1,687	2,714	1.215,529	1.213,842
	1,685	1,655	1.215,559	1.213,874
	1,325	1,525	1.215,359	1.214,034
	2,026	1,133	1.216,252	1.214,226
	1,735	1,005	1.216,982	1.215,247
	1,916	1,044	1.217,854	1.215,938
MC44	1,917	0,974	1.218,797	1.216,880
	1,794	1,171	1.219,420	1.217,626
	1,668	1,353	1.219,735	1.218,067
MC45	2,856	2,300	1.220,291	1.217,435
	1,759	1,066	1.220,984	1.219,225
	1,418	1,100	1.221,302	1.219,884
	1,049	1,836	1.220,515	1.219,466
	1,049	1,983	1.219,581	1.218,532
	0,865	1,965	1.218,481	1.217,616
	1,039	1,784	1.217,736	1.216,697
	1,034	2,099	1.216,671	1.215,637
	1,179	1,889	1.215,961	1.214,782
	1,186	1,882	1.215,265	1.214,079
	0,843	2,051	1.214,057	1.213,214
	1,051	2,148	1.212,960	1.211,909
	0,854	2,319	1.211,495	1.210,641
	0,819	2,112	1.210,202	1.209,383
	0,945	1,988	1.209,159	1.208,214
	1,374	1,902	1.208,631	1.207,257
MC46	0,828	0,989	1.208,470	1.207,642
	1,468	2,255	1.207,683	1.206,215
	0,975	1,876	1.206,782	1.205,807
MC47	1,250	1,863	1.206,169	1.204,919
	1,308	1,213	1.206,264	1.204,956
	0,361	1,296	1.205,329	1.204,968
	1,146	1,760	1.204,715	1.203,569
	1,509	1,777	1.204,447	1.202,938
	1,412	2,114	1.203,745	1.202,333
	1,087	1,572	1.203,260	1.202,173
	1,476	1,537	1.203,199	1.201,723
	1,458	1,544	1.203,113	1.201,655
	1,912	0,826	1.204,199	1.202,287
	1,909	2,393	1.203,715	1.201,806

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,475	1.004	1.204,186	1.202,711
	1,183	1,798	1.203571	1.202,388
	1,685	1,735	1.203,521	1.201,836
	1,436	1,327	1.203,630	1.202,194
	1,618	1,325	1.203,923	1.202,305
	1,913	1,229	1.204,607	1.202,694
	2,326	1,153	1.205,780	1.203,454
	1,664	1,219	1.206,225	1.204,561
MC49	1,482	0,448	1.207,259	1.205,777
	2,167	0,924	1.208,502	1.206,335
	2,236	0,848	1.209,890	1.207,654
	2,170	0,934	1.211,126	1.208,956
	2,075	0,816	1.212,385	1.210,310
	2,422	0,958	1.213,849	1.211,427
	1,629	0,977	1.214,501	1.212,872
	3,092	1,289	1.216,304	1.213,212
	2,977	1,837	1.217,444	1.214,467
	1,688	1,460	1.217,672	1.215,984
	2,114	1,186	1.218,600	1.216,486
	1,671	1,467	1.218,804	1.217,133
	1,411	1,181	1.219,034	1.217,623
	1,218	1,729	1.218,523	1.217,305
	1,121	1,645	1.217,999	1.216,878
	1,281	1,861	1.217,419	1.216,138
	1,076	2,354	1.216,141	1.215,065
	0,690	2,484	1.214,347	1.213,657
MC50	1,000	2,444	1.212,903	1.211,903
	1,091	2,900	1.211,094	1.210,003
	1,185	3,112	1.209,167	1.207,982
	0,466	2,232	1.207,401	1.206,935
MC51	0,444	2,902	1.204,943	1.204,499
	0,744	3,741	1.201,946	1.201,202
	0,583	3,343	1.199,186	1.198,603
	0,285	3,348	1.196,123	1.195,838
	0,404	3,088	1.193,439	1.193,035
	0,343	4,308	1.189,474	1.189,131
	0,248	3,500	1.186,222	1.185,974
	0,157	3,916	1.182,463	1.182,306
	0,311	4,012	1.178,762	1.178,451
	0,107	4,247	1.174,622	1.174,515
	0,294	3,646	1.171,267	1.170,973
	0,113	3,210	1.168,170	1.168,057
	0,565	4,036	1.164,699	1.164,134
	0,435	4,216	1.160,918	1.160,483
	0,714	3,419	1.158,213	1.157,499
	0,683	3,441	1.155,455	1.154,772



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,829	3,419	1.152,865	1.152,036
	0,754	3,153	1.150,466	1.149,712
MC52	0,335	2,658	1.148,143	1.147,808
	0,492	2,386	1.146,249	1.145,757
	0,864	2,986	1.144,127	1.143,263
	0,608	2,749	1.141,986	1.141,378
MC53	0,342	2,921	1.139,407	1.139,065
	0,981	2,750	1.137,638	1.136,657
	0,892	2,941	1.135,589	1.134,697
	0,164	3,134	1.132,619	1.132,455
	0,764	3,202	1.130,181	1.129,417
	0,522	3,282	1.127,421	1.126,899
	0,039	3,881	1.123,579	1.123,540
	0,239	3,824	1.119,994	1.119,755
	0,152	4,238	1.115,908	1.115,756
	0,715	3,902	1.112,721	1.112,006
	0,267	3,429	1.109,559	1.109,292
	0,227	3,918	1.105,868	1.105,641
	0,553	4,352	1.102,069	1.101,516
	0,869	3,718	1.099,220	1.098,351
	0,069	3,877	1.095,412	1.095,343
	0,454	3,373	1.092,493	1.092,039
	0,320	4,691	1.088,122	1.087,802
	0,358	4,564	1.083,916	1.083,558
	0,456	3,443	1.080,929	1.080,473
	0,284	3,197	1.078,016	1.077,732
	0,191	3,488	1.074,719	1.074,528
MC54	0,490	1,816	1.073,393	1.072,903
	0,493	3,245	1.070,641	1.070,148
	0,054	3,150	1.067,545	1.067,491
	0,216	3,523	1.064,238	1.064,022
MC55	0,773	3,549	1.061,462	1.060,689
	0,711	2,453	1.059,720	1.059,009
	1,463	1,955	1.059,228	1.057,765
	2,205	1,440	1.059,993	1.057,788
	2,519	1,530	1.060,982	1.058,463
	1,308	2,003	1.060,287	1.058,979
	0,765	1,964	1.059,088	1.058,323
	0,605	2,488	1.057,205	1.054,813
	0,212	2,392	1.055,025	1.054,813
	0,698	2,531	1.053,192	1.052,494
	0,761	2,113	1.051,840	1.051,079
	0,683	2,411	1.050,112	1.049,429
	0,942	2,245	1.048,204	1.046,838
	1,247	1,818	1.047,633	1.046,386
MC56	1,000	1,878	1.046,755	1.045,755

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,946	2,157	1.045,544	1.044,598
MC57	1,017	2,038	1.044,523	1.043,506
	0,659	2,060	1.043,122	1.042,463
	0,237	2,662	1.040,697	1.040,460
	0,532	2,585	1.038,644	1.038,112
	0,333	3,154	1.035,823	1.035,490
	0,094	3,171	1.032,746	1.032,652
	0,337	3,269	1.029,814	1.029,477
	0,185	2,982	1.027,017	1.026,832
	2,126	1,543	1.027,600	1.025,474
	1,164	1,499	1.027,265	1.026,101
	0,202	3,047	1.024,420	1.024,218
	0,301	2,918	1.021,803	1.021,502
	1,504	3,042	1.020,265	1.018,761
	1,940	1,162	1.021,043	1.019,103
	1,777	1,170	1.021,650	1.019,873
	2,177	0,995	1.022,832	1.020,655
	2,384	0,167	1.025,049	1.022,665
MC58	0,517	0,381	1.025,185	1.024,668
	0,372	2,883	1.022,674	1.022,302
	0,373	4,002	1.019,045	1.018,672
	0,796	3,404	1.016,437	1.015,641
	1,621	1,812	1.016,246	1.014,625
	1,282	1,146	1.016,382	1.015,100
	1,536	1,575	1.016,343	1.014,807
	1,505	1,291	1.016,557	1.015,052
	1,472	1,382	1.016,647	1.015,175
	1,548	1,457	1.016,738	1.015,190
	1,912	1,268	1.017,382	1.015,470
	2,473	0,340	1.019,515	1.017,042
	2,379	0,239	1.021,655	1.019,276
	2,622	0,425	1.023,852	1.021,230
	2,926	0,270	1.026,508	1.023,582
	1,491	0,364	1.027,635	1.026,144
	2,061	0,330	1.029,366	1.027,305
	2,022	2,338	1.029,050	1.027,028
	2,895	1,163	1.030,782	1.027,887
	3,321	0,988	1.033,115	1.029,794
	3,055	0,335	1.035,835	1.032,780
	2,727	0,501	1.038,061	1.035,334
	2,567	0,679	1.039,949	1.037,382
	2,422	0,564	1.041,807	1.039,585
	2,821	0,437	1.044,191	1.041,370
	3,293	0,590	1.046,894	1.043,601
	2,749	0,465	1.049,178	1.046,429
	3,013	0,379	1.051,812	1.048,799

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,873	0,224	1.054,461	1.051,588
	2,919	0,309	1.057,071	1.054,152
	3,042	0,508	1.059,605	1.056,563
	2,857	0,406	1.062,056	1.059,199
	3,401	0,247	1.065,210	1.061,809
	3,254	0,576	1.067,888	1.064,634
	3,011	0,201	1.070,698	1.067,687
	3,327	0,773	1.073,252	1.069,925
	1,744	1,401	1.073,595	1.071,851
	1,863	1,279	1.074,179	1.072,316
	2,355	0,998	1.075,536	1.073,181
	2,668	0,532	1.077,672	1.075,004
STP06	2,021	0,334	1.079,359	1.077,338
	2,943	0,776	1.081,526	1.078,583
	3,155	0,412	1.084,269	1.081,114
	2,165	0,332	1.086,102	1.083,937
	2,620	0,248	1.088,474	1.085,854
PS14	2,205	0,516	1.090,163	1.087,958
	2,548	0,808	1.091,903	1.089,355
	2,687	0,809	1.093,781	1.091,094
	3,290	0,356	1.096,715	1.093,425
	2,671	0,348	1.099,038	1.096,367
	2,873	0,233	1.101,678	1.098,805
	2,485	0,308	1.103,855	1.101,370
	2,721	0,326	1.106,250	1.103,529
	2,864	0,396	1.108,718	1.105,854
	3,565	0,279	1.112,004	1.108,439
	3,784	0,243	1.115,545	1.111,761
	3,548	0,231	1.118,862	1.115,314
	3,723	0,282	1.122,303	1.118,580
	3,405	0,389	1.125,319	1.121,914
	2,180	0,518	1.126,981	1.124,801
PS13	2,390	0,488	1.128,883	1.126,493
	2,005	0,849	1.130,039	1.128,034
	2,039	0,707	1.131,371	1.129,332
	2,164	0,651	1.132,884	1.130,720
	2,054	1,178	1.133,750	1.131,706
	1,781	0,988	1.134,553	1.132,772
	1,417	1,381	1.134,589	1.133,172
	1,371	1,475	1.134,552	1.133,114
	1,455	1,388	1.134,552	1.133,097
	1,582	1,500	1.134,634	1.133,052
PS11	1,832	1,497	1.134,969	1.133,137
	1,295	1,659	1.134,605	1.133,310
	1,315	1,761	1.134,159	1.132,844
PS10	0,772	1,257	1.133,674	1.132,902



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,385	1,643	1.133,416	1.132,031
	1,307	1,489	1.133,234	1.131,927
	1,286	1,647	1.132,873	1.131,587
PS9	1,215	1,698	1.132,390	1.131,175
	1,117	1,437	1.132,070	1.130,953
	1,245	1,690	1.131,625	1.130,380
	1,279	1,752	1.131,152	1.129,873
	1,300	1,744	1.130,708	1.129,408
	1,311	1,647	1.130,372	1.129,061
	1,325	1,618	1.130,079	1.128,754
	1,392	1,506	1.129,965	1.128,573
	1,566	1,599	1.129,932	1.128,366
PS8	1,740	1,411	1.130,261	1.128,521
	1,775	1,222	1.130,814	1.129,039
	1,904	1,199	1.131,519	1.129,615
	1,994	1,084	1.132,429	1.130,435
	2,078	0,964	1.133,543	1.131,465
	2,303	0,960	1.134,886	1.132,583
	1,617	0,696	1.135,807	1.134,190
PS7	1,807	1,093	1.136,521	1.134,714
	1,729	1,370	1.136,880	1.135,151
	1,805	1,396	1.137,289	1.135,484
	1,593	1,482	1.137,400	1.135,807
	1,631	1,431	1.137,600	1.135,969
	1,603	1,191	1.138,012	1.136,409
	1,559	1,411	1.138,160	1.136,601
	1,717	1,276	1.138,601	1.136,884
	1,589	1,509	1.138,681	1.137,092
	1,762	1,289	1.139,154	1.137,392
	1,228	1,540	1.138,842	1.137,614
	1,914	1,359	1.139,397	1.137,483
PS6	1,307	2,039	1.138,665	1.137,358
	2,195	0,970	1.139,890	1.137,695
	1,621	1,275	1.140,236	1.138,615
	1,660	1,397	1.140,499	1.138,839
	1,642	1,335	1.140,806	1.139,164
	1,674	1,369	1.141,111	1.139,437
	1,764	1,297	1.141,578	1.139,814
	1,734	1,249	1.142,063	1.140,329
PS5	1,892	1,317	1.142,638	1.140,746
	1,875	1,218	1.143,295	1.141,420
	2,278	0,805	1.144,768	1.142,490
	2,339	0,585	1.146,522	1.144,183
	2,374	0,534	1.148,362	1.145,988
	2,567	0,347	1.150,582	1.148,015
PS4	2,270	0,591	1.152,261	1.149,991

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,502	0,530	1.154,233	1.151,731
	2,690	0,418	1.156,505	1.153,815
	2,429	0,562	1.158,372	1.155,943
	2,640	0,576	1.160,436	1.157,796
	2,773	0,398	1.162,811	1.160,038
	2,825	0,333	1.165,303	1.162,478
	2,430	0,418	1.167,315	1.164,885
STP3A	0,655	0,474	1.167,496	1.166,841
	2,656	1,901	1.168,251	1.165,595
	2,692	0,317	1.170,626	1.167,934
	2,665	0,422	1.172,869	1.170,204
STP3	2,329	0,437	1.174,761	1.172,432
	2,004	0,329	1.176,436	1.174,432
	2,276	0,469	1.178,243	1.175,967
	2,334	1,059	1.179,518	1.177,184
	2,470	0,605	1.181,383	1.178,913
PS3	1,548	0,357	1.182,574	1.181,026
	2,450	0,820	1.184,204	1.181,754
	2,735	0,452	1.186,487	1.183,752
	2,513	0,612	1.188,388	1.185,875
PS2	2,721	0,467	1.190,642	1.187,921
	2,470	0,492	1.192,620	1.190,150
	2,329	0,633	1.194,316	1.191,987
	2,445	0,993	1.195,768	1.193,323
	1,676	0,732	1.196,712	1.195,036
	2,089	0,550	1.198,251	1.196,162
	2,016	1,103	1.199,164	1.197,148
	2,134	0,750	1.200,548	1.198,414
	1,594	1,199	1.200,943	1.199,349
	1,778	1,367	1.201,354	1.199,576
CSM2	1,794	0,770	1.202,378	1.200,584
	1,873	0,957	1.203,294	1.201,421
	2,120	1,000	1.204,414	1.202,294
	2,117	0,780	1.205,751	1.203,634
	2,691	0,787	1.207,655	1.204,964
	3,048	0,961	1.209,742	1.206,694
	2,544	0,630	1.211,656	1.209,112
	2,624	0,369	1.213,911	1.211,287
	2,974	0,617	1.216,268	1.213,294
	2,338	0,785	1.217,821	1.215,483
	2,312	0,413	1.219,720	1.217,408
	2,440	0,339	1.221,821	1.219,381
	2,317	0,339	1.223,799	1.221,482
	2,489	0,507	1.225,781	1.223,292
	2,350	0,434	1.227,697	1.225,347
	1,849	0,289	1.229,257	1.227,408



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,154	0,507	1.230,904	1.228,750
CSM3	2,423	0,895	1.232,432	1.230,009
	2,455	0,476	1.234,411	1.231,956
	2,797	0,300	1.236,908	1.234,111
	2,326	0,868	1.238,366	1.236,040
	2,744	0,867	1.240,243	1.237,499
	2,696	0,345	1.242,594	1.239,898
	2,219	0,647	1.244,166	1.241,947
	2,194	0,396	1.245,964	1.243,770
	1,937	0,878	1.247,023	1.245,086
PS1	1,643	0,847	1.247,819	1.246,176
	2,951	0,938	1.249,832	1.246,881
	2,041	0,424	1.251,449	1.249,408
MC1	0,851	0,903	1.251,397	1.250,546
	1,316	1,115	1.251,598	1.250,282
	1,587	1,311	1.251,874	1.250,287
MC2	1,240	1,466	1.251,648	1.250,408
	1,134	1,643	1.251,139	1.250,005
	0,721	1,929	1.249,931	1.249,210
	0,776	2,476	1.248,231	1.247,455
	0,424	2,159	1.246,496	1.246,072
	0,516	2,397	1.244,615	1.244,099
	0,533	2,355	1.242,793	1.242,260
	0,276	2,487	1.240,582	1.240,306
	0,782	2,614	1.238,750	1.237,968
	0,862	2,165	1.237,447	1.236,585
	1,233	1,810	1.236,870	1.235,637
	1,451	1,835	1.236,486	1.235,035
	1,589	1,302	1.236,773	1.235,184
	1,690	1,085	1.237,378	1.235,688
	2,101	0,088	1.239,391	1.237,290
MC3	3,088	1,320	1.241,159	1.238,071
	2,625	0,185	1.243,599	1.240,974
	2,588	0,129	1.246,058	1.243,470
	3,367	0,518	1.248,907	1.245,540
	3,243	0,748	1.251,402	1.248,159
	2,876	0,176	1.254,102	1.251,226
	2,827	0,303	1.256,626	1.253,799
	2,473	0,411	1.258,688	1.256,215
	2,191	0,694	1.260,185	1.257,994
	1,990	0,676	1.261,499	1.259,509
	1,979	0,883	1.262,595	1.260,616
	1,806	1,100	1.263,301	1.261,495
	1,720	1,152	1.263,869	1.262,149
	1,619	1,242	1.264,246	1.262,627
	1,508	1,536	1.264,218	1.262,710

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC5	1,004	0,794	1.264,428	1.263,424
	2,009	1,398	1.265,039	1.263,030
	1,521	0,786	1.265,774	1.264,253
	0,587	1,021	1.265,340	1.264,753
	1,054	1,421	1.264,973	1.263,919
	1,369	1,584	1.264,758	1.263,389
	1,359	1,687	1.264,430	1.263,071
	1,287	1,706	1.264,011	1.262,724
	1,063	1,775	1.263,299	1.262,236
STP02		1,960		1.261,339

Fonte: Do Autor.

Tabela 11 : Médias da LINHA 1.

Nome	Nivelamento	Contra	Média
STP02	1.261,306	1261,306	1.261,306
MC6	1.264,722	1264,722	1.264,722
MC5	1.263,393	1263,424	1.263,408
MC4	1.245,507	1245,54	1.245,523
MC3	1.238,044	1238,071	1.238,057
MC2	1.250,379	1250,408	1.250,393
MC1	1.250,516	1250,546	1.250,531
PS1	1.246,156	1246,176	1.246,166
CSM34	1.229,985	1230,009	1.229,997
CSM29	1.206,667	1206,694	1.206,680
CSM27	1.200,565	1200,584	1.200,574
PS2	1.187,907	1187,921	1.187,914
STP3	1.172,420	1172,432	1.172,426
STP3A	1.166,829	1166,841	1.166,835
PS4	1.149,979	1149,991	1.149,985
PS5	1.140,734	1140,746	1.140,740
PS6	1.137,348	1137,358	1.137,353
PS7	1.134,706	1134,714	1.134,710
PS8	1.128,511	1128,521	1.128,516
PS9	1.131,165	1131,175	1.131,170
PS10	1.132,888	1132,902	1.132,895
PS11	1.133,121	1133,137	1.133,129
PS12	1.131,688	1131,706	1.131,697
PS13	1.126,475	1126,493	1.126,484
PS14	1.087,935	1087,958	1.087,946
STP06A	1.077,313	1077,338	1.077,325
MC43	1.037,379	1037,382	1.037,380
MC58	1.024,665	1024,668	1.024,666
MC57	1.043,493	1043,506	1.043,499
MC56	1.045,744	1045,755	1.045,749
MC55	1.060,683	1060,689	1.060,686



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC54	1.072,907	1072,903	1.072,905
MC53	1.139,069	1139,065	1.139,067
MC52	1.147,812	1147,808	1.147,810
MC51	1.204,503	1204,499	1.204,501
MC50	1.211,907	1211,903	1.211,905
MC49	1.205,781	1205,777	1.205,779
MC47	1.204,923	1204,919	1.204,921
MC46	1.207,639	1207,642	1.207,640
MC45	1.217,416	1217,435	1.217,425
MC44	1.216,862	1216,88	1.216,871
MC16	1.242,065	1242,06	1.242,062
MC15	1.249,885	1249,879	1.249,882
MC14	1.254,683	1254,695	1.254,689
MC13	1.251,182	1251,19	1.251,186
MC12A	1.236,442	1236,438	1.236,440
MC12	1.232,991	1232,989	1.232,990
MC11	1.232,863	1232,859	1.232,861
T449	1.238,274	1238,274	1.238,274
MC10	1.241,839	1241,852	1.241,845
MC9	1.245,596	1245,615	1.245,605
MC8	1.262,893	1262,903	1.262,898
MC7	1.261,090	1261,097	1.261,093
JC04	1.264,095	1264,088	1.264,091

Fonte: Do Autor.

Tabela 12 : Nivelamento da LINHA 2.

NOME	Ré	Vante	Alt. Instru.	COTA
MC16	1,940		1.244,002	1.242,062
	0,842	2,087	1.242,757	1.241,915
MC27	1,182	1,203	1.242,500	1.241,318
	1,663	1,991	1.242,172	1.240,509
	1,058	2,276	1.240,954	1.239,896
	0,683	2,139	1.239,498	1.238,815
	0,626	2,137	1.237,987	1.237,361
	0,709	2,136	1.236,560	1.235,851
	0,988	2,316	1.235,232	1.234,244
	0,124	2,926	1.232,430	1.232,306
	0,121	3,238	1.229,313	1.229,192
	0,125	2,996	1.226,442	1.226,317
	0,331	3,515	1.223,258	1.222,927
	0,805	2,939	1.221,124	1.220,319
	0,827	2,544	1.219,407	1.218,580
	1,428	2,286	1.218,549	1.217,121
MC28	1,399	1,597	1.218,351	1.216,952

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,103	2,723	1.215,731	1.215,628
	0,291	2,827	1.213,195	1.212,904
MC29	0,479	1,792	1.211,882	1.211,403
	1,830	1,702	1.212,010	1.210,180
	0,464	1,404	1.211,070	1.210,606
	0,497	2,616	1.208,951	1.208,454
	0,243	2,718	1.206,476	1.206,233
	0,132	3,003	1.203,605	1.203,473
	0,270	2,934	1.200,941	1.200,671
	0,117	3,139	1.197,919	1.197,802
	0,098	3,471	1.194,546	1.194,448
	0,137	3,215	1.191,468	1.191,331
	0,271	3,056	1.188,683	1.188,412
	0,198	3,113	1.185,768	1.185,570
	0,414	3,096	1.183,086	1.182,672
	0,288	2,866	1.180,508	1.180,220
	0,485	2,426	1.178,567	1.178,082
	0,848	2,558	1.176,857	1.176,009
	0,827	2,118	1.175,566	1.174,739
	0,595	1,942	1.174,219	1.173,624
	1,121	1,744	1.173,596	1.172,475
	0,245	2,149	1.171,692	1.171,447
	0,311	4,173	1.167,830	1.167,519
	0,221	3,681	1.164,370	1.164,149
	0,288	3,110	1.161,548	1.161,260
	0,413	3,418	1.158,543	1.158,130
	0,594	2,860	1.156,277	1.155,683
	0,165	3,206	1.153,236	1.153,071
	0,255	2,804	1.147,703	1.147,448
	0,107	2,895	1.144,915	1.144,808
MC30	0,498	3,539	1.141,874	1.141,376
	0,151	2,582	1.139,443	1.139,292
	2,333	2,423	1.139,353	1.137,020
MC31	0,445	2,261	1.137,537	1.137,092
	0,654	1,908	1.136,283	1.135,629
	0,309	2,922	1.133,670	1.133,361
	0,342	3,052	1.130,960	1.130,618
	0,086	3,045	1.128,001	1.127,915
	0,196	3,503	1.124,694	1.124,498
	0,302	3,116	1.121,880	1.121,578
	1,659	1,890	1.121,649	1.119,990
	2,601	1,324	1.122,926	1.120,325
	3,016	0,251	1.125,691	1.122,675
	2,691	0,137	1.128,245	1.125,554
	2,731	0,395	1.130,581	1.127,850
	2,849	0,354	1.133,076	1.130,227
	2,859	0,312	1.135,623	1.132,764



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,737	0,226	1.138,134	1.135,397
	2,663	0,172	1.140,625	1.137,962
	2,906	0,120	1.143,411	1.140,505
	2,846	0,359	1.145,898	1.143,052
	3,210	0,256	1.148,852	1.145,642
	2,659	0,325	1.151,186	1.148,527
	2,413	0,483	1.153,116	1.150,703
	2,664	0,380	1.155,400	1.152,736
	2,722	0,348	1.157,774	1.155,052
	2,671	0,400	1.160,045	1.157,374
	2,677	0,705	1.162,017	1.159,340
	2,654	0,310	1.164,361	1.161,707
	2,603	0,768	1.166,196	1.163,593
	2,356	0,664	1.167,888	1.165,532
	2,296	0,790	1.169,394	1.167,098
	1,985	0,707	1.170,672	1.168,687
	2,403	0,793	1.172,282	1.169,879
	2,321	0,837	1.173,766	1.171,445
	2,222	0,813	1.175,175	1.172,953
	1,304	0,871	1.175,608	1.174,304
	1,501	1,156	1.175,953	1.174,452
MC32	3,323	0,613	1.178,663	1.175,340
	1,276	0,169	1.179,770	1.17,494
MC33	3,012	0,549	1.182,233	1.179,221
	2,389	0,376	1.184,246	1.181,857
	1,387	1,218	1.184,415	1.183,028
	0,890	2,016	1.183,289	1.182,399
	1,107	2,398	1.181,998	1.180,891
	1,879	1,644	1.182,233	1.180,354
	2,288	1,437	1.183,084	1.180,796
	2,555	0,434	1.185,205	1.182,650
	2,505	0,567	1.187,143	1.184,638
	2,407	0,298	1.189,252	1.186,845
	3,030	0,480	1.191,802	1.188,772
	0,244	0,482	1.191,564	1.191,320
	0,074	3,204	1.188,434	1.188,360
	0,268	3,116	1.185,586	1.185,318
	0,467	3,042	1.183,011	1.182,544
	1,073	2,614	1.181,470	1.180,397
MC034	0,267	2,433	1.179,304	1.179,037
	0,335	2,907	1.176,732	1.176,397
	0,113	2,656	1.174,189	1.174,076
	1,504	2,492	1.173,201	1.171,697
MC035	0,490	1,859	1.171,832	1.171,342
	0,681	2,777	1.169,736	1.169,055
	0,179	2,525	1.167,390	1.167,211
	0,500	3,139	1.164,751	1.164,251



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,393	3,052	1.162,092	1.161,699
	0,340	2,852	1.159,580	1.159,240
	0,328	2,744	1.157,164	1.156,836
	0,623	2,933	1.154,854	1.154,231
	0,523	2,745	1.152,632	1.152,109
	0,643	2,778	1.150,497	1.149,854
	0,283	2,876	1.147,904	1.147,621
	0,263	3,483	1.144,684	1.144,421
	0,177	2,962	1.141,899	1.141,722
	0,348	3,014	1.139,233	1.138,885
	0,360	2,635	1.136,958	1.136,598
	0,496	2,937	1.134,517	1.134,021
	0,936	2,260	1.133,193	1.132,257
	0,710	2,179	1.131,724	1.131,014
	0,285	2,373	1.129,636	1.129,351
MC036	0,428	3,054	1.127,010	1.126,582
	1,390	1,879	1.126,521	1.125,131
MC037	0,253	1,892	1.124,882	1.124,629
	0,223	2,949	1.122,156	1.121,933
	0,653	3,348	1.119,461	1.118,808
	0,278	3,295	1.116,444	1.116,166
	0,644	3,338	1.113,750	1.113,106
	0,717	2,813	1.111,654	1.110,937
	0,497	2,567	1.109,584	1.109,087
	0,510	2,509	1.107,585	1.107,075
	0,902	2,404	1.106,083	1.105,181
	0,472	2,355	1.104,200	1.103,728
	0,769	2,650	1.102,319	1.101,550
	0,368	3,240	1.099,447	1.099,079
	0,460	2,633	1.097,274	1.096,814
	0,359	3,366	1.094,267	1.093,908
	0,309	3,090	1.091,486	1.091,177
	0,463	2,624	1.089,325	1.088,862
	0,854	2,215	1.087,964	1.087,110
	1,387	2,218	1.087,133	1.085,746
	1,170	2,008	1.086,295	1.085,125
	0,274	4,260	1.082,309	1.082,035
	0,493	2,651	1.080,151	1.079,658
MC038	0,481	2,778	1.077,854	1.077,373
	0,214	3,319	1.074,749	1.074,535
	0,417	3,340	1.071,826	1.071,409
	0,331	3,863	1.068,294	1.067,963
	0,251	4,092	1.064,453	1.064,202
	0,480	3,926	1.061,007	1.060,527
	0,702	2,698	1.059,011	1.058,309
	1,028	2,232	1.057,807	1.056,779



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,348	3,875	1.054,280	1.053,932
	1,001	2,797	1.052,484	1.051,483
	0,258	2,389	1.050,353	1.050,095
	1,703	2,305	1.049,751	1.048,048
MC039	1,983	3,399	1.048,335	1.046,352
	0,312	3,955	1.044,692	1.044,380
	0,669	2,201	1.043,160	1.042,491
	0,301	3,614	1.039,847	1.039,546
	0,511	2,545	1.037,813	1.037,302
	0,114	2,940	1.034,987	1.034,873
	1,149	4,117	1.032,019	1.030,870
	0,692	1,403	1.031,308	1.030,616
	1,157	2,257	1.030,208	1.029,051
	1,543	1,747	1.030,004	1.028,461
	0,938	1,561	1.029,381	1.028,443
	1,300	1,821	1.028,860	1.027,560
MC040	0,768	2,113	1.027,515	1.026,747
	1,347	1,502	1.027,360	1.026,013
	1,771	1,818	1.027,313	1.025,542
	1,634	1,579	1.027,368	1.025,734
	1,295	1,681	1.026,982	1.025,687
MC041	0,041	1,186	1.025,837	1.025,796
	0,431	2,897	1.023,371	1.022,940
	1,846	1,802	1.023,415	1.021,569
	1,569	1,857	1.023,127	1.021,558
	2,009	1,470	1.023,666	1.021,657
	2,999	0,181	1.026,484	1.023,485
	2,626	0,802	1.028,308	1.025,682
	2,332	0,588	1.030,052	1.027,720
MC042	3,217	0,538	1.032,731	1.029,514
	3,077	0,379	1.035,429	1.032,352
	2,601	0,587	1.037,443	1.034,842
MC043	-	0,049		1.037,394

Fonte: Do Autor.

Tabela 13 : Contranivelamento da LINHA 2.

NOME	Ré	Vante	Alt. Instru.	COTA
M43	0,048		1.037,385	1.037,337
	0,371	2,612	1.035,144	1.034,773
	0,329	2,876	1.032,597	1.032,268
M42	0,373	3,180	1.029,790	1.029,417
	0,509	2,478	1.027,821	1.027,312
	0,336	2,560	1.025,597	1.025,261
	0,124	2,703	1.023,018	1.022,894
	1,529	1,986	1.022,561	1.021,032

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,792	1,038	1.023,315	1.021,523
	1,652	1,788	1.023,179	1.021,527
	2,921	0,293	1.025,807	1.022,886
M41	1,156	0,076	1.026,887	1.025,731
	1,527	1,234	1.027,180	1.025,653
	1,312	1,455	1.027,037	1.025,725
	1,686	1,517	1.027,206	1.025,520
	1,349	1,226	1.027,329	1.025,980
M40	2,020	0,516	1.028,833	1.026,813
	1,761	1,217	1.029,377	1.027,616
	1,476	0,888	1.029,965	1.028,489
	1,653	1,456	1.030,162	1.028,509
	2,156	1,074	1.031,244	1.029,088
	1,133	0,584	1.031,793	1.030,660
	4,083	0,788	1.035,088	1.031,005
	2,914	0,091	1.037,911	1.034,997
	2,508	0,495	1.039,924	1.037,416
	3,558	0,277	1.043,205	1.039,647
	2,123	0,625	1.044,703	1.042,580
	4,190	0,245	1.048,648	1.044,458
M39	3,472	2,231	1.049,889	1.046,417
	2,314	1,787	1.050,416	1.048,102
	2,334	0,238	1.052,512	1.050,178
	2,805	0,959	1.054,358	1.051,553
	3,630	0,367	1.057,621	1.053,991
	2,138	0,796	1.058,963	1.056,825
	2,652	0,620	1.060,995	1.058,343
	3,950	0,447	1.064,498	1.060,548
	3,774	0,286	1.067,986	1.064,212
	3,715	0,026	1.071,675	1.067,960
	3,328	0,280	1.074,723	1.071,395
	3,400	0,214	1.077,909	1.074,509
M38	2,815	0,465	1.080,259	1.077,444
	2,515	0,511	1.082,263	1.079,748
	4,147	0,051	1.086,359	1.082,212
	2,004	0,972	1.087,391	1.085,387
	2,109	1,394	1.088,106	1.085,997
	2,130	0,736	1.089,500	1.087,370
	2,434	0,390	1.091,544	1.089,110
	2,764	0,130	1.094,178	1.091,414
	3,310	0,045	1.097,443	1.094,133
	2,598	0,415	1.099,626	1.097,028
	3,311	0,346	1.102,591	1.099,280
	2,629	0,852	1.104,368	1.101,739

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,152	0,464	1.106,056	1.103,904
	2,361	0,710	1.107,707	1.105,346
	2,275	0,478	1.109,504	1.107,229
	2,439	0,275	1.111,668	1.109,229
	2,604	0,602	1.113,670	1.111,066
	3,147	0,445	1.116,372	1.113,225
	3,133	0,097	1.119,408	1.116,275
	3,193	0,502	1.122,099	1.118,906
	3,013	0,080	1.125,032	1.122,019
M37	1,853	0,349	1.126,536	1.124,683
	1,835	1,363	1.127,008	1.125,173
M36	2,840	0,396	1.129,452	1.126,612
	2,290	0,045	1.131,697	1.129,407
	2,065	0,639	1.133,123	1.131,058
	2,363	0,834	1.134,654	1.131,289
	2,852	0,430	1.137,076	1.134,224
	2,698	0,287	1.139,487	1.136,789
	2,932	0,424	1.141,995	1.139,063
	2,792	0,107	1.144,680	1.141,888
	3,426	0,105	1.148,001	1.144,575
	2,857	0,238	1.150,620	1.147,763
	2,780	0,635	1.152,765	1.149,985
	2,733	0,538	1.154,960	1.152,227
	3,008	0,622	1.157,346	1.154,338
	2,742	0,415	1.159,673	1.156,931
	2,692	0,350	1.162,015	1.159,323
	3,107	0,244	1.164,878	1.161,771
	2,980	0,566	1.167,292	1.164,312
	2,523	0,033	1.169,782	1.167,259
	2,762	0,689	1.171,855	1.169,093
M35	1,565	0,486	1.172,934	1.171,369
	2,624	1,214	1.174,344	1.171,720
	2,585	0,245	1.176,684	1.174,099
	2,824	0,265	1.179,243	1.176,419
M34	2,128	0,184	1.181,187	1.179,059
	2,640	0,767	1.183,060	1.180,420
	3,076	0,492	1.185,644	1.182,568
	3,170	0,299	1.188,515	1.185,345
	3,073	0,128	1.191,460	1.188,387
	0,394	0,111	1.191,743	1.191,349
	0,441	2,943	1.189,241	1.188,800
	0,191	2,368	1.187,064	1.186,873
	0,671	2,398	1.185,337	1.184,666
	0,366	2,660	1.183,043	1.182,677



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,093	2,218	1.181,918	1.180,825
	1,653	1,534	1.182,037	1.180,384
	2,382	1,114	1.183,305	1.180,923
	1,958	0,873	1.184,390	1.182,432
	1,251	1,329	1.184,312	1.183,061
	0,409	2,422	1.182,299	1.181,890
MC33	0,561	3,045	1.179,815	1.179,254
	0,639	2,992	1.177,462	1.176,823
MC32	0,625	2,086	1.176,001	1.175,376
	1,433	1,879	1.175,555	1.174,122
	1,316	1,571	1.175,300	1.173,984
	0,434	2,288	1.173,446	1.173,012
	0,176	2,681	1.170,941	1.170,765
	0,142	3,675	1.167,408	1.167,266
	0,349	3,254	1.164,503	1.164,154
	0,055	3,232	1.161,326	1.161,271
	0,403	3,441	1.158,288	1.157,885
	0,290	2,860	1.155,718	1.155,428
	0,103	2,678	1.153,143	1.153,040
	0,060	2,903	1.150,300	1.150,240
	0,081	3,424	1.146,957	1.146,876
	0,262	2,695	1.144,524	1.144,262
	0,282	3,126	1.141,680	1.141,398
	0,195	3,417	1.138,458	1.138,263
	0,553	2,871	1.136,140	1.135,587
	0,109	3,342	1.132,907	1.132,798
	0,314	2,774	1.130,447	1.130,133
	0,143	2,771	1.127,819	1.127,676
	0,309	3,087	1.125,041	1.124,732
	0,575	2,947	1.122,669	1.122,094
	1,430	2,345	1.121,754	1.120,324
	2,905	1,420	1.123,239	1.120,334
	2,786	0,286	1.125,739	1.122,953
	2,731	0,261	1.128,209	1.125,478
	3,000	0,220	1.130,989	1.127,989
	2,403	0,273	1.133,119	1.130,716
	2,647	0,686	1.135,080	1.132,433
	2,108	0,752	1.136,436	1.134,328
	2,137	1,108	1.137,465	1.135,328
MC31	0,864	0,342	1.137,987	1.137,123
	2,213	1,102	1.139,098	1.136,885
	1,976	0,848	1.140,226	1.138,250
	2,771	1,065	1.141,932	1.139,161
MC30	2,549	0,526	1.143,955	1.141,406

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,574	0,175	1.146,354	1.143,780
	2,928	0,234	1.149,048	1.146,120
	3,052	0,218	1.151,882	1.148,830
	3,268	0,083	1.155,067	1.151,799
	3,042	0,219	1.157,890	1.154,848
	2,821	0,406	1.160,305	1.157,484
	3,298	0,314	1.163,289	1.159,991
	3,215	0,325	1.166,179	1.162,964
	2,683	0,200	1.168,662	1.165,979
	2,537	0,545	1.170,654	1.168,117
	3,182	0,577	1.173,259	1.170,077
	1,883	1,073	1.174,069	1.172,186
	2,488	1,373	1.175,184	1.172,696
	1,874	0,988	1.176,070	1.174,196
	2,539	0,675	1.177,934	1.175,395
	3,150	0,429	1.180,655	1.177,505
	2,910	0,151	1.183,414	1.180,504
	3,503	0,085	1.186,832	1.183,329
	2,712	0,572	1.188,972	1.186,260
	2,809	0,594	1.191,187	1.188,378
	3,129	0,354	1.193,962	1.190,833
	2,703	0,089	1.196,576	1.193,873
	2,740	0,324	1.198,992	1.196,252
	3,331	0,291	1.202,032	1.198,701
	3,075	0,157	1.204,950	1.201,875
	3,031	0,244	1.207,737	1.204,706
	2,718	0,277	1.210,178	1.207,460
	2,461	0,427	1.212,212	1.209,751
	1,350	1,873	1.211,689	1.210,339
	1,859	1,508	1.212,040	1.210,181
MC29	2,116	0,620	1.213,536	1.211,420
	3,172	0,701	1.216,007	1.212,835
	2,804	0,369	1.218,442	1.215,638
MC28	0,820	1,475	1.217,787	1.216,967
	2,299	1,183	1.218,903	1.216,604
	2,574	0,747	1.220,730	1.218,156
	3,132	0,672	1.223,190	1.220,058
	2,895	0,153	1.225,932	1.223,037
	2,857	0,180	1.228,609	1.225,752
	3,355	0,114	1.231,850	1.228,495
	3,406	0,421	1.234,835	1.231,429
	2,042	0,562	1.236,315	1.234,273
	2,077	0,615	1.237,777	1.235,700
	2,377	0,787	1.239,367	1.236,990

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,397	0,891	1.240,873	1.238,476
	2,074	0,972	1.241,975	1.239,901
	1,630	1,341	1.242,264	1.240,634
MC27	1,435	0,940	1.242,759	1.241,324
	1,663	0,453	1.243,969	1.242,306
MC16	-	1,907		1.242,062

Fonte: Do Autor.

Tabela 14 : Médias da LINHA 2.

NOME	Nivelamento	Contra	Média
MC16	1242,062	1.242,062	1242,062
MC27	1241,318	1.241,324	1241,321
MC28	1216,952	1.216,967	1216,96
MC29	1211,403	1.211,420	1211,412
MC30	1141,376	1.141,406	1141,391
MC31	1137,092	1.137,123	1137,108
MC32	1175,34	1.175,376	1175,358
MC33	1179,221	1.179,254	1179,238
MC034	1179,037	1.179,059	1179,048
MC035	1171,342	1.171,369	1171,356
MC036	1126,582	1.126,612	1126,597
MC037	1124,629	1.124,683	1124,656
MC038	1077,373	1.077,444	1077,409
MC039	1046,352	1.046,417	1046,385
MC040	1026,747	1.026,813	1026,78
MC041	1025,796	1.025,731	1025,764
MC042	1029,514	1.029,417	1029,466
MC043	1037,394	1.037,337	1037,366

Fonte: Do Autor.

Tabela 15 : Nivelamento da LINHA 3.

NOME	Ré	Vante	Alt. Instr.	COTA
MC016	1,388		1.243,450	1.242,062
	0,878	1,542	1.242,786	1.241,908
	1,416	2,020	1.242,182	1.240,766
	0,729	1,709	1.241,202	1.240,473
	1,178	1,888	1.240,492	1.239,314
MC017	1,085	1,549	1.240,028	1.238,943
	0,847	1,785	1.239,090	1.238,243
	0,979	1,963	1.238,106	1.237,127
	1,654	2,398	1.237,362	1.235,708
MC018	0,727	1,546	1.236,543	1.235,816
	0,890	2,225	1.235,208	1.234,318
	1,026	2,136	1.234,098	1.233,072
	0,635	2,164	1.232,569	1.231,934

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,505	2,600	1.230,474	1.229,969
	0,649	2,682	1.228,441	1.227,792
	0,580	2,274	1.226,747	1.226,167
	0,481	2,628	1.224,600	1.224,119
	0,284	2,679	1.222,205	1.221,921
	0,626	2,995	1.219,836	1.219,210
	0,369	2,874	1.217,331	1.216,962
	0,424	3,175	1.214,580	1.214,156
	0,237	3,542	1.211,275	1.211,038
	0,373	2,834	1.208,814	1.208,441
MC019	0,501	3,093	1.206,222	1.205,721
	0,381	2,986	1.203,617	1.203,236
	0,740	2,800	1.201,557	1.200,817
MC20	0,320	2,923	1.198,954	1.198,634
	0,477	2,616	1.196,815	1.196,338
	0,479	2,897	1.194,397	1.193,918
	0,513	2,739	1.192,171	1.191,658
	0,655	2,573	1.190,253	1.189,598
	0,524	2,735	1.188,042	1.187,518
	0,493	2,586	1.185,949	1.185,456
	0,609	2,440	1.184,118	1.183,509
	0,714	2,401	1.182,431	1.181,717
	0,877	2,390	1.180,918	1.180,041
	1,334	2,334	1.179,918	1.178,584
	0,860	2,184	1.178,594	1.177,734
	1,242	1,912	1.177,924	1.176,682
	1,118	1,859	1.177,183	1.176,065
	1,523	1,753	1.176,953	1.175,430
	1,525	1,745	1.176,733	1.175,208
MC21	1,548	1,585	1.176,696	1.175,148
	1,373	1,716	1.176,353	1.174,980
	1,520	1,647	1.176,226	1.174,706
	1,498	1,588	1.176,136	1.174,638
MC22	1,381	1,536	1.175,981	1.174,600
	1,285	2,013	1.175,253	1.173,968
	0,983	1,769	1.174,467	1.173,484
	1,251	2,102	1.173,616	1.172,365
	1,189	1,692	1.173,113	1.171,924
	1,677	1,610	1.173,180	1.171,503
	1,346	1,578	1.172,948	1.171,602
	1,063	1,755	1.172,256	1.171,193
	0,588	2,393	1.170,451	1.169,863
	0,630	2,821	1.168,260	1.167,630
	0,907	2,181	1.166,986	1.166,079

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,602	1,924	1.165,664	1.165,062
	0,531	2,135	1.164,060	1.163,529
	0,036	2,469	1.161,627	1.161,591
	0,624	2,164	1.160,087	1.159,463
	0,698	2,362	1.158,423	1.157,725
	0,565	2,729	1.156,259	1.155,694
MC23	0,546	2,790	1.154,015	1.153,469
	0,797	2,456	1.152,356	1.151,559
	1,233	2,296	1.151,293	1.150,060
	1,096	1,986	1.150,403	1.149,307
MC24	0,873	1,833	1.149,443	1.148,570
	0,638	1,719	1.148,362	1.147,724
	1,028	2,296	1.147,094	1.146,066
	0,773	2,054	1.145,813	1.145,040
	0,738	2,166	1.144,385	1.143,647
	0,705	2,212	1.142,878	1.142,173
	0,807	2,208	1.141,477	1.140,670
	0,962	2,148	1.140,291	1.139,329
	0,768	2,519	1.138,540	1.137,772
	0,764	1,939	1.137,365	1.136,601
	0,659	2,349	1.135,675	1.135,016
	0,703	2,082	1.134,296	1.133,593
	0,967	2,061	1.133,202	1.132,235
	0,594	2,257	1.131,539	1.130,945
	0,565	2,708	1.129,396	1.128,831
	1,134	2,642	1.127,888	1.126,754
	1,171	1,457	1.127,602	1.126,431
MC25	0,551	1,564	1.126,589	1.126,038
	0,443	2,202	1.124,830	1.124,387
	0,704	2,681	1.122,853	1.122,149
	0,777	2,641	1.120,989	1.120,212
MC26	-	2,238		1.118,751

Fonte: Do Autor.

Tabela 16 : Contranivelamento da LINHA 3.

PONTO	Ré	Vante	Alt. Inst.	ALTITUDE
MC26	2,745		1.121,482	1.118,737
	2,623	0,559	1.123,546	1.120,923
	2,968	0,309	1.126,205	1.123,237
MC25	2,890	0,180	1.128,915	1.126,025
	2,589	0,476	1.131,028	1.128,439
	2,622	0,741	1.132,909	1.130,287
	2,137	0,834	1.134,212	1.132,075
	2,267	0,560	1.135,919	1.133,652
	2,417	0,646	1.137,690	1.135,273

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,408	0,981	1.139,117	1.136,709
	2,137	0,358	1.140,896	1.138,759
	2,445	0,821	1.142,520	1.140,075
	2,395	0,717	1.144,198	1.141,803
	2,313	0,557	1.145,954	1.143,641
	2,460	0,880	1.147,534	1.145,074
	2,447	0,816	1.149,165	1.146,718
	1,056	0,977	1.149,244	1.148,188
MC24	1,908	0,683	1.150,469	1.148,561
	2,068	1,025	1.151,512	1.149,444
	2,329	0,954	1.152,887	1.150,558
	2,178	0,554	1.154,511	1.152,333
MC23	2,944	1,066	1.156,389	1.153,445
	2,489	0,352	1.158,526	1.156,037
	2,455	0,242	1.160,739	1.158,284
	2,756	0,657	1.162,838	1.160,082
	2,603	0,219	1.165,222	1.162,619
	2,140	0,814	1.166,548	1.164,408
	2,117	0,698	1.167,967	1.165,850
	2,755	0,595	1.170,127	1.167,372
	2,543	0,300	1.172,370	1.169,827
	1,694	1,084	1.172,980	1.171,286
	1,435	1,311	1.173,104	1.171,669
	2,197	1,778	1.173,523	1.171,326
	1,447	1,411	1.173,559	1.172,112
	2,269	0,807	1.175,021	1.172,752
	1,966	1,231	1.175,756	1.173,790
MC22	1,616	1,166	1.176,206	1.174,590
	1,662	1,505	1.176,363	1.174,701
	1,726	1,501	1.176,588	1.174,862
MC21	1,517	1,451	1.176,654	1.175,137
	1,779	1,416	1.177,017	1.175,238
	1,749	1,174	1.177,592	1.175,843
	1,881	1,002	1.178,471	1.176,590
	2,105	0,926	1.179,650	1.177,545
	2,339	0,759	1.181,230	1.178,891
	2,405	0,741	1.182,894	1.180,489
	2,363	0,443	1.184,814	1.182,451
	2,680	0,633	1.186,861	1.184,181
	2,580	0,204	1.189,237	1.186,657
	2,546	0,315	1.191,468	1.188,922
	3,002	0,185	1.194,285	1.191,283
	2,858	0,380	1.196,763	1.193,905

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,687	0,294	1.199,156	1.196,469
MC20	2,923	0,525	1.201,554	1.198,631
	2,720	0,716	1.203,558	1.200,838
	2,968	0,226	1.206,300	1.203,332
MC19	3,028	0,582	1.208,746	1.205,718
	2,929	0,308	1.211,367	1.208,438
	3,463	0,332	1.214,498	1.211,035
	3,100	0,344	1.217,254	1.214,154
	2,795	0,293	1.219,756	1.216,961
	3,053	0,546	1.222,263	1.219,210
	2,574	0,343	1.224,494	1.221,920
	2,568	0,378	1.226,684	1.224,116
	2,205	0,518	1.228,371	1.226,166
	2,579	0,580	1.230,370	1.227,791
	2,388	0,402	1.232,356	1.229,968
	2,086	0,423	1.234,019	1.231,933
	2,071	0,950	1.235,140	1.233,069
	2,152	0,825	1.236,467	1.234,315
MC018	1,480	0,654	1.237,293	1.235,813
	2,324	1,587	1.238,030	1.235,706
	1,874	0,905	1.238,999	1.237,125
	1,711	0,756	1.239,954	1.238,243
MC017	1,466	1,012	1.240,408	1.238,942
	1,800	1,096	1.241,112	1.239,312
	1,642	0,640	1.242,114	1.240,472
	1,966	1,349	1.242,731	1.240,765
	1,454	0,824	1.243,361	1.241,907
MC016	0,000	1,299		1.242,062

Fonte: Do Autor.

Tabela 17 : Médias da LINHA 3.

NOME	NIVELAM	CONTRA	MÉDIA
MC016	1242,062	1242,062	1242,062
MC017	1238,943	1238,942	1238,943
MC018	1235,816	1235,813	1235,815
MC019	1205,721	1205,718	1205,72
MC20	1198,634	1198,631	1198,633
MC21	1175,148	1175,137	1175,143
MC22	1174,6	1174,59	1174,595
MC23	1153,469	1153,445	1153,457
MC24	1148,57	1148,561	1148,566
MC25	1126,038	1126,025	1126,032
MC26	1118,751	1118,737	1118,744

Fonte: Do Autor.



Tabela 18 : Nivelamento da LINHA 4.

NOME	Ré	Vante	Alt. Ins	Altitude
MC49	0,277		1.206,056	1205,779
	1,011	1,494	1.205,573	1.204,562
MC48		2,119		1.203,454

Fonte: Do Autor.

Tabela 19 : Contranivelamento da LINHA 4.

NOME	Ré	Vante	Alt. Ins	Altitude
MC48	2,326		1.205,782	1.203,456
	1,664	1,219	1.206,227	1.204,563
MC49		0,448		1.205,779

Fonte: Do Autor.

Tabela 20 : Médias da LINHA 4.

NOME	Nivelamento	Contra	Média
MC48	1.203,454	1205,78	1203,455

Fonte: Do Autor.

Tabela 21 : Nivelamento da LINHA 5.

NOME	Ré	Vante	Alt. Ins	Altitude
MC058	2,177		1026,843	1024,666
	1,752	0,858	1027,737	1025,985
MC059		1,248		1026,489

Fonte: Do Autor.

Tabela 22 : Contranivelamento da LINHA 5 .

NOME	Ré	Vante	Alt. Inst.	Altitude
MC059	1,383		1027,875	1026,492
	0,99	1,878	1026,987	1025,997
MC058		2,321		1024,666

Fonte: Do Autor.

Tabela 23 : Médias da LINHA 5.

NOME	Nivelamento	Contra	Média
MC059	1026,489	1024,666	1026,491

Fonte: Do Autor.

Tabela 24 : Nivelamento do MC62 e MC63.

Nome	Ré	Vante	Alt.Instr	Altitude	Dist.
MC20	0,471		1.199,104	1.198,633	0,00
	0,280	2,630	1.196,754	1.196,474	71,37

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	0,288	3,029	1.194,013	1.193,725	137,64
	0,474	3,235	1.191,252	1.190,778	223,88
	0,268	2,685	1.188,835	1.188,567	293,30
	0,585	2,580	1.186,840	1.186,255	361,85
	0,761	2,016	1.185,585	1.184,824	414,76
	0,874	2,173	1.184,286	1.183,412	445,08
	0,225	2,266	1.182,245	1.182,020	494,70
	1,025	2,166	1.181,104	1.180,079	595,05
	1,277	1,951	1.180,430	1.179,153	666,59
MC62	0,729	1,722	1.179,437	1.178,708	707,78
	0,910	2,126	1.178,221	1.177,311	817,67
	1,273	1,754	1.177,740	1.176,467	914,08
MC63		1,527		1.176,213	964,89

Fonte: Do Autor.

Tabela 25 : Contranivelamento do MC62 e MC63.

Nome	Ré	Vante	Alt.Instr.	Altitude	Dist
MC63	1,547		1.177,766	1.176,219	0,00
	1,782	1,295	1.178,253	1.176,471	50,95
	2,018	0,834	1.179,437	1.177,419	157,72
MC62	2,365	0,726	1.181,076	1.178,711	257,23
	2,250	0,931	1.182,395	1.180,145	373,58
	2,489	0,322	1.184,562	1.182,073	477,80
	2,609	0,840	1.186,331	1.183,722	530,56
	2,654	0,906	1.188,079	1.185,425	583,53
	2,655	0,610	1.190,124	1.187,469	647,41
	2,857	0,388	1.192,593	1.189,736	719,20
	2,660	0,303	1.194,950	1.192,290	785,90
	2,786	0,428	1.197,308	1.194,522	848,09
	2,530	0,648	1.199,190	1.196,660	903,86
MC20		0,557		1.198,633	967,47

Fonte: Do Autor.

Tabela 26 : Média do nivelamento do MC62 e MC63.

NOME	Nivelamento	Contra	Média
MC62	1178,708	1178,711	1178,710
MC63	1176,213	1176,219	1176,216

Fonte: Do Autor.

Tabela 27 : Nivelamento do MC60 e M61.

Nome	Ré	Vante	Alt. Instr	Altitude	Distância
MC45	2,724		1220,149	1217,425	
	2,243	1,146	1221,246	1219,003	70,16
	1,377	1,181	1221,442	1220,065	171,41

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	2,112	0,888	1222,666	1220,554	274,03
	1,851	1,148	1223,369	1221,518	378,91
	1,76	1,011	1224,118	1222,358	485,02
	1,557	1,131	1224,544	1222,987	590,85
	1,577	1,671	1224,45	1222,873	696,15
SAT253	1,239	1,248	1224,441	1223,202	761,29
	1,07	1,333	1224,178	1223,108	862,21
	0,762	1,748	1223,192	1222,43	965,67
	0,939	1,558	1222,573	1221,634	1070,44
	0,918	1,933	1221,558	1220,64	1176,16
	0,651	1,93	1220,279	1219,628	1282,02
	0,967	2,016	1219,23	1218,263	1389,47
	0,919	2,063	1218,086	1217,167	1495,53
	1,297	1,774	1217,609	1216,312	1600,5
	1,107	1,852	1216,864	1215,757	1705,12
	1,351	1,803	1216,412	1215,061	1810,77
	1,621	1,365	1216,668	1215,047	1913,07
	1,792	1,22	1217,24	1215,448	2014,89
	2,025	1,036	1218,229	1216,204	2117,79
	2,035	0,886	1219,378	1217,343	2218,7
	1,887	0,802	1220,463	1218,576	2321,71
	1,984	0,535	1221,912	1219,928	2424,86
	1,899	1,2	1222,611	1220,712	2528,26
	2,174	0,414	1224,371	1222,197	2636
MC61	1,791	0,754	1225,408	1223,617	2666,68
	1,489	1,11	1225,787	1224,298	2771,82
MC60		0,56		1225,227	2855,22

Fonte: Do Autor.

Tabela 28 : Contranivelamento do MC60 e MC61.

Nome	Ré	Vante	Alt. Instr	Altitude	Dist
MC60	0,568		1225,81	1225,242	0
	1,295	1,496	1225,609	1224,314	83,34
MC61	0,749	1,978	1224,38	1223,631	188,48
	0,616	2,418	1222,578	1221,962	227,47
	1,148	1,812	1221,914	1220,766	332,88
	0,605	2,045	1220,474	1219,869	434,47
	0,804	1,902	1219,376	1218,572	538,56
	1,012	2,208	1218,18	1217,168	644,41
	1,154	2,181	1217,153	1215,999	747,39
	1,108	1,742	1216,519	1215,411	849,74
	1,404	1,522	1216,401	1214,997	952,25
	1,752	1,249	1216,904	1215,152	1059,51
	1,79	1,09	1217,604	1215,814	1161,83
	1,797	1,197	1218,204	1216,407	1266,22
	1,994	0,998	1219,2	1217,206	1368,24
	1,996	0,777	1220,419	1218,423	1478,48



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

	1,916	0,684	1221,651	1219,735	1579,28
	1,994	1,013	1222,632	1220,638	1679,14
	1,738	1,093	1223,277	1221,539	1778,53
	1,78	1,088	1223,969	1222,189	1878,83
	1,728	0,984	1224,713	1222,985	1980,71
SAT253	1,3	1,512	1224,501	1223,201	2094,34
	1,38	1,455	1224,426	1223,046	2197,56
	1,19	1,807	1223,809	1222,619	2300,99
	1,492	1,894	1223,407	1221,915	2401,78
	0,805	1,193	1223,019	1222,214	2506,51
	1,239	2,235	1222,023	1220,784	2607,16
	0,779	2,169	1220,633	1219,854	2712,76
	0,967	1,717	1219,883	1218,916	2794,73
MC45		2,458		1217,425	2838,29

Fonte: Do Autor.

Tabela 29 : Média do nivelamento do MC60 e MC61.

Nome	Nivelamento	Contranivelamento	Média
MC61	1223,617	1223,631	1223,624
MC60	1225,227	1225,242	1225,235

### 2.2.3. Transformação UTM x Topográfica

Para a criação do Plano Topográfico – PT a ser utilizado no projeto do Eixo Sudoeste, efetuou-se uma consulta junto ao responsável do DER pelo projeto BRT- Sul, o Técnico de Atividades Rodoviárias, Adão Ribeiro.

Segundo o Técnico, o sistema local da obra do BRT-Sul foi definido a partir dos seguintes dados:

Ponto de Origem do Sistema: Vértice STP06

Coordenada X: 100.000,00m Coordenada

Y: 200.000,00m Altitude Média: 1162,00m

Vértice de Referência: STP02

A conversão dos dados em UTM para topográfico foi executado utilizando o software TOPOGRAPH da Char Pointer, versão 3.88.

Após criar a tabela de coordenadas UTM no DATUM SIRGAS2000, efetuou-se a transformação como mostrado na figura a seguir.



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

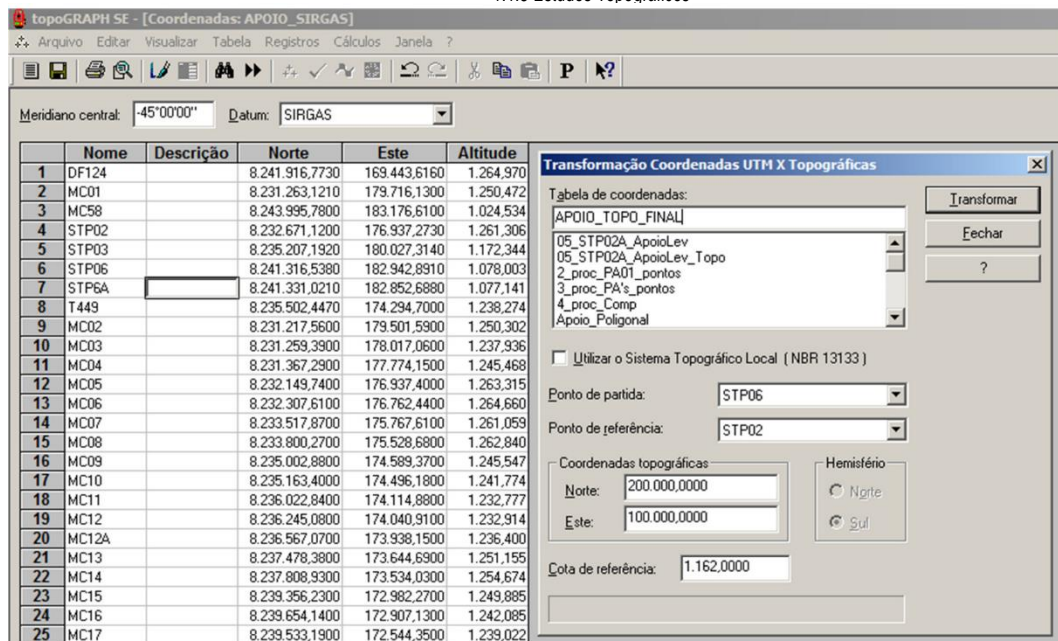


Figura 25 : Janela do software TOPOGRAPH mostrando a conversão

Fonte: Do Autor.

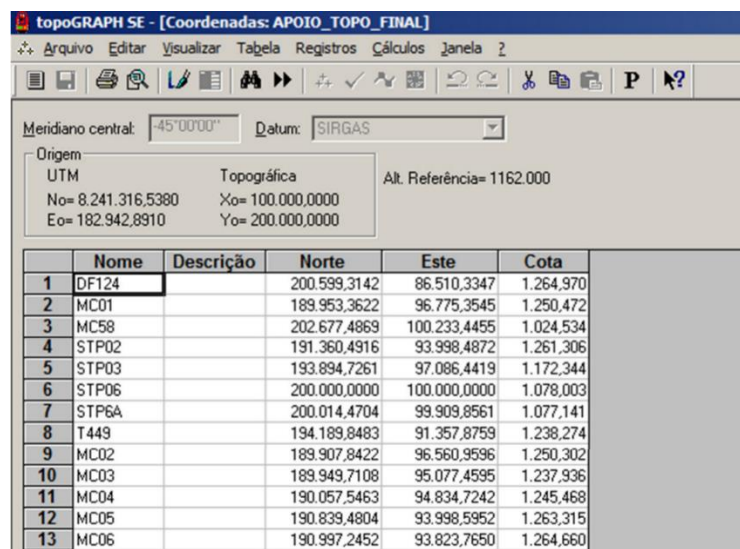


Figura 26 : Dados convertidos

Fonte: Do Autor.

Tabela 30 : Coordenadas Convertidas

Vértice	TOPOGRÁFICA		UTM	
	Y	X	N	E
DF124	200.599,314	86.510,335	8.241.916,773	169.443,616
MC01	189.953,362	96.775,355	8.231.263,121	179.716,130
MC58	202.677,487	100.233,446	8.243.995,780	183.176,610
STP02	191.360,492	93.998,487	8.232.671,120	176.937,273
STP03	193.894,726	97.086,442	8.235.207,192	180.027,314
STP06	200.000,000	100.000,000	8.241.316,538	182.942,891
STP6A	200.014,470	99.909,856	8.241.331,021	182.852,688
T449	194.189,848	91.357,876	8.235.502,447	174.294,700

Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC02	189.907,842	96.560,960	8.231.217,560	179.501,590
MC03	189.949,711	95.077,460	8.231.259,390	178.017,060
MC04	190.057,546	94.834,724	8.231.367,290	177.774,150
MC05	190.839,480	93.998,595	8.232.149,740	176.937,400
MC06	190.997,245	93.823,765	8.232.307,610	176.762,440
MC07	192.206,675	92.829,683	8.233.517,870	175.767,610
MC08	192.488,879	92.590,932	8.233.800,270	175.528,680
MC09	193.690,640	91.652,325	8.235.002,880	174.589,370
MC10	193.851,045	91.559,205	8.235.163,400	174.496,180
MC11	194.709,864	91.178,192	8.236.022,840	174.114,880
MC12	194.931,942	91.104,278	8.236.245,080	174.040,910
MC12A	195.253,697	91.001,594	8.236.567,070	173.938,150
MC13	196.164,340	90.708,349	8.237.478,380	173.644,690
MC14	196.494,647	90.597,769	8.237.808,930	173.534,030
MC15	198.040,801	90.046,396	8.239.356,230	172.982,270
MC16	198.338,489	89.971,306	8.239.654,140	172.907,130
MC17	198.217,621	89.608,797	8.239.533,190	172.544,350
MC18	198.106,139	89.323,222	8.239.421,630	172.258,560
MC19	197.984,508	88.118,838	8.239.299,930	171.053,270
MC20	197.915,295	87.837,952	8.239.230,670	170.772,170
MC21	197.394,782	86.568,008	8.238.709,780	169.501,250
MC22	197.308,915	86.282,459	8.238.623,850	169.215,480
MC23	196.487,680	85.055,568	8.237.801,990	167.987,630
MC24	196.179,010	84.873,382	8.237.493,080	167.805,300
MC25	195.076,495	84.133,801	8.236.389,700	167.065,140
MC26	194.843,320	83.927,393	8.236.156,340	166.858,570
MC27	198.390,754	90.139,600	8.239.706,440	173.075,550
MC28	198.625,241	91.444,408	8.239.941,070	174.381,320
MC29	198.654,253	91.604,171	8.239.970,100	174.541,200
MC30	199.488,315	92.533,166	8.240.804,740	175.470,890
MC31	199.430,020	92.633,036	8.240.746,400	175.570,830
MC32	199.646,370	94.076,830	8.240.962,860	177.015,660
MC33	199.691,961	94.183,444	8.241.008,480	177.122,350
MC34	200.647,976	94.952,639	8.241.965,140	177.892,120
MC35	200.686,597	95.155,175	8.242.003,780	178.094,800
MC36	200.817,791	96.290,782	8.242.135,020	179.231,200
MC37	200.898,293	96.450,299	8.242.215,570	179.390,830
MC38	200.977,466	97.586,578	8.242.294,750	180.527,890
MC39	200.991,819	97.907,460	8.242.309,100	180.848,990
MC40	201.368,164	98.774,510	8.242.685,660	181.716,640
MC41	201.499,350	99.295,406	8.242.816,910	182.237,890
MC42	201.170,223	99.854,310	8.242.487,540	182.797,150
MC43	201.130,788	100.050,172	8.242.448,070	182.993,140
MC44	199.849,925	89.505,271	8.241.166,710	172.440,790



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC45	200.049,755	89.443,410	8.241.366,690	172.378,890
MC46	200.979,934	90.445,233	8.242.297,520	173.381,490
MC47	201.114,464	90.649,976	8.242.432,140	173.586,390
MC48	201.164,313	92.146,614	8.242.481,960	175.084,120
MC49	201.170,676	92.325,504	8.242.488,320	175.263,140
MC50	200.933,091	94.096,190	8.242.250,490	177.035,080
MC51	200.897,736	94.354,349	8.242.215,100	177.293,420
MC52	201.029,713	95.757,522	8.242.347,110	178.697,580
MC53	201.059,354	96.028,493	8.242.376,760	178.968,740
MC54	201.285,621	97.697,870	8.242.603,110	180.639,270
MC55	201.191,156	97.491,844	8.242.508,590	180.433,100
MC56	201.991,365	98.943,947	8.243.309,270	181.886,220
MC57	202.076,525	99.096,801	8.243.394,480	182.039,180
MC59	202.753,593	100.342,649	8.244.071,930	183.285,890
MC60	199.546,268	86.776,011	8.240.862,910	169.709,460
MC61	199.610,464	86.951,735	8.240.927,150	169.885,320
MC62	198.066,600	87.267,782	8.239.382,100	170.201,570
MC63	197.934,277	87.052,769	8.239.249,680	169.986,390

Fonte: Do Autor.





### 2.2.3.1. Transformação UTM x Topográfica (AutoCAD)

A conversão dos arquivos CAD em sistemas de coordenadas UTM e Topográfica foi feita utilizando os métodos projetivos clássicos da cartografia. Assim, foi criado em ambiente CAD um sistema projetivo capaz de converter UTM em Topográfica e vice-versa. Para tal, utilizou-se das ferramentas de projeção do AutocadMAP, constantes na plataforma do Civil3D, ambos da Autodesk. O sistema projetivo equivalente ao método utilizado pela NBR13.133 na definição de plano topográfico, corresponde ao Sistema Projetivo Equidistante e Azimutal de Lambert. Nesse sistema projetivo a superfície de referência corresponde ao elipsóide de revolução e a superfície de projeção corresponde a um plano tangente à superfície de suavização, que nesse caso corresponde ao próprio elipsóide de revolução somado uma constante em altura que corresponde à altitude média da região de estudo.

Para o projeto específico, utilizou-se como modelo terrestre o elipsóide GRS80 que corresponde ao modelo terrestre adotado pelo DATUM SIRGAS2000. A altitude média da região corresponde ao valor adotado na transformação utilizando o Topograph, ou seja,  $H_m=1162,0m$ . As coordenadas geográficas do ponto de origem do sistema, corresponde a aquela especificada na monografia do vértice STP6A. Dessa forma, o sistema projetivo adotado apresenta as características mostradas na figura a seguir.

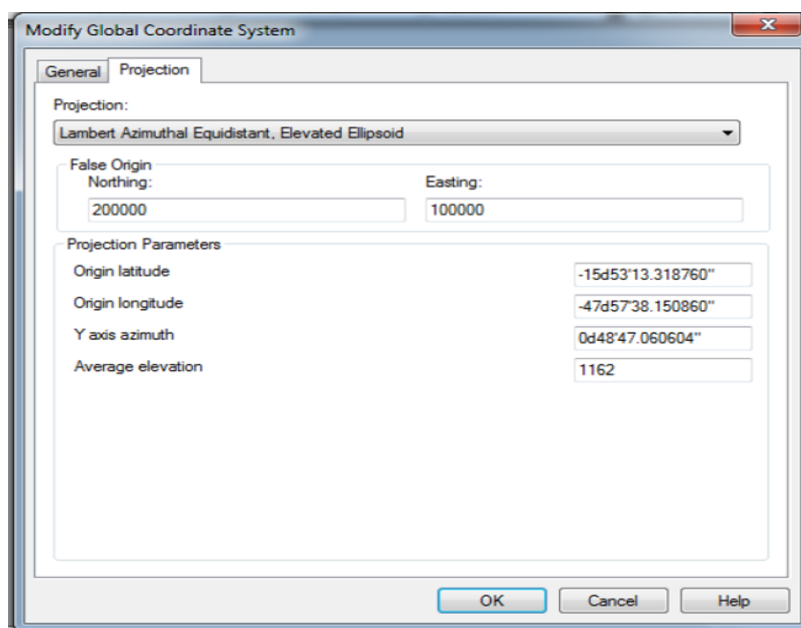


Figura 27 : Parâmetros adotados para o sistema projetivo azimutal equidistante de Lambert

Fonte: Do Autor.

## 2.2.4. Edição Cartográfica

A cartografia é a ciência e arte de representação de superfícies curvas no plano. Assim, o problema básico da cartografia é determinar meios de representação das entidades sobre a superfície da terra sobre um plano. Esta representação deve possuir precisão e detalhamento necessários às necessidades de cada usuário. Normalmente essa representação envolve três elementos importantes: superfície de referência, superfície de projeção e modelo matemático que os vinculam. Na maioria dos serviços executados por empresas técnicas de mapeamento, a superfície de referência é o elipsóide, a superfície de projeção é o cilindro e o sistema projetivo (formulações matemáticas) é UTM.

Podemos dizer que a Cartografia é, portanto, a ciência que estuda a representação plana (Mapas, Plantas e cartas) da esfera ou do elipsóide, tratando de obter por cálculo as coordenadas dos pontos do plano correspondentes aos que estão situados nessas superfícies.

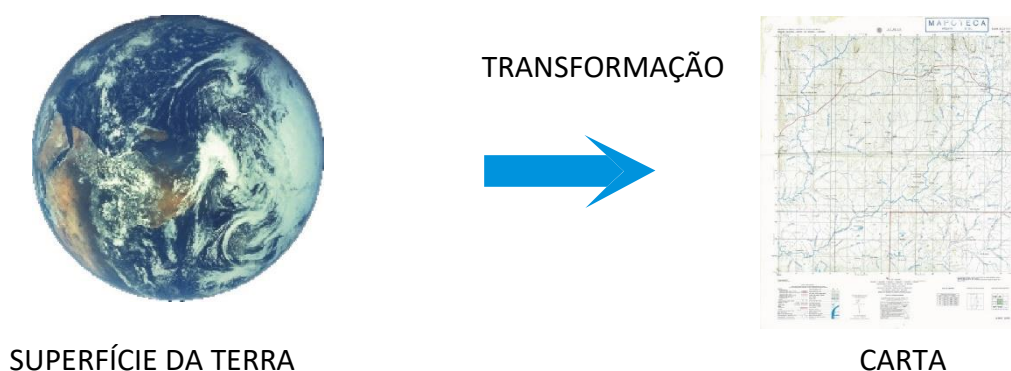


Figura 28 : Princípio da projeção cartográfica  
Fonte: Do Autor.

Os produtos gerados pela transferência das entidades sobre a superfície da terra sobre um plano, pode gerar cartas, mapas e plantas. Geralmente, os produtos gerados e manipulados pela por tais empresas são as cartas e plantas.

A obtenção do produto final, planta ou carta, ocorre após um processo de coleta de dados. Normalmente esses dados passam pela fase de processamento e manipulação antes de serem impressos e encaminhados para o Cliente.

A fase de coleta de dados para geração de produtos cartográficos pode ser obtida de várias formas. Entretanto, os levantamentos topográficos, GPS e aerofotogramétricos são



os mais comuns. No caso da coleta por topografia, os dados de campos coletados são transferidos para um software de processamento onde são efetuadas as devidas correções com respeito ao fechamento linear e angular. Após o processamento, tais dados podem ser manipulados no software nativo (TopoGRAPH, TopoEVN, Geolindes, AutoCAD Land, etc.), gerando as plantas; ou exportados, para estrutura DXF ou DWG, a qual poderá ser manipulado em um CAD determinado. A coleta por meio de levantamento aerofotogramétrico ocorre pela restituição das entidades de interesse, por meio de software específico, constantes no modelo estereofotogramétrico. Os dados coletados, normalmente, são exportados para estrutura DXF e posteriormente manipulados em CAD específico. A coleta de dados via GPS, normalmente, após o processamento, é exportado em padrão DXF o qual poderá ser manipulado em um CAD específico.

A fase de processamento dos dados envolve, entre outras etapas, a edição cartográfica.

Editar significa corrigir pequenos erros proveniente do processo de coleta de dados, tornando a representação gráfica de uma ou várias entidades, coerentes com as regras de representação gráficas. Os arquivos digitais provenientes tanto dos levantamentos topográficos, GPS e restituição aerofotogramétrica, são editados seguindo, basicamente, duas importantes etapas: pré-edição e edição propriamente dita.



### 2.2.4.1. Pré-edição

A pré-edição é a etapa de preparação dos dados necessários para a etapa de edição. Essa etapa consiste, basicamente, das seguintes atividades: criação da articulação de folhas, criação da malha ou grade de coordenadas, obtenção dos dados marginais, montagem do carimbo ou BBL, preparação dos arquivos para edição, integração dos arquivos e corte das folhas.

A articulação de folhas seguiu a normatização do SICAD e as mesmas foram apresentadas na escala de 1:2000.

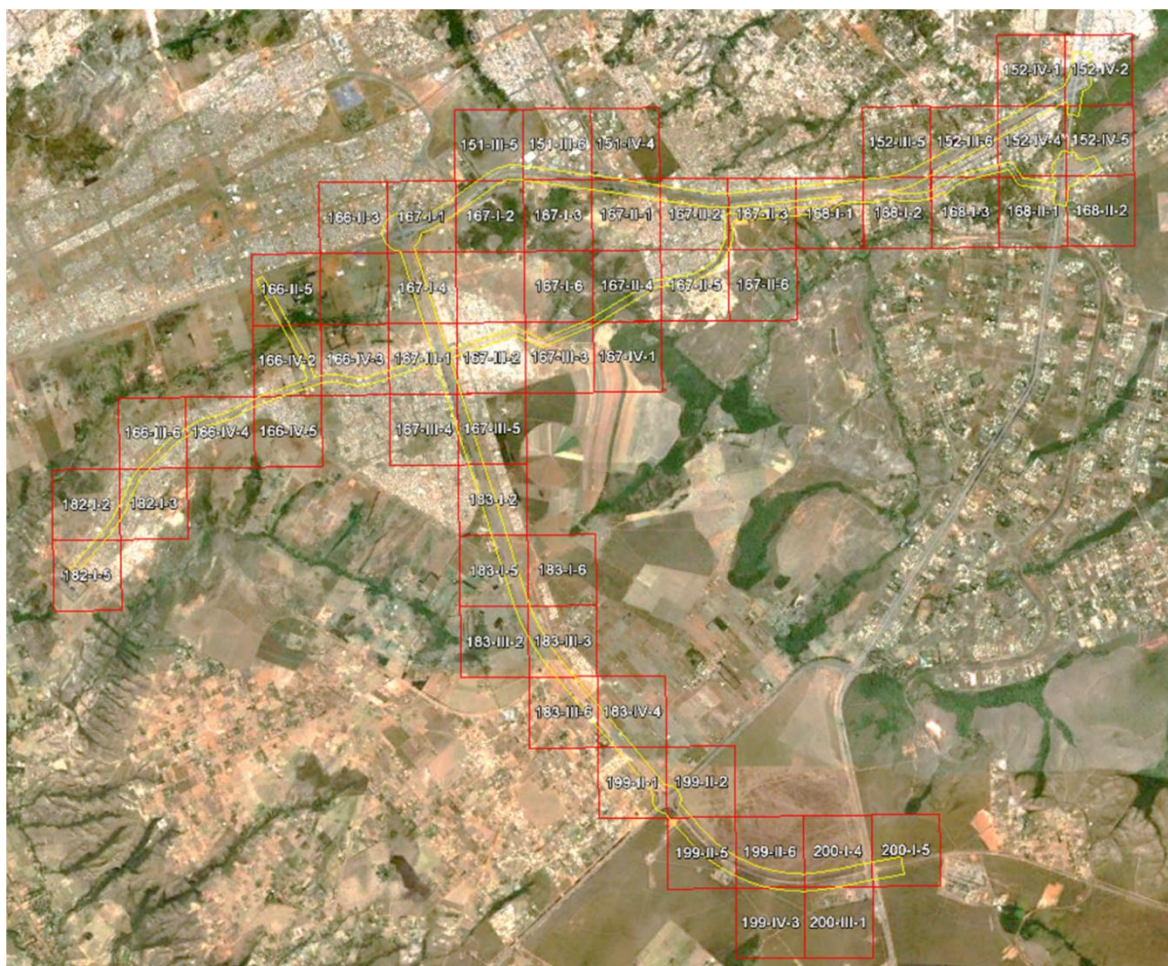


Figura 29 : Articulação SICAD na escala 1:2000 da área

Fonte: Do Autor.

Para a apresentação dos dados marginais tomou-se como exemplo as cartas topográficas do mapeamento sistemático do DF, onde foram observados os parâmetros tais como: coeficiente de deformação linear  $K_r$ , convergência meridiana, equidistância vertical, escala de vôo, data do vôo, data do poio básico e fotogramétrico, data da reambulação, declinação magnética, variação da declinação, etc.

O modelo do carimbo a ser adotado também foi baseado no SICAD, o qual foi apresentado ao DER e aprovado pelo mesmo.

Os arquivos gerados na restituição para edição são divididos em planimétricos e altimétricos. Essa divisão se deve ao fato de que algumas entidades, tais como pontos cotados, precisam ser tratadas diferenciadamente. Normalmente, os dados altimétricos são aqueles que possuem a ordenada Z diferente de zero, no arquivo digital final ou as feições que compõem a estrutura básica para a geração do modelo digital de terreno e a geração das curvas de nível. São incluídos nesse grupo os pontos cotados, pontos de nível d'água, rios, córregos, grotas, lagos, lagoas, break lines, etc. Os demais elementos vetoriais farão parte do arquivo dito planimétrico.

As feições ditas altimétricas e planimétricas serão exportadas em um único arquivo, cabendo ao calculista separar as mesmas na hora de gerar as curvas de nível.

Os arquivos provenientes da restituição apresentam pequenos problemas, os quais deverão ser corrigidos. Estes pequenos problemas correspondem a entidades muito pequenas que não tem significado algum, entidades duplicadas, entidades de mesma natureza que deveriam possuir coordenadas de início e fim iguais (entidades fechadas) ou duas entidades sucessivas que deveriam ter coordenadas idênticas em uma das extremidades, bem como entidades diferentes que deveriam se encontrar em um dado vértice. A identificação e a devida correção destes erros são efetuadas de forma automática fazendo-se uso de ferramentas específicas do Autocad Civil 3D, que foi a plataforma gráfica utilizada para a edição.

Na pré-edição também é gerado o arquivo de curvas de nível. Nesse caso específico os elementos altimétricos foram inseridos no Civil 3D e posteriormente foi criada uma superfície a partir da qual foram extraídas as curvas de nível. Após a extração das curvas de nível as mesmas foram encaminhadas para processo de edição final.



## 2.2.4.2. Edição propriamente dita

É nesta etapa onde acontece o tratamento dos arquivos restituídos. A finalidade deste tratamento é deixar os arquivos de acordo com o desejado pelo cliente e pelo padrão interno da empresa.

A edição se divide em quatro etapas: Montagem do arquivo geral; edição planimétrica; edição altimétrica e reambulação;

Na etapa de montagem do arquivo geral criou-se um único arquivo contendo as curvas de nível e a planimetria. Nessa etapa, assegurou-se que as curvas de nível apresentassem a elevação no arquivo. A planta geral em seguida foi particionada em folhas menores segundo a articulação SICAD 5000 e agregou-se a elas os arquivos de carimbo devidamente preenchidos e a malha;

É importante verificar, se haverá a necessidade de fazer algum tipo de edição nos arquivos relacionados acima. Além disto, é recomendável que os dados marginais sejam preenchidos no carimbo, assim que o mesmo for inserido no arquivo principal.

Após o corte das folhas as mesmas foram submetidas à análise de consistência de representação gráfica, onde foram dados tratamentos específicos nas entidades de planimetria, a fim de eliminar eventuais erros oriundos da restituição. Assim, foi observado e corrigido a representação gráfica das curvas de nível sobre córregos, lagos, lagoas, barragens, campo de futebol, quadra de esporte, pontes, bueiros, canais, valas, drenos e vias pavimentadas.

Nessa etapa foram geradas 56 folhas na escala de 1:2000, as quais são apresentadas no ANEXO IV.

## 3. CONCLUSÃO

O desenvolvimento das atividades de apoio básico e complementar foi concluído dentro das expectativas de precisão requerida para a criação de um referencial para o levantamento topográfico convencional.

#### 4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de levantamento topográfico - NBR 13133**. Rio de Janeiro, 1994.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14166: **Rede de referência cadastral municipal - procedimento**. Rio de Janeiro, 1998.
- CASACA, João Martins; MATOS, João Luís de; DIAS, José Miguel Baio. **Topografia geral**. 4ª. ed. atual e aument. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- COMASTRI, J.A.; TULER, J.C. **Topografia – Altimetria**. Editora UFV, 3. ed., Viçosa, 2011.
- ESPARTEL, Lelis. **Curso de Topografia**. 9ª. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987. GEMAEL, Camil. **Indrodução a geodésia física**. Editora UFPR, Curitiba, 1999.
- GEMAEL, Camil e ANDRADE, José Bittencourt de. **Geodésia Celeste**. Curitiba. Ed. UFPR, 2004.
- GONÇALVES, José Alberto; MADEIRA, Sergio e SOUSA, J. João. **Topografia: Conceitos e aplicações**. Editora LIDEL, 3. ed. Atualizada, Lisboa, 2012.
- INCRA. **Norma técnica para georreferenciamento de imóveis rurais - NTGIR**. 3ª edição. 2013
- MONICO, J.F.G. (2000). **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS – Descrição, fundamentos e aplicações**. Editora UNESP. São Paulo. 2008.
- MCCORMAC, Jack. **Topografia**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- SEGANTINE, P.C.L. **GPS Sistema de Posicionamento Global**. EESCUSP, São Carlos, 2005, 364p.
- TERRACAP. **RELATÓRIO TÉCNICO DO CONTRATO NUTRA/PROJU N° 126/2009: MAPEAMENTO AEROFOTOGRAFÉTRICO, CADASTRO DAS OCUPAÇÕES E CERTIFICAÇÃO DE ÁREAS RURAIS JUNTO AO INCRA**. TERRACAP. 2009.
- TULLER, Marcelo e SARAIVA, Sérgio. **Fundamentos de topografia**. Bookman. Porto Alegre. 2014.



## ANEXO I – MONOGRAFIA DO VÉRTICE DE APOIO BÁSICO

MONOGRAFIA DE VÉRTICES IMPLANTADOS						
Cliente: Setepla Tecnometal Engenharia Objeto: Implantação de marco de concreto UF: Distrito Federal Local: Ponto rastreado ao lado da cerca.				Vértice: STP02 Data: OUTUBRO/2011 RA: N. BANDEIRANTE Sistema: SIRGAS2000		
DESCRIÇÃO: Marco de concreto de forma tronco piramidal, medindo 10x20x50cm está sobressaindo 5cm do solo, com uma base de concreto medindo 40x40cm, tendo em seu topo cravado um pino metálico com a inscrição ; Marco N° STP02.						
COORDENADAS GEODESICAS IUTM (MC-51° WGr.)						
Vértice	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Este (m)	Norte (m)	Altura Ortométrica (m)
STP02	SIRGA 2000	15°57'51.50817"	48°01'04.03492"	176937.273	8232671.120	1261.3055
	SICAD	15°57'49.55774"	48°01'05.88931"	176868.151	8232709.129	
VÉRTICE STP02				CROQUI DE LOCALIZAÇÃO		
ITINERÁRIO				DADOS DE ORIGEM		
Partindo-se do viaduto do Catetinho, com sentido à Santa Maria-DF, segue-se 3,3km até uma entrada à direita, desta segue-se 3,6km até uma rotatoria, desta segue-se à direita 300m até onde o vértice STP02 foi implantado, à 45m ao lado direito proximo a pista.				Vértices planimétricos: DF03 Datum Horizontal: Chuá-MG Meridiano Central: -51° WGr Vértices altimétricos: DF03 (SICAD 2009) Datum Vertical: Imbituba-SC Classe de Nivelamento: (Geométrico)		

## ANEXO II – RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE APOIO BÁSICO

### CONFERÊNCIA DOS PONTOS DO APOIO BÁSICO

Project name: PROC\_APOIO\_BASICO - DIA 6.ttp

Surveyor: GTOP Engenharia e Topografia Ltda

Comment: Verificação dos Vértices DF124 e T449

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone\_23 : 48W to 42W

Geoid:

#### Adjustment Summary

Adjustment type: Plane + Height, Minimal constraint

Confidence level: 68 %

Number of adjusted points: 5

Number of plane control points: 1

Number of used GPS vectors: 10

Number of rejected GPS vectors by plane: 2

A posteriori plane UWE: 0,6804933 , Bounds: ( 0,7237058 , 1,21501 )

Number of height control points: 1

A posteriori height UWE: 0,8465428 , Bounds: ( 0,6770032 , 1,241639 )

#### Used GPS Observations

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horizontal Precision (m)		Vertical Precision (m)
BRAZ-DF124	7169,514	-22457,632	146,300	0,007	0,016	
BRAZ-M058	9248,513	-8724,572	-94,028	0,011	0,020	
BRAZ-MC01	-3484,251	-12185,082	131,902	0,004	0,008	
BRAZ-T449	755,011	-17606,628	119,735	0,012	0,023	
DF124-M058	2078,993	13733,058	-240,327	0,006	0,013	
DF124-MC01	-10653,755	10272,545	-14,377	0,007	0,012	
DF124-T449	-6414,465	4850,982	-26,581	0,005	0,011	
M058-MC01	-12732,755	-3460,507	225,935	0,005	0,011	
M058-T449	-8493,496	-8882,054	213,771	0,005	0,009	
MC01-T449	4239,235	-5421,532	-12,178	0,003	0,008	

#### GPS Observation Residuals

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horizontal Precision (m)		Vertical Precision (m)
BRAZ-DF124	7169,514	-22457,632	146,300	0,007	0,016	
BRAZ-M058	9248,513	-8724,572	-94,028	0,011	0,020	
BRAZ-MC01	-3484,251	-12185,082	131,902	0,004	0,008	
BRAZ-T449	755,011	-17606,628	119,735	0,012	0,023	
DF124-M058	2078,993	13733,058	-240,327	0,006	0,013	

DF124-MC01	-10653,755	10272,545	-14,377	0,007	0,012
DF124-T449	-6414,465	4850,982	-26,581	0,005	0,011
M058-MC01	-12732,755	-3460,507	225,935	0,005	0,011
M058-T449	-8493,496	-8882,054	213,771	0,005	0,009
MC01-T449	4239,235	-5421,532	-12,178	0,003	0,008

### Control Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
BRAZ	8234747,341	191901,220	1106,020	

### Adjusted Points

Name	Code	Grid Northing (m)	Std Dev n (m)	Grid Easting (m)	Std Dev e (m)
DF124		8241916,853	0,003	169443,589	0,003
M058		8243995,847	0,003	183176,646	0,003
MC01		8231263,091	0,002	179716,137	0,003
T449		8235502,351	0,004	174294,592	0,004

### Adjusted Points

Name	Code	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)	Std Dev u (m)
DF124		15°52'47,46613S	48°05'11,17947W	1252,316	0,009
M058		15°51'46,34274S	47°57'29,02864W	1011,985	0,009
MC01		15°58'38,57438S	47°59'31,35915W	1237,926	0,007
T449		15°56'18,24414S	48°02'31,42460W	1225,748	0,008



## TRANSPORTE DE COORDENADAS PARA O APOIO BÁSICO

### Project Summary

#### PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr **Date:** 01/10/14

**Client Name:** DER

**Project Name:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Project Comments:**

**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.

**Horizontal Coordinate System:** SIRGAS\_23  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Linear Units:** Meters

**Number of Sites:** 7  
**Number of Vectors:** 19

**Survey Company Name:** GTOP TOPOGRAFIA E ENGENHARIA

### Coordinate System Definition Summary

#### PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Linear Units of Measure:** Meters **Date:** 01/10/14  
**Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr

#### Ground System

**System Name:**

**Origin:**

Latitude	=	0° 00' 00,00000" S
Longitude	=	0° 00' 00,00000" W
Ground Northing	=	0,000m
Ground Easting	=	0,000m

**Orientation:**

Angle	=	- 0° 00' 00,00000"
-------	---	--------------------

#### Local Grid System

**Name:**

**Transformation Parameters:**

E Translation	=	0,000m
N Translation	=	0,000m
Z Rotation	=	0,000000"
Scale Diff. (ppm)	=	0,000000
Centroid Easting	=	0,000m
Centroid Northing	=	0,000m

Note: Parameters define transformation from BASE GRID SYSTEM to LOCAL GRID SYSTEM

Geodetic Datum

**Name:** SIRGAS2000

**Reference Ellipsoid:** 1  
a = 6378137,000m  
1/f = 298,257222101

**Transformation Parameters:**

X Translation	=	0,000m
Y Translation	=	0,000m
Z Translation	=	0,000m
X Rotation	=	0,000000"
Y Rotation	=	0,000000"
Z Rotation	=	0,000000"
Scale Diff. (ppm)	=	0,000000

Note: Parameters define transformation from LOCAL SYSTEM to WGS84

Grid System

**Name:** SIRGAS\_23

**Projection Type:** TM83

**Zone Name:** SIRGAS\_23

**Zone Parameters:**

Longitude of Central Meridian	=	045°00'00,00"W
Scale factor at Central Meridian	=	0,999600 m
Longitude of the grid origin	=	000°00'00,00"W
Latitude of grid origin	=	00°00'00,00"N
False easting (m)	=	500000,000 m
False northing (m)	=	10000000,000 m

**Adjustment Summary**

PROCESSAMENTO APOIO BASICO -  
STP02

**Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr **Date:** 01/10/14

**Adjustment Type:** Minimally Constrained

**Variance of Unit Weight:** 1,2

**Adjustment scale factor:** 1,00

**Vectors Failing Tau Test:** 0

**Site Pairs Failing Relative Accuracy QA Test:** 0

**Vector Total:** 15  
**Site Total:** 7  
**Horizontally Constrained Sites:** 1  
**Vertically Constrained Sites:** 1

**Horizontal Coordinate System:** SIRGAS\_23  
**Height System:** Ellips. Ht.

**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

**Observation  
Information**

PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Time System:** UTC **Date:** 01/10/14  
**Linear Units of Measure:** Meters **Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr

	<u>Site ID</u>	<u>Antenna Slant</u>	<u>Antenna Radius</u>	<u>Antenna Offset</u>	<u>Start Time</u>	<u>End Time</u>	<u>File Name</u>
1	MC01	0,000	0,000	2,000	12:57:35	14:32:10	BMC01A14.009
2	SPT3	0,000	0,000	2,006	17:15:05	19:03:40	BSPT0C14.009
3	SPT3	0,000	0,000	2,006	15:42:05	17:12:20	BSPT3C14.009
4	STP2	0,000	0,000	2,000	12:26:35	16:02:50	BSTP0B14.009
5	STP2	0,000	0,000	2,000	16:36:30	19:21:00	BSTP2B14.009
6	DF12	0,000	0,000	1,515	17:52:15	19:03:00	BDF12D14.009
7	MC58	0,000	0,000	2,000	12:56:15	14:27:15	BMC58H14.009
8	ST6A	0,000	0,000	2,000	15:42:15	17:16:00	BSTP0A14.009
9	T449	0,000	0,000	2,700	12:25:45	19:20:45	BT449I14.009

**Project Files**

PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Time System:** UTC **Date:** 01/10/14  
**Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr

<u>File Name</u>	<u>Start Date &amp; Time</u>	<u>End Date &amp; Time</u>	<u>Recording Intrvl (sec)</u>	<u>Epochs</u>	<u>File Size (bytes)</u>	<u>Type</u>
1 BMC01A14.009	09/01/2014 12:57:35	09/01/2014	5,0	1136	774680	L1/L2 GPS
2 BSPT0C14.009	09/01/2014 17:15:05	09/01/2014	5,0	1301	722705	L1/L2 GPS
3 BSPT3C14.009	09/01/2014 15:42:05	09/01/2014	5,0	1084	633322	L1/L2 GPS
4 BSTP0B14.009	09/01/2014 12:26:35	09/01/2014	5,0	2596	1774390	L1/L2 GPS
5 BSTP2B14.009	09/01/2014 16:36:30	09/01/2014	5,0	1975	1097005	L1/L2 GPS
6 BDF12D14.009	09/01/2014 17:52:15	09/01/2014	15,0	284	146300	L1/L2 GPS
7 BMC58H14.009	09/01/2014 12:56:15	09/01/2014	15,0	365	236471	L1/L2 GPS
8 BSTP0A14.009	09/01/2014 15:42:15	09/01/2014	15,0	378	208566	L1/L2 GPS
9 BT449I14.009	09/01/2014 12:25:45	09/01/2014	5,0	4981	3116971	L1/L2 GPS

**Control Site Positions**  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO -  
STP02

**Horizontal Coordinate System:** SIRGAS\_23 **Date:** 01/10/14  
**Height System:** Ellips. Ht. **Project file:**  
 PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Site ID	Control Site Descriptor	Position	95% Error	Control Type	Fix Status	
1 STP2		East.	176937,273	0,000	Hor/Ver	Fixed
		Nrth.	8232671,120	0,000		Fixed
		Elev.	1261,305	0,000		Fixed

Site ID	Control Site Descriptor	Convergence	Scale Factor	Elevation Factor
1 STP2		0 49,844	1,00089093	0,99980172

**Processed Vectors**  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Vector Stage:** Processed **Date:** 01/10/14  
**Horizontal Coordinate System:** SIRGAS\_23 **Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

Vector Identifier	Vector Length	95% Error	Vector Components	95% Error	Process QA	SVs	PDOP	Meas. Type
1 STP2-MC01 1/09 12:57	3113,098	0,013	X	1775,174	0,007	11	1,0	L1 GPS
			Y	2147,821	0,008			
			Z	-1388,165	0,007			
2 STP2-MC58 1/09 12:56	12923,009	0,049	X	6660,306	0,028	11	1,1	L1 GPS
			Y	2163,092	0,030			
			Z	10861,193	0,028			
3 STP2-ST6A 1/09 15:42	10481,880	0,048	X	5938,936	0,024	9	1,8	L1 GPS
			Y	2423,544	0,028			
			Z	8290,072	0,030			
4 STP2-DF12 1/09 17:52	11892,535	0,053	X	-3751,821	0,029	9	1,5	L1 GPS
			Y	-6824,515	0,032			
			Z	8987,893	0,031			
5 STP2-ST6A 1/09 16:36	10481,872	0,047	X	5938,940	0,025	7	1,5	L1 GPS
			Y	2423,551	0,030			
			Z	8290,057	0,026			
6 MC01-MC58 1/09 12:57	13187,551	0,050	X	4885,130	0,028	11	1,1	L1 GPS
			Y	15,274	0,030			
			Z	12249,358	0,028			
7 T449-MC01 1/09 12:57	6877,376	0,026	X	3195,543	0,015	11	1,0	L1 GPS
			Y	4455,506	0,016			
			Z	-4151,540	0,015			

Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

8	STP2-T449	1/09 12:26	3870,282	0,015	X	-1420,374	0,008	14	1,1	L1 GPS
					Y	-2307,680	0,009			
					Z	2763,373	0,009			
9	STP2-T449	1/09 16:36	3870,263	0,016	X	-1420,354	0,009	11	1,2	L1 GPS
					Y	-2307,679	0,010			
					Z	2763,358	0,009			
10	T449-DF12	1/09 17:52	8036,319	0,036	X	-2331,478	0,019	9	1,4	L1 GPS
					Y	-4516,822	0,022			
					Z	6224,544	0,021			
11	T449-MC58	1/09 12:56	12282,500	0,047	X	8080,671	0,026	11	1,1	L1 GPS
					Y	4470,779	0,029			
					Z	8097,820	0,026			
12	T449-ST6A	1/09 15:42	10348,350	0,042	X	7359,304	0,023	10	1,5	L1 GPS
					Y	4731,228	0,025			
					Z	5526,706	0,025			
13	STP2-SPT3	1/09 17:15	3995,746	0,017	X	2722,401	0,009	10	1,2	L1 GPS
					Y	1645,371	0,010			
					Z	2418,115	0,009			
14	T449-SPT3	1/09 17:15	5736,567	0,024	X	4142,756	0,014	10	1,2	L1 GPS
					Y	3953,048	0,015			
					Z	-345,244	0,014			
15	SPT3-DF12	1/09 17:52	12522,652	0,056	X	-6474,218	0,031	8	1,6	L1 GPS
					Y	-8469,905	0,033			
					Z	6569,780	0,033			

### Adjusted Vectors

#### PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02

**Vector Stage:** Adjusted      **Date:** 01/10/14  
**Horizontal Coordinate System:** SIRGAS\_23      **Project file:** PROCESSAMENTO APOIO BASICO  
 - STP02.spr  
**Height System:** Ellips. Ht.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Vector Identifier</u>	<u>Vector Length</u>	<u>Radial Resid.</u>	<u>Vector Components</u>	<u>Resid</u>	<u>Tau Test</u>
1 STP2-MC01 1/09 12:57	3113,100	0,002	X 1775,175 Y 2147,822 Z -1388,167	0,001 0,001 -0,002	
2 STP2-MC58 1/09 12:56	12923,007	0,004	X 6660,306 Y 2163,095 Z 10861,190	0,000 0,003 -0,003	
3 STP2-ST6A 1/09 15:42	10481,878	0,009	X 5938,941 Y 2423,545 Z 8290,065	0,006 0,001 -0,007	
4 STP2-DF12 1/09 17:52	11892,543	0,013	X -3751,831 Y -6824,515 Z 8987,900	-0,010 0,001 0,007	
5 STP2-ST6A 1/09 16:36	10481,878	0,010	X 5938,941 Y 2423,545 Z 8290,065	0,001 -0,006 0,008	
6 MC01-MC58 1/09 12:57	13187,550	0,002	X 4885,131 Y 15,273	0,001 -0,000	

Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

					Z	12249,356	-0,002
7	T449-MC01	1/09 12:57	6877,368	0,009	X	3195,539	-0,004
					Y	4455,503	-0,003
					Z	-4151,532	0,008
8	STP2-T449	1/09 12:26	3870,273	0,013	X	-1420,364	0,010
					Y	-2307,681	-0,002
					Z	2763,365	-0,008
9	STP2-T449	1/09 16:36	3870,273	0,013	X	-1420,364	-0,010
					Y	-2307,681	-0,003
					Z	2763,365	0,007
10	T449-DF12	1/09 17:52	8036,315	0,018	X	-2331,467	0,011
					Y	-4516,833	-0,012
					Z	6224,535	-0,009
11	T449-MC58	1/09 12:56	12282,501	0,006	X	8080,670	-0,001
					Y	4470,776	-0,003
					Z	8097,825	0,005
12	T449-ST6A	1/09 15:42	10348,347	0,006	X	7359,305	0,001
					Y	4731,226	-0,001
					Z	5526,700	-0,006
13	STP2-SPT3	1/09 17:15	3995,746	0,004	X	2722,397	-0,003
					Y	1645,371	0,001
					Z	2418,117	0,002
14	T449-SPT3	1/09 17:15	5736,575	0,008	X	4142,761	0,005
					Y	3953,053	0,005
					Z	-345,248	-0,003
15	SPT3-DF12	1/09 17:52	12522,645	0,022	X	-6474,228	-0,010
					Y	-8469,886	0,019
					Z	6569,783	0,003

**Repeat Vector Analysis**  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO -  
STP02

**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

**Date:** 01/10/14  
**Project file:**

Repeat	Repeat Vector	Vector Difference	Vector Length	Horizontal	Vertical
				Relatv Acc	Relatv Acc
<u>QA</u>					
1	STP2-ST6A 1/09 15:42 1/09 16:36	X: -0,004 Y: -0,007 Z: 0,015	10481,880	1:695025	1:6007137
2	STP2-T449 1/09 12:26 1/09 16:36	X: -0,021 Y: -0,001 Z: 0,016	3870,282	1:340365	1:232258

**Network Relative Accuracy**  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO -  
STP02

**Desired Horizontal Accuracy:** 0,030m + 2ppm      **Date:** 01/10/14  
**Desired Vertical Accuracy:** 0,060m + 2ppm      **Project file:**  
PROCESSAMENTO APOIO BASICO - STP02.spr  
**Confidence Level:** 95% Err.  
**Linear Units of Measure:** Meters

<u>Site Pair</u>	<u>Relative Error</u>	<u>Allow. Error</u>	<u>Horizontal Relative Acc</u>	<u>Vertical Relative Acc</u>	<u>Distance</u>	<u>Site Pair QA</u>
1 STP2	Lat 0,006	0,031	1:518849	1:283008	3113,100	
MC01	Lng 0,005	0,031				
	Elv 0,011	0,060				
2 STP2	Lat 0,016	0,040	1:807688	1:461536	12923,007	
MC58	Lng 0,013	0,040				
	Elv 0,028	0,065				
3 STP2	Lat 0,014	0,037	1:748705	1:419275	10481,878	
ST6A	Lng 0,013	0,037				
	Elv 0,025	0,064				
4 STP2	Lat 0,015	0,038	1:792835	1:495522	11892,543	
DF12	Lng 0,015	0,038				
	Elv 0,024	0,065				
5 MC01	Lat 0,016	0,040	1:824221	1:454743	13187,550	
MC58	Lng 0,013	0,040				
	Elv 0,029	0,066				
6 T449	Lat 0,008	0,033	1:859672	1:529028	6877,368	
MC01	Lng 0,006	0,033				
	Elv 0,013	0,062				
7 STP2	Lat 0,005	0,031	1:774056	1:430031	3870,273	
T449	Lng 0,005	0,031				
	Elv 0,009	0,060				
8 T449	Lat 0,015	0,034	1:535754	1:334846	8036,315	
DF12	Lng 0,015	0,034				
	Elv 0,024	0,062				
9 T449	Lat 0,016	0,039	1:767656	1:438660	12282,501	
MC58	Lng 0,013	0,039				
	Elv 0,028	0,065				
10 T449	Lat 0,014	0,036	1:739167	1:398013	10348,347	
ST6A	Lng 0,013	0,036				
	Elv 0,026	0,063				
11 STP2	Lat 0,008	0,031	1:499468	1:307365	3995,746	
SPT3	Lng 0,008	0,031				
	Elv 0,013	0,061				
12 T449	Lat 0,008	0,032	1:717070	1:409754	5736,575	
SPT3	Lng 0,008	0,032				
	Elv 0,014	0,061				
13 SPT3	Lat 0,016	0,039	1:782665	1:500906	12522,645	
DF12	Lng 0,016	0,039				
	Elv 0,025	0,065				



### TRANSPORTE DO APOIO SUPLEMENTAR

#### Project Summary

Project name: PROC\_APOIO\_SUP -  
VETORES.ttp Surveyor: GTOP Engenharia e  
Topografia Ltda Comment: APOIO  
SUPLEMENTAR

Linear unit: Meters

Projection: UTMSouth-Zone\_23 : 48W to  
42W Geoid:

#### Adjustment Summary

Adjusted Components Count: 3

Component Points: MC07, T449, MC09, ...

Adjustment type: Plane + Height, Minimal  
constraint

Confidence level: 68 %

Number of adjusted points: 44

Number of plane control points: 1

Number of used GPS vectors: 43

A posteriori plane UWE: 1 , Bounds: ( 1 ,  
1 ) Number of height control points: 1

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: ( 1 , 1 )

Component Points: MC57, MC58, MC40, ...

Adjustment type: Plane + Height, Minimal  
constraint Confidence level: 68 %

Number of adjusted points: 14

Number of plane control points: 1

Number of used GPS vectors: 13

A posteriori plane UWE: 1 , Bounds: ( 1 ,  
1 ) Number of height control points: 1

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: ( 1 , 1 )

Component Points: MC01, MC02, MC03, ...

Adjustment type: Plane + Height, Minimal  
constraint Confidence level: 68 %

Number of adjusted points: 7

Number of plane control points: 1

Number of used GPS vectors: 6

A posteriori plane UWE: 1 , Bounds: ( 1 ,  
1 ) Number of height control points: 1

A posteriori height UWE: 1 , Bounds: ( 1 , 1 )

Name	dN (m)	Used Observations dE (m)	GPS dHt (m)	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)
M12A-T44	-1064,621	356,547	1,772	0,005	0,022
MC01-MC02	-45,560	-214,541	-0,167	0,004	0,020
MC01-MC03	-3,730	-1699,067	-12,505	0,002	0,008
MC01-MC04	104,165	-1941,978	-4,969	0,009	0,024
MC01-MC05	886,619	-2778,726	12,890	0,006	0,011



MC01–MC06	1044,492	-2953,687	14,238	0,008	0,013
MC01–MC08	2537,147	-4187,449	12,463	0,006	0,008
MC07–T449	1984,577	-1472,910	-22,845	0,010	0,018
MC09–T449	499,572	-294,669	-7,379	0,001	0,004
MC10–T449	339,044	-201,481	-3,610	0,001	0,002
MC11–T449	-520,390	179,821	5,386	0,000	0,002
MC12–T449	-742,633	253,787	5,253	0,002	0,010
MC13–T449	-1975,933	650,009	-12,968	0,003	0,011
MC14–T449	-2306,481	760,666	-16,482	0,004	0,009
MC15–T449	-3853,781	1312,428	-11,670	0,005	0,010
MC16–T449	-4151,692	1387,566	-3,864	0,005	0,010
MC17–T449	-4030,743	1750,350	-0,822	0,007	0,022
MC18–T449	-3919,186	2036,144	2,364	0,007	0,030
MC19–T449	-3797,484	3241,426	32,485	0,003	0,016
MC20–T449	-3728,221	3522,530	39,534	0,003	0,014
MC21–T449	-3207,329	4793,452	63,004	0,009	0,043
MC22–T449	-3121,400	5079,218	63,613	0,008	0,043
MC23–T449	-2299,547	6307,068	84,764	0,011	0,050
MC24–T449	-1990,629	6489,396	89,575	0,017	0,041
MC25–T449	-887,257	7229,560	112,192	0,014	0,031
MC26–T449	-653,891	7436,132	119,442	0,010	0,020
MC27–T449	-4203,989	1219,146	-3,113	0,005	0,011
MC28–T449	-4438,618	-86,622	21,304	0,005	0,011
MC29–T449	-4467,654	-246,496	26,838	0,005	0,011
MC30–T449	-5302,288	-1176,185	96,860	0,004	0,012
MC31–T449	-5243,956	-1276,130	101,170	0,001	0,004
MC32–T449	-5460,413	-2720,958	62,967	0,008	0,022
MC33–T449	-5506,036	-2827,650	59,030	0,010	0,027
MC34–T449	-6462,691	-3597,423	59,295	0,017	0,029
MC35–T449	-6501,328	-3800,102	66,961	0,016	0,029
MC36–T449	-6632,570	-4936,499	111,680	0,015	0,026
MC37–T449	-6713,119	-5096,127	113,654	0,011	0,017
MC38–MC58	1701,029	2648,720	-52,860	0,004	0,009
MC39–MC58	1686,677	2327,618	-21,839	0,007	0,020
MC40–MC58	1310,119	1459,971	-2,282	0,004	0,018
MC41–MC58	1178,872	938,716	-1,160	0,007	0,034
MC42–MC58	1508,243	379,459	-4,835	0,001	0,004
MC43–MC58	1547,714	183,474	-12,764	0,001	0,004
MC44–T449	-5664,259	1853,906	21,288	0,002	0,004
MC45–T449	-5864,241	1915,807	20,771	0,002	0,004
MC46–T449	-6795,068	913,207	30,589	0,012	0,034
MC47–T449	-6929,689	708,314	33,279	0,011	0,032
MC48–T449	-6979,514	-789,421	34,756	0,014	0,035



MC49-T449	-6985,873	-968,444	32,440	0,012	0,028
MC50-T449	-6748,038	-2740,380	26,331	0,007	0,011
MC51-T449	-6712,654	-2998,716	33,781	0,013	0,021
MC52-MC58	1648,675	4479,027	-123,296	0,005	0,009
MC53-MC58	1619,024	4207,867	-114,501	0,002	0,004
MC54-MC58	1392,667	2537,342	-36,124	0,010	0,016
MC55-MC58	1487,193	2743,515	-48,325	0,002	0,004
MC56-MC58	686,508	1290,395	-21,103	0,002	0,008
MC57-MC58	601,300	1137,431	-18,796	0,002	0,007
MC58-MC59	76,145	109,279	1,795	0,001	0,003
MC60-T449	-5360,463	4585,242	12,870	0,008	0,022
MC61-T449	-5424,699	4409,384	14,503	0,012	0,025
MC62-T449	-3879,649	4093,132	59,486	0,018	0,026
MC63-T449	-3747,230	4308,315	61,946	0,002	0,004

GPS Observation  
Residuals

Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)
M12A-T449	-1064,621	356,547	1,772	0,005	0,022
MC01-MC02	-45,560	-214,541	-0,167	0,004	0,020
MC01-MC03	-3,730	-1699,067	-12,505	0,002	0,008
MC01-MC04	104,165	-1941,978	-4,969	0,009	0,024
MC01-MC05	886,619	-2778,726	12,890	0,006	0,011
MC01-MC06	1044,492	-2953,687	14,238	0,008	0,013
MC01-MC08	2537,147	-4187,449	12,463	0,006	0,008
MC07-T449	1984,577	-1472,910	-22,845	0,010	0,018
MC09-T449	499,572	-294,669	-7,379	0,001	0,004
MC10-T449	339,044	-201,481	-3,610	0,001	0,002
MC11-T449	-520,390	179,821	5,386	0,000	0,002
MC12-T449	-742,633	253,787	5,253	0,002	0,010
MC13-T449	-1975,933	650,009	-12,968	0,003	0,011
MC14-T449	-2306,481	760,666	-16,482	0,004	0,009
MC15-T449	-3853,781	1312,428	-11,670	0,005	0,010
MC16-T449	-4151,692	1387,566	-3,864	0,005	0,010
MC17-T449	-4030,743	1750,350	-0,822	0,007	0,022
MC18-T449	-3919,186	2036,144	2,364	0,007	0,030
MC19-T449	-3728,221	3522,530	39,534	0,003	0,016
MC20-T449	-3207,329	4793,452	63,004	0,009	0,043
MC21-T449	-3121,400	5079,218	63,613	0,008	0,043
MC22-T449	-2299,547	6307,068	84,764	0,011	0,050
MC23-T449	-1990,629	6489,396	89,575		
MC24-T449	-887,257	7229,560	112,192		
MC25-T449	-653,891	7436,132	119,442		
MC26-T449					



Volume 1.1 Estudos Preliminares

1.1.3 Estudos Topográficos

MC27-T449	-4203,989	1219,146	-3,113	0,005	0,011
MC28-T449	-4438,618	-86,622	21,304	0,005	0,011
MC29-T449	-4467,654	-246,496	26,838	0,005	0,011
MC30-T449	-5302,288	-1176,185	96,860	0,004	0,012
MC31-T449	-5243,956	-1276,130	101,170	0,001	0,004
MC32-T449	-5460,413	-2720,958	62,967	0,008	0,022
MC33-T449	-5506,036	-2827,650	59,030	0,010	0,027
MC34-T449	-6462,691	-3597,423	59,295	0,017	0,029
MC35-T449	-6501,328	-3800,102	66,961	0,016	0,029
MC36-T449	-6632,570	-4936,499	111,680	0,015	0,026
MC37-T449	-6713,119	-5096,127	113,654	0,011	0,017
MC38-MC58	1701,029	2648,720	-52,860	0,004	0,009
MC39-MC58	1686,677	2327,618	-21,839	0,007	0,020
MC40-MC58	1310,119	1459,971	-2,282	0,004	0,018
MC41-MC58	1178,872	938,716	-1,160	0,007	0,034
MC42-MC58	1508,243	379,459	-4,835	0,001	0,004
MC43-MC58	1547,714	183,474	-12,764	0,001	0,004
MC44-T449	-5664,259	1853,906	21,288	0,002	0,004
MC45-T449	-5864,241	1915,807	20,771	0,002	0,004
MC46-T449	-6795,068	913,207	30,589	0,012	0,034
MC47-T449	-6929,689	708,314	33,279	0,011	0,032
MC48-T449	-6979,514	-789,421	34,756	0,014	0,035
MC49-T449	-6985,873	-968,444	32,440	0,012	0,028
MC50-T449	-6748,038	-2740,380	26,331	0,007	0,011
MC51-T449	-6712,654	-2998,716	33,781	0,013	0,021
MC52-MC58	1648,675	4479,027	-123,296	0,005	0,009
MC53-MC58	1619,024	4207,867	-114,501	0,002	0,004
MC54-MC58	1392,667	2537,342	-36,124	0,010	0,016
MC55-MC58	1487,193	2743,515	-48,325	0,002	0,004
MC56-MC58	686,508	1290,395	-21,103	0,002	0,008
MC57-MC58	601,300	1137,431	-18,796	0,002	0,007
MC58-MC59	76,145	109,279	1,795	0,001	0,003
MC60-T449	-5360,463	4585,242	12,870	0,008	0,022
MC61-T449	-5424,699	4409,384	14,503	0,012	0,025
MC62-T449	-3879,649	4093,132	59,486	0,018	0,026
MC63-T449	-3747,230	4308,315	61,946	0,002	0,004

Control  
Points

Name	Grid Northing (m)	Grid Easting (m)	Elevation (m)	Code
MC01	8231263,121	179716,130	1238,032	
MC58	8243995,780	183176,610	1012,107	
T449	8235502,447	174294,700	1225,859	

Adjusted  
Points



Name	Code	Grid Northing (m)	Std Dev n (m)	Grid Easting (m)	Std Dev e (m)
M12A		8236567,068	0,004	173938,153	0,003
MC02		8231217,561	0,004	179501,589	0,002
MC03		8231259,391	0,002	178017,063	0,002
MC04		8231367,286	0,006	177774,152	0,007
MC05		8232149,740	0,004	176937,404	0,004
MC06		8232307,613	0,006	176762,443	0,006
MC07		8233517,870	0,008	175767,610	0,006
MC08		8233800,268	0,004	175528,681	0,004
MC09		8235002,875	0,001	174589,369	0,001
MC10		8235163,403	0,001	174496,181	0,001
MC11		8236022,837	0,001	174114,879	0,001
MC12		8236245,080	0,002	174040,913	0,002
MC13		8237478,380	0,002	173644,691	0,002
MC14		8237808,928	0,003	173534,034	0,003
MC15		8239356,228	0,004	172982,272	0,003
MC16		8239654,139	0,004	172907,134	0,004
MC17		8239533,190	0,005	172544,350	0,005
MC18		8239421,633	0,005	172258,556	0,005
MC19		8239299,931	0,003	171053,274	0,002
MC20		8239230,668	0,003	170772,170	0,002
MC21		8238709,776	0,008	169501,248	0,006
MC22		8238623,847	0,007	169215,482	0,005
MC23		8237801,994	0,009	167987,632	0,007
MC24		8237493,076	0,012	167805,304	0,012
MC25		8236389,704	0,011	167065,140	0,009
MC26		8236156,338	0,007	166858,568	0,007
MC27		8239706,436	0,004	173075,554	0,004
MC28		8239941,065	0,003	174381,322	0,005
MC29		8239970,101	0,003	174541,196	0,004
MC30		8240804,735	0,003	175470,885	0,004
MC31		8240746,403	0,001	175570,830	0,001
MC32		8240962,860	0,006	177015,658	0,006
MC33		8241008,483	0,007	177122,350	0,008
MC34		8241965,138	0,013	177892,123	0,010
MC35		8242003,775	0,013	178094,802	0,010
MC36		8242135,018	0,012	179231,199	0,009
MC37		8242215,566	0,009	179390,827	0,007
MC38		8242294,751	0,003	180527,890	0,003
MC39		8242309,103	0,004	180848,992	0,005
MC40		8242685,661	0,003	181716,639	0,003
MC41		8242816,908	0,006	182237,894	0,004
MC42		8242487,537	0,001	182797,151	0,001

MC43	8242448,066	0,001	182993,13	0,001
MC44	8241166,706	0,002	172440,79	0,002
MC45	8241366,688	0,002	172378,89	0,002
MC46	8242297,515	0,008	173381,49	0,009
MC47	8242432,136	0,007	173586,38	0,009
MC48	8242481,961	0,009	175084,12	0,011
MC49	8242488,320	0,008	175263,14	0,009
MC50	8242250,485	0,006	177035,08	0,005
MC51	8242215,101	0,010	177293,41	0,008
MC52	8242347,105	0,004	178697,58	0,003
MC53	8242376,756	0,002	178968,74	0,002
MC54	8242603,113	0,007	180639,26	0,007
MC55	8242508,587	0,002	180433,09	0,002
MC56	8243309,272	0,002	181886,21	0,002
MC57	8243394,480	0,002	182039,17	0,001
MC59	8244071,925	0,001	183285,88	0,001
MC60	8240862,910	0,006	169709,45	0,006
MC61	8240927,146	0,009	169885,31	0,008
MC62	8239382,096	0,011	170201,56	0,014
MC63	8239249,677	0,002	169986,38	0,002

## Adjusted

Name Code	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)	Std Dev u (m)
M12A	15°55'43,47227S	48°02'42,87488W	1224,087	0,022
MC02	15°58'39,95380S	47°59'38,58948W	1237,865	0,020
MC03	15°58'37,89804S	48°00'28,44531W	1225,527	0,009
MC04	15°58'34,27719S	48°00'36,55395W	1233,063	0,025
MC05	15°58'08,45318S	48°01'04,28454W	1250,922	0,011
MC06	15°58'03,23979S	48°01'10,08547W	1252,270	0,013
MC07	15°57'23,43670S	48°01'42,91525W	1248,704	0,018
MC08	15°57'14,14581S	48°01'50,80350W	1250,495	0,008
MC09	15°56'34,61667S	48°02'21,76781W	1233,238	0,004
MC10	15°56'29,35541S	48°02'24,81935W	1229,469	0,003
MC11	15°56'01,24333S	48°02'37,20582W	1220,473	0,003
MC12	15°55'53,98546S	48°02'39,58126W	1220,606	0,010
MC13	15°55'13,71584S	48°02'52,28443W	1238,827	0,011
MC14	15°55'02,92071S	48°02'55,83884W	1242,341	0,009
MC15	15°54'12,37241S	48°03'13,61016W	1237,529	0,010
MC16	15°54'02,65481S	48°03'15,98727W	1229,723	0,010
MC17	15°54'06,41311S	48°03'28,23005W	1226,681	0,022
MC18	15°54'09,90259S	48°03'37,88271W	1223,495	0,030
MC19	15°54'13,28285S	48°04'18,41963W	1193,374	0,016
MC20	15°54'15,39940S	48°04'27,89414W	1186,325	0,014
MC21	15°54'31,71841S	48°05'10,83356W	1162,855	0,043



MC22	15°54'34,37364S	48°05'20,47318W	1162,246	0,043
MC23	15°55'00,49068S	48°06'02,11810W	1141,095	0,050
MC24	15°55'10,44179S	48°06'08,39563W	1136,284	0,041
MC25	15°55'45,94064S	48°06'33,80591W	1113,667	0,031
MC26	15°55'53,42434S	48°06'40,86075W	1106,417	0,020
MC27	15°54'01,03522S	48°03'10,30556W	1228,972	0,011
MC28	15°53'54,02866S	48°02'26,33918W	1204,555	0,011
MC29	15°53'53,16058S	48°02'20,95596W	1199,021	0,011
MC30	15°53'26,47377S	48°01'49,32774W	1128,999	0,012
MC31	15°53'28,41664S	48°01'45,99976W	1124,689	0,004
MC32	15°53'22,06065S	48°00'57,37420W	1162,892	0,022
MC33	15°53'20,62788S	48°00'53,76916W	1166,829	0,027
MC34	15°52'49,89620S	48°00'27,45640W	1166,564	0,029
MC35	15°52'48,73516S	48°00'20,63155W	1158,898	0,029
MC36	15°52'44,99936S	47°59'42,40691W	1114,179	0,026
MC37	15°52'42,45569S	47°59'37,00769W	1112,205	0,017
MC38	15°52'40,40990S	47°58'58,78575W	1064,967	0,010
MC39	15°52'40,09216S	47°58'47,99584W	1033,946	0,020
MC40	15°52'28,25443S	47°58'18,67933W	1014,389	0,018
MC41	15°52'24,22903S	47°58'01,11245W	1013,267	0,034
MC42	15°52'35,19176S	47°57'42,48852W	1016,942	0,004
MC43	15°52'36,56476S	47°57'35,92574W	1024,871	0,004
MC44	15°53'13,27593S	48°03'30,90499W	1204,571	0,004
MC45	15°53'06,74726S	48°03'32,88538W	1205,088	0,004
MC46	15°52'36,97175S	48°02'58,76203W	1195,270	0,034
MC47	15°52'32,69365S	48°02'51,81606W	1192,580	0,032
MC48	15°52'31,78169S	48°02'01,49906W	1191,103	0,035
MC49	15°52'31,65935S	48°01'55,48447W	1193,419	0,028
MC50	15°52'40,22128S	48°00'56,09851W	1199,528	0,011
MC51	15°52'41,49226S	48°00'47,44063W	1192,078	0,021
MC52	15°52'37,85783S	48°00'00,22418W	1135,403	0,009
MC53	15°52'37,02044S	47°59'51,10417W	1126,608	0,005
MC54	15°52'30,43927S	47°58'54,89795W	1048,231	0,016
MC55	15°52'33,41598S	47°59'01,86668W	1060,432	0,004
MC56	15°52'08,06412S	47°58'12,68759W	1033,210	0,008
MC57	15°52'05,36523S	47°58'07,51045W	1030,903	0,007
MC59	15°51'43,92017S	47°57'25,32424W	1013,902	0,003
MC60	15°53'21,84502S	48°05'02,77389W	1212,989	0,022
MC61	15°53'19,84174S	48°04'56,83676W	1211,356	0,025
MC62	15°54'10,20504S	48°04'46,98156W	1166,373	0,026
MC63	15°54'14,40531S	48°04'54,27353W	1163,913	0,005



## ANEXO III – MONOGRAFIAS DOS VÉRTICES IMPLANTADOS





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF		<b>RA:</b> RA XII – SANTA MARIA - DF								
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC01	SIRGAS2000	15°58'36,57342"S	47°59'31,35938"W	8.231.263,121	0,005m	179.716,130	0,004m	1.250,472	0,004m	1.250,531
	LOCAL			189.953,362		96.775,355				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do entroncamento da DF-003 com a DF-001, seguindo pela DF-001 sentido Gama por 1.120m até chegar no retorno, após se fazer o retorno percorra sentido DF-003 por 937m. O vértice se encontra próximo a parada de ônibus.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b>					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF		<b>RA:</b> RA XII – SANTA MARIA - DF								
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC02	SIRGAS2000	15°58'39,95380"S	47°59'36,56948"W	8.231.217,561	0,004m	179.501,589	0,003m	1.237,865	0,02m	1.250,393
	LOCAL			189.907,842		96.560,960				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02.						
<b>Datum Vertical:</b> Imituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do entroncamento da DF-003 com a DF-001, seguindo pela DF-001 sentido Gama por 1.120m até chegar no retorno, após se fazer o retorno percorra sentido DF-003 por 721m. O vértice se encontra a 8m da pista.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b>					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA II – GAMA – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC03	SIRGAS2000	15°58'37,89804"S	48°00'28,44531"W	8.231.259,391	0,002m	178.017,063	0,002m	1.225,527	0,009m	1.238,057	
	LOCAL			189.949,711		95.077,460					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		<p>Partindo da entrada da 3ª Força Aérea, percorra pela DF-001 sentido Santa Maria por 380m. O vértice se encontra a 7m da pista.</p>									
		<p>Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p>Executado por:</p>									

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA II – GAMA – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC04	SIRGAS2000	15°58'34,27719"S	48°00'36,55395"W	8.231.367,286	0,006m	177.774,152	0,007m	1.233,063	0,025m	1.245,523	
	LOCAL			190.057,546		94.834,724					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		<p>Partindo da entrada da 3ª Força Aérea, percorra pela DF-001 sentido Santa Maria por 112m. O vértice se encontra a 15m após a parada, antes de acabar o recuo.</p>									
		<p>Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p>Executado por:</p>									



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XXIV – PARK WAY – DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC05	SIRGAS2000	15°58'08,45318"S	48°01'04,28454"W	8.232.149,740	0,004m	176.937,404	0,004m	1.250,922	0,011m	1.263,408
	LOCAL			190.839,460		93.998,595				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do balão do periquito pela DF-001 em direção a EPIA (DF-003) que vai para Santa Maria por 457m até o primeiro retorno, após fazer o retorno percorra sentido Balão do Periquito por 203m até chegar a uma parada de ônibus. O vértice se encontra próximo a parada.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XXIV – PARK WAY – DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC06	SIRGAS2000	15°58'03,23979"S	48°01'10,08547"W	8.232.307,613	0,006m	176.762,443	0,006m	1.252,270	0,013m	1.264,722
	LOCAL			190.997,245		93.823,765				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do balão do periquito pela DF-001 em direção a EPIA (DF-003) que vai para Santa Maria, após passar o viaduto por 200m. O vértice se encontra no canteiro central.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC07	SIRGAS2000	15°57'23,43670"S	48°01'42,91525"W	8.233.517,870	0,008m	175.767,610	0,006m	1.248,704	0,018m	1.261,093	
	LOCAL			192.206,675		92.829,683					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo do encontro da via que dá acesso ao CAUB I com a DF-001 sentido Recanto das Emas por 264m. O vértice se encontra a aproximadamente 9m da pista, próximo a uma parada de ônibus.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC08	SIRGAS2000	15°57'14,14581"S	48°01'50,80350"W	8.233.800,268	0,004m	175.528,681	0,004m	1.250,495	0,008m	1.262,898	
	LOCAL			192.468,879		92.590,932					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo do encontro da via que dá acesso ao CAUB I com a DF-001, segue pela DF-001 sentido Recanto das Emas com aproximadamente 638m até um parada de ônibus à esquerda que se localiza de frente com um posto de gasolina. O vértice se encontra a 3,5m atrás da parada.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							







Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF				<b>RA:</b> RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF						
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC11	SIRGAS2000	15°56'01,24333"S	48°02'37,20582"W	8.236.022,837	0,001m	174.114,879	0,001m	1.220,473	0,003m	1.232,861
	LOCAL									
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Na DF-001(EPCT) o vértice se localiza atrás da parada de ônibus que se encontra de frente com a fábrica de ração SA alimentos.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.						
				<b>Executado por:</b> 						

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF				<b>RA:</b> RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF						
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC12	SIRGAS2000	15°55'53,98546"S	48°02'39,58126"W	8.236.245,080	0,002m	174.040,913	0,002m	1.220,606	0,01m	1.232,990
	LOCAL									
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da fábrica de rações na DF-001 sentido Gama, faz o primeiro retorno e percorre sentido Recanto das Emas aproximadamente 388m. O vértice se encontra a 7m da pista.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.						
				<b>Executado por:</b> 						



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC13	SIRGAS2000	15°55'13,71584"S	48°02'52,28443"W	8.237.478,380	0,002m	173.644,691	0,002m	1.236,827	0,011m	1.251,186	
	LOCAL			196.164,340		90.708,349					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		Partindo da Sadia na DF-001 sentido Gama, faz o primeiro retorno e percorre sentido Recanto das Emas				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
Emas aproximadamente 1.057m até um ponto de ônibus a esquerda. O vértice se encontra próximo a parada de ônibus.		Executado por:									

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC14	SIRGAS2000	15°55'02,92071"S	48°02'55,83884"W	8.237.808,928	0,003m	173.534,034	0,003m	1.242,341	0,009m	1.254,689	
	LOCAL			196.494,647		90.597,769					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		Partindo da Sadia na DF-001 sentido Gama, faz o primeiro retorno e percorre sentido Recanto das Emas				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
Emas aproximadamente 1.407m até um ponto de ônibus a esquerda. O vértice se encontra próximo a parada de ônibus.		Executado por:									





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC15	SIRGAS2000	15°54'12,37241"S	48°03'13,61016"W	8.239.356,228	0,004m	172.982,272	0,003m	1.237,529	0,001m	1.249,882
	LOCAL									
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do balão do Recanto das Emas sentido Gama por aproximadamente 257m. O vértice se encontra a 3m do meio fio.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b>   Empreendimentos Sustentáveis              ENGENHARIA E TOPOGRAFIA					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC16	SIRGAS2000	15°54'02,65481"S	48°03'15,98727"W	8.239.654,139	0,004m	172.907,134	0,004m	1.229,723	0,01m	1.242,062
	LOCAL									
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> O vértice se localiza na rotatória do Recanto das Emas.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b>   Empreendimentos Sustentáveis              ENGENHARIA E TOPOGRAFIA					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS				COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC17	SIRGAS2000	15°54'06,41311"S	48°03'28,23005"W	8.239.533,190	0,005m	172.544,350	0,005m	1.226,681	0,022m	1.238,943	
	LOCAL										
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:											
Partindo do balão do Recanto das Emas sentido pela Av. Recanto das Emas por aproximadamente 350m. O vértice se encontra no canteiro central, próximo a um posto de gasolina.											
Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:											

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS				COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC18	SIRGAS2000	15°54'09,90259"S	48°03'37,88271"W	8.239.421,633	0,005m	172.258,556	0,005m	1.223,495	0,003m	1.235,815	
	LOCAL										
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:											
Partindo do balão do Recanto das Emas sentido pela Av. Recanto das Emas por aproximadamente 650m. O vértice se encontra na rotatória de frente a uma igreja.											
Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:											





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC19	SIRGAS2000	15°54'13,28285"S	48°04'18,41936"W	8.239.299,931	0,003m	171.053,274	0,002m	1.193,374	0,016m	1.205,720	
	LOCAL			197.984,506		88.118,838					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		Partindo do balão do Recanto das Emas pela Av. Recanto das Emas por 1.898m. O vértice se encontra no canteiro central, de frente uma parada de ônibus.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC20	SIRGAS2000	15° 54'15,39940" S	48°04'27,89414"W	8.239.230,668	0,003m	170.772,170	0,002m	1.186,325	0,014m	1.198,633	
	LOCAL			197.915,295		87.837,952					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		O vértice na rotatória próxima ao restaurante comunitário.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS				COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC21	SIRGAS2000	15°54'31,7181"S	48°05'10,83356"W	8.238.709,776	0,008m	169.501,248	0,006m	1.162,855	0,043m	1.175,143	
	LOCAL			197.394,782		86.568,008					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			O vértice na rotatória da Av. Recanto das Emas, próxima ao C.E.F. 301.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DESEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS				COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC22	SIRGAS2000	15°54'34,37364"S	48°05'20,47318"W	8.238.623,847	0,007m	169.215,482	0,005m	1.162,246	0,043m	1.174,595	
	LOCAL			197.308,915		86.282,459					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Após o posto Texaco, no primeiro retorno. O vértice se localiza no canteiro central, próximo a biblioteca pública Lucio Costa.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC23	SIRGAS2000	15°55'00,49068"S	48°06'02,11810"W	8.237.801,994	0,009m	167.987,632	0,007m	1.141,095	0,005m	1.153,457	
	LOCAL			196.487,680		85.055,568					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
O vértice se localiza de frente ao 20º CBM, a 10m da ciclovia na Av. Recanto das Emas.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC24	SIRGAS2000	15°55'10,44179"S	48°06'8,39563"W	8.237.493,076	0,012m	167.805,304	0,012m	1.136,284	0,041m	1.148,566	
	LOCAL			196.179,010		84.873,382					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo de frente ao 20º CBM do Recanto das Emas, percorre pela Av. Recanto das Emas sentido Estação da CAESB por 329m. O vértice se localiza no canteiro central, próximo ao Centro de Saúde Nº1 do Recanto das Emas.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC25	SIRGAS2000	15°55'45,94064"S	48°06'33,80591"W	8.236.389,704	0,008m	167.065,140	0,011m	1.113,667	0,031m	1.126,032	
	LOCAL			195.076,495		84.133,801					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo da rotatória de frente a estação de tratamento de esgoto no final do Recanto das Emas, sentido DF-001 pela Av. Recanto das Emas por aproximadamente 279m. O vértice se encontra no canteiro central após o retorno.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC26	SIRGAS2000	15°55'53,42434"S	48°06'40,86075"W	8.236.156,338	0,007m	166.858,568	0,007m	1.106,417	0,002m	1.118,744	
	LOCAL			194.843,320		83.927,393					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			O vértice se localiza na rotatória em frente a estação de tratamento de esgoto do Recanto das Emas.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC27	SIRGAS2000	15°54'01,03522"S	48°03'10,30556"W	8.239.706,436	0,004m	173.075,554	0,004m	1.228,972	0,011m	1.241,321	
	LOCAL			198.390,754		90.139,600					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do Balão de entrada do Recanto das Emas pela via que segue para o Riacho Fundo II por 137m. O vértice se localiza no canteiro central.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XV – RECANTO DAS EMAS - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC28	SIRGAS2000	15°53'54,02866"S	48°02'26,33918"W	8.239.941,065	0,003m	174.381,322	0,005	1.204,555	0,011m	1.216,962	
	LOCAL					198.625,241					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do Balão de entrada do Recanto das Emas pela via que segue para o Riacho Fundo II por 1.194m até a terceira rotatória. Dessa rotatória, segue a via que vai para o Riacho Fundo I numa estrada de terra por 284m. O vértice se localiza na margem esquerda com uma distância de aproximadamente 4m.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC29	SIRGAS2000	15°53'53,16058"S	48°02'20,95596"W	8.239.970,101	0,003m	174.541,196	0,004m	1.199,021	0,011m	1.211,414
	LOCAL			198.654,253		91.604,171				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo do Balão de entrada do Recanto das Emas pela via que segue para o Riacho Fundo II por 1.194m até a terceira rotatória. Dessa rotatória, segue a via que vai para o Riacho Fundo I numa estrada de terra por 467m até chegar em uma trifurcação, segue a estrada à direita por 74m até chegar em uma bifurcação, percorra a pista à direita por 89m. O vértice se localiza a 28m da estrada pela sua margem direita.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Ciente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC30	SIRGAS2000	15°53'26,47377"S	48°01'49,32774"W	8.240.804,735	0,003m	175.470,885	0,004m	1.128,999	0,012m	1.141,395
	LOCAL			199.488,315		92.533,166				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da rotatória de encontro das vias Estrada EPNB com Avenida Sucupira, seguindo pela Avenida Sucupira na direção sul por 2.710 m, chega-se a uma ponte, travessando-a, com mais 385 m encontra-se o marco MC30, na lateral, afastado cerca de 7,10 m do asfalto.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC31	SIRGAS2000	15°53'28,41664"S	48°01'45,99976"W	8.240.746,403	0,001m	175.570,830	0,001m	1.124,689	0,004m	1.137,112	
	LOCAL			199.430,020		92.633,036					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		<p>Partindo da rotatória de encontro das vias Estrada EPNB com Avenida Sucupira, seguindo pela Avenida Sucupira na direção sul por 2.710 m, chega-se a uma ponte, travessando-a, com mais 270 m encontra-se o marco MC31 do outro lado da via, na lateral, afastado cerca de 7,40 m do asfalto.</p>									
		<p><b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p><b>Executado por:</b></p>									

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC32	SIRGAS2000	15°53'22,06065"S	48°00'57,37420"W	8.240.962,860	0,006m	177.015,658	0,006m	1.162,892	0,053m	1.175,363	
	LOCAL			199.646,370		94.076,830					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		<p>Partindo da rotatória de encontro das vias Estrada EPNB com Avenida Sucupira, seguindo pela Avenida Sucupira na direção sul por 1.510 m, encontra-se o marco MC32 está logo atrás da calçada.</p>									
		<p><b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p><b>Executado por:</b></p>									





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF		<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF								
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC33	SIRGAS2000	15°53'20,62788"S	48°00'53,76916"W	8.241.008,483	0,007m	177.122,350	0,008m	1.166,829	0,027m	1.179,244
	LOCAL			199.691,961		94.183,444				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da rotatória de encontro das vias Estrada EPNB com Avenida Sucupira, seguindo pela Avenida Sucupira na direção sul por 1380 m, encontra-se uma entrada de acesso à direita, o marco MC33 está logo atrás da calçada.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF		<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF								
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC34	SIRGAS2000	15°52'49,89620"S	48°00'27,45640"W	8.241.965,138	0,013m	177.892,123	0,010m	1.166,564	0,029m	1.179,055
	LOCAL			200.647,976		94.952,639				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guarã por 1.000 m onde se encontra uma entrada à direita, nesta, com mais 260 m chega-se a uma segunda rotatória, seguindo à direita novamente por mais 780 m se encontrará, o marco MC34, no canteiro central, afastado 2,15 m do asfalto.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF				RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC35	SIRGAS2000	15°52'48,73516"S	48°00'20,63155"W	8.242.003,775	0,013m	178.094,802	0,010m	1.158,898	0,029m	1.171,364	
	LOCAL			200.686,597		95.155,175					
Origem Planimétrica:		STP02				Origem Altimétrica: STP02					
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guará por 1.000 m onde se encontra uma entrada à direita, nesta, com mais 260 m chega-se a uma segunda rotatória, seguindo à direita novamente por mais 580 m se encontrará, o marco MC35, afastado 2,70 m do muro do CETELB.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por: 				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF				RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC36	SIRGAS2000	15°52'44,99936"S	47°59'42,40691"W	8.242.135,018	0,012m	179.231,199	0,09m	1.114,179	0,026m	1.126,606	
	LOCAL			200.817,791		96.290,782					
Origem Planimétrica:		STP02				Origem Altimétrica: STP02					
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guará por 1.700 m onde se encontra uma entrada à direita, nesta chega-se a uma segunda rotatória, seguindo em frente se encontrará uma terceira rotatória, continua-se seguindo pela direita com mais 160 m chegar-se-á a um estacionamento, o marco MC36 está afastado 1 m do asfalto.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por: 				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

Vértice		COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)					
Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC37	SIRGAS2000	15°52'42,45569"S	47°59'37,00769"W	8.242.215,566	0,009m	179.390,827	0,007m	1.112,205	0,017m	1.124,665
	LOCAL			200.898,293		96.450,299				

**Origem Planimétrica:** STP02 **Origem Altimétrica:** STP02  
**Datum Vertical:** Imituba/SC  
**Classe de Nivelamento:** GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.

Foto de Campo	Croqui de localização do Vértice (Sem escala)	Croqui de localização da área (Sem escala)

**Itinerário:**  
 Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guarã por 1.700 m onde se encontra uma entrada à direita, nesta chega-se a uma segunda rotatória, seguindo em frente se encontrará uma terceira rotatória, o marco MC37 está localizado nesta, afastado 4 m do asfalto.

**Característica:**  
 Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.

**Executado por:**

Vértice		COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)					
Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC38	SIRGAS2000	15°52'40,40990"S	47°58'58,78575"W	8.242.294,751	0,003m	180.527,890	0,003	1.064,967	0,01	1.077,420
	LOCAL			200.977,466		97.586,578				

**Origem Planimétrica:** STP02 **Origem Altimétrica:** STP02  
**Datum Vertical:** Imituba/SC  
**Classe de Nivelamento:** GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.

Foto de Campo	Croqui de localização do Vértice (Sem escala)	Croqui de localização da área (Sem escala)

**Itinerário:**  
 No encontro da EPNB com a via que dá acesso a UPA (Unidade de Pronto Atendimento) do Núcleo Bandeirante, percorra por essa via 219m até chegar numa estrada de terra à direita, siga na estrada de terra por 153m. O vértice se localiza a 7m da estrada de terra.

**Característica:**  
 Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.

**Executado por:**



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC39	SIRGAS2000	15°52'40,09216"S	47°58'47,99584"W	8.242.309,103	0,004m	180.849,992	0,005m	1.033,946	0,02m	1.046,396	
	LOCAL			200.991,819		97.907,460					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do terminal rodoviário do Núcleo Bandeirante sentido Riacho Fundo I pela Av. Contorno por 255m até chegar no balão, vire a esquerda por 36m, vire a primeira direita e percorra por 271m até chegar de frente com um igreja católica. O vértice se encontra em cima do barranco que se encontra ao lado da igreja, próximo a linha férrea.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC40	SIRGAS2000	15°52'28,25443"S	47°58'18,67933"W	8.242.685,661	0,003m	181.716,639	0,003m	1.014,389	0,018m	1.026,792	
	LOCAL			201.368,164		98.774,510					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do terminal rodoviário do Núcleo Bandeirante sentido candangolândia pela Av. Contorno por 324m até chegar na rotatória. O vértice se encontra na rotatória.				Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. Executado por:				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

Vértice		COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)					
Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC41	SIRGAS2000	15°52'24,22903"S	47°58'01,11245"W	8.242.816,908	0,006m	182.237,894	0,004m	1.013,267	0,034	1.025,777
	LOCAL			201.499,350		99.295,406				

**Origem Planimétrica:** STP02 **Origem Altimétrica:** STP02  
**Datum Vertical:** Imbituba/SC  
**Classe de Nivelamento:** GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.

Foto de Campo	Croqui de localização do Vértice (Sem escala)	Croqui de localização da área (Sem escala)

**Itinerário:**  
 Na Terceira Avenida do Núcleo Bandeirante, vire na via que segue à esquerda do CEM 01 do Núcleo Bandeirante por 248m até chegar na rotatória. O vértice se encontra na rotatória.

**Característica:**  
 Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.

**Executado por:**

Vértice		COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)					
Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC42	SIRGAS2000	15°52'35,19176"S	47°57'42,48852"W	8.242.487,537	0,001m	182.797,151	0,001m	1.016,942	0,004m	1.029,480
	LOCAL			201.170,223		99.854,310				

**Origem Planimétrica:** STP02 **Origem Altimétrica:** STP02  
**Datum Vertical:** Imbituba/SC  
**Classe de Nivelamento:** GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.

Foto de Campo	Croqui de localização do Vértice (Sem escala)	Croqui de localização da área (Sem escala)

**Itinerário:**  
 No balão atrás da floricultura na EPIA, percorra a via que vai para o CAIC Jucelino Kubichek por 184m até uma esquina. O vértice se encontra a 3m do passeio.

**Característica:**  
 Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.

**Executado por:**



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXIV – PARK WAY – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC43	SIRGAS2000	15°52'36,56476"S	47°57'35,92574"W	8.242.448,066	0,001m	182.993,136	0,001m	1.024,871	0,004m	1.037,380	
	LOCAL			201.130,788		100.050,172					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		No balão atrás da floricultura na EPIA. O vértice está próximo ao balão no começo da via que vai sentido Park Way.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC44	SIRGAS2000	15°53'13,27593"S	48°03'30,90499"W	8.241.166,706	0,002m	172.440,794	0,004m	1.204,572	0,004m	1.216,871	
	LOCAL			199.649,925		89.505,271					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:		Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Recanto das Emas por 490 m, encontra-se o vértice MC44 localizado atrás do ponto de ônibus da via de sentido oposto, afastado cerca de 1 m.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF				<b>RA:</b> RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF						
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC45	SIRGAS2000	15°53'06,74726"S	48°03'32,88538"W	8.241.366,685	0,002m	172.378,893	0,002m	1.205,088	0,004m	1.217,425
	LOCAL			200.049,755		89.443,410				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Recanto das Ernas por 260 m, encontra-se o vértice MC45 localizado no canteiro lateral da via de sentido oposto, afastado cerca de 8 m da pista (estando entre uma canaleta e um outdoor).					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF				<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF						
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica
MC46	SIRGAS2000	15°52'36,97175"S	48°02'58,76203"W	8.242.297,515	0,008m	173.381,493	0,009m	1.195,270	0,034m	1.207,640
	LOCAL			200.979,934		90.445,233				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02				<b>Origem Altimétrica:</b> STP02						
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b> Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Taguatinga por 1.280 m, encontra-se o MC46 localizado no retorno, no canteiro central, afastado cerca de 3,30 m da pista.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	ξ(m)	Alt. Ortométrica
MC47	SIRGAS2000	15°52'32,69365"S	48°02'51,81606"W	8.242.432,136	0,007	173.586,386	0,009	1.192,580	0,032	1.204,921
	LOCAL			201.114,464		90.649,976				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b>  Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Taguatinga por 1.520 m, encontra-se o vértice MC47 localizado no início do recuo do retorno, no canteiro central, afastado cerca de 10 m da pista.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					

<b>BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE</b>										
<b>Cliente:</b> DER/DF					<b>RA:</b> RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF					
<b>Objeto:</b> ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE										
<b>Data:</b> DEZEMBRO/2013										
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	ξ(m)	Alt. Ortométrica
MC48	SIRGAS2000	15°52'31,78169S	48°02'01,49906"W	8.242.481,972	0,009m	175.084,093	0,011m	1.191,103	0,035m	1.203,455
	LOCAL			201.164,313		92.146,614				
<b>Origem Planimétrica:</b> STP02					<b>Origem Altimétrica:</b> STP02					
<b>Datum Vertical:</b> Imbituba/SC										
<b>Classe de Nivelamento:</b> GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
<b>Itinerário:</b>  Partindo do viaduto de encontro das vias EPCT com EPNB, seguindo sentido Samambaia, por cerca de 625 m, encontra-se o MC48, na via de sentido contrário, logo atrás de um ponto de ônibus.					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
					<b>Executado por:</b> 					





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC49	SIRGAS2000	15°52'31,65935"S	48°01'55,48477"W	8.242.488,320	0,008m	175.263,144	0,009m	1193,419	0,028m	1.205,779	
	LOCAL			201.170,676		92.325,504					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo do viaduto de encontro das vias EPCT com EPNB, seguindo sentido Samambaia, por cerca de 450 m, encontra-se o MC49, no canteiro central, afastado 38,60 m do recuo do retorno.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC50	SIRGAS2000	15°52'40,22128"S	48°00'56,09851"W	8.242.250,485	0,006m	177.035,080	0,005m	1.199,528	0,011m	1.211,905	
	LOCAL			200.933,091		94.096,190					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo da rotatória do encontro da Estrada EPNB com Avenida Sucupira, sentido Pistão Sul – Taguatinga por cerca de 410 m, chega-se a uma passarela de pedestres, seguindo o mesmo sentido por mais 30 m, encontra-se o MC50 no canteiro central, afastado cerca de 9 m do recuo do retorno da via.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XVII – RIACHO FUNDO I - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC51	SIRGAS2000	15°52'41,49226"S	48°00'47,44063"W	8242215,101	0,010m	177.293,416	0,008m	1.192,078	0,021m	1.204,501	
	LOCAL			200.897,736		94.354,349					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo da rotatória do encontro da Estrada EPNB com Avenida Sucupira, sentido Pistão Sul – Taguatinga por cerca de 180 m, encontra-se o MC51 no canteiro central, afastado cerca de 6 m de uma canaleta existente.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC52	SIRGAS2000	15°52'37,85783S	48°00'00,22418W	8.242.347,105	0,004m	178.697,583	0,003m	1.135,403	0,009m	1.147,810	
	LOCAL			201.029,713		95.757,522					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:				Característica:							
Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guará por 1.080 m, passando uma passarela de pedestres, se encontrará, o marco MC52, no canteiro central, afastado 8,70 m do bordo do asfalto do recuo do retorno.				Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.							
				Executado por:							





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC53	SIRGAS2000	15°52'37,02044"S	47°59'51,10417"W	8.242.376,756	0,002m	178.968,743	0,002m	1.126,608	0,005m	1.139,067	
	LOCAL			201.059,354		96.028,493					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		Partindo da rotatória de encontro das vias Avenida Sucupira com Estrada EPNB, segue-se sentido Guará por 1.355 m, passando uma passarela de pedestres, se encontrará, o marco MC53, no canteiro central, afastado 2,00 m do bordo do asfalto do recuo do retorno.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC54	SIRGAS2000	15°52'30,43927"S	47°58'54,89795"W	8.242.603,113	0,007m	180.639,268	0,007m	1.048,231	0,016m	1.072,905	
	LOCAL			201.285,621		97.697,870					
Origem Planimétrica:		STP02		Origem Altimétrica: STP02							
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		Partindo do viaduto da Estrada EPNB, que passa por cima da linha férrea, sentido Riacho Fundo I, segue-se por 370 m, até encontrar o marco MC54, situado no canteiro lateral esquerdo, afastado cerca de 2,00 m do bordo do asfalto.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC55	SIRGAS2000	15°52'33,41598"S	47°59'01,86668"W	8.242.508,587	0,002m	180.433,095	0,002m	1.060,432	0,004m	1.060,686	
	LOCAL			201.191,156		97.491,844					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do viaduto da Estrada EPNB, que passa por cima da linha férrea, sentido Riacho Fundo I, segue-se por 600 m, até encontrar o marco MC55, situado na lateral esquerda, ao lado de um ponto de ônibus afastado cerca de 1 m.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC56	SIRGAS2000	15°52'08,06412"S	47°58'12,68759"W	8.243.309,272	0,002m	181.886,215	0,002m	1.033,210	0,008m	1.045,749	
	LOCAL			201.991,365		98.943,947					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do viaduto da Estrada EPNB, que passa por cima da linha férrea, sentido Candangolândia, segue-se por 1.045 m, passando por uma passarela de pedestres, até encontrar o marco MC56, situado no canteiro central.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC57	SIRGAS2000	15°52'05,36523"S	47°58'07,51045"W	8.243.394,480	0,002m	182039,179	0,001m	1.030,903	0,007m	1.043,499	
	LOCAL			202.076,525		99.096,801					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do viaduto da Estrada EPNB, que passa por cima da linha férrea, sentido Candangolândia, segue-se por 1.230 m, passando por uma passarela de pedestres, até encontrar o marco MC57, situado no canteiro central, pouco antes de um cruzamento.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA VIII – NÚCLEO BANDEIRANTE – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC58	SIRGAS2000	15°51'46,34492"S	47°57'29,02988"W	8.243.995,780	0,004m	183.176,610	0,004m	1.024,534	0,008m	1.024,666	
	LOCAL			202.677,487		100.233,446					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)				
Itinerário:			Partindo do viaduto da Estrada EPIA com a EPNB, sentido Núcleo Bandeirante com 165 m, o marco encontra-se na saída da via que vem do Park Shopping.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 				



Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XIX – CANDANGOLÂNDIA – DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC59	SIRGAS2000	15°51'43,92017"S	47°57'25,32010"W	8.244.071,925	0,001m	183.285,889	0,001m	1.013,902	0,003m	1.026,491	
	LOCAL			202.753,593		100.342,649					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		<p>O marco MC59 encontra-se no viaduto da Estrada EPIA com a EPNB, no canteiro central.</p>									
		<p>Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p>Executado por:</p>									

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF							
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC60	SIRGAS2000	15°53'21,84502"S	48°05'02,77389"W	8.240.862,910	0,006m	169.709,458	0,006m	1.212,989	0,022	1.225,235	
	LOCAL			199.546,268		86.776,011					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Imbituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		<p>Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Águas Lindas - GO por 2.640 m, encontra-se o vértice MC60 localizado no canteiro central, afastado cerca de 11 m da pista.</p>									
		<p>Característica: Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.</p> <p>Executado por:</p>									





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA:		RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF					
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC61	SIRGAS2000	15°53'19,84174"S	48°04'56,83676"W	8.240.927,146	0,009m	169.885,315	0,008m	1.211,356	0,025m	1.223,624	
	LOCAL			199.610,464		86.951,735					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Ibituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		Partindo da "tesourinha" do encontro das vias BR-060 com Rodovia EPCT, sentido Águas Lindas - GO por 2.470 m, encontra-se o vértice MC61 localizado no final do recuo do retorno, no canteiro central, afastado cerca de 5 m da pista.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Cliente:		DER/DF		RA:		RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF					
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE									
Data:		DEZEMBRO/2013									
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)							
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	δ(m)	Este (m)	δ(m)	Alt Geométrica	δ(m)	Alt. Ortométrica	
MC62	SIRGAS2000	15°54'10,20504"S	48°04'46,98156"W	8.239.382,096	0,011m	1.70201,568	0,014m	1.166,373	0,026m	1.178,710	
	LOCAL			198.066,600		87.267,782					
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02						
Datum Vertical:		Ibituba/SC									
Classe de Nivelamento:		GPS com Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP									
Foto de Campo		Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)					
Itinerário:		Partindo do entroncamento da Rodovia EPCT com Avenida Vargem da Bênção, nesta, segue-se por mais 2.100 m onde se encontra uma rotatória, seguindo o mesmo sentido anterior, com mais 730 m encontra-se o vértice MC62 no canteiro lateral, afastado da pista cerca de 12 m.				<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm. <b>Executado por:</b> 					





Volume 1.1 Estudos Preliminares  
1.1.3 Estudos Topográficos

DER DF		BRT CORREDOR EIXO SUDOESTE								
Cliente:		DER/DF		RA: RA XXI – RIACHO FUNDO II - DF						
Objeto:		ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA E EIA/RIMA – CORREDOR EIXO SUDOESTE								
Data:		DEZEMBRO/2013								
Vértice	COORDENADAS GEODÉSICAS			COORDENADAS UTM (FUSO -23S)						
	Sistema de Referência	Latitude (S)	Longitude (WGr.)	Norte (m)	Δ(m)	Este (m)	Δ(m)	Alt Geométrica	Δ(m)	Alt. Ortométrica
MC63	SIRGAS2000	15°54'14,40531"S	48°04'54,27353"W	8.239.249,677	0,002m	169.986,385	0,002m	1.163,913	0,005m	1.176,216
	LOCAL			197.934,277		87.052,769				
Origem Planimétrica:		STP02			Origem Altimétrica: STP02					
Datum Vertical:		Imbituba/SC								
Classe de Nivelamento: GPS.com.Compensação da Ondulação Geoidal a partir do modelo geoidal utilizado pela TERRACAP.										
Foto de Campo			Croqui de localização do Vértice (Sem escala)				Croqui de localização da área (Sem escala)			
Itinerário:					<b>Característica:</b> Formato tronco-piramidal, medindo 15x20x60 cm (base superior, base inferior e altura), com base externa de 50x50 cm.					
Partindo do entroncamento da Rodovia EPCT com Avenida Vargem da Bênção, nesta, segue-se por mais 2.100 m onde se encontra uma rotatória, seguindo o mesmo sentido anterior, com mais 730 m encontra-se o vértice MC63 no canteiro lateral, afastado da pista cerca de 18 m.					Executado por: 					



## ANEXO IV – ORTOFOTOCARTAS

