



# LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE  
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO GEORREFERENCIADO DA BACIA  
DOS RIOS MORRO ALTO E FRANCISCO ROOS

## RELATÓRIO TÉCNICO

**JOINVILLE - DEZEMBRO/2007.**



Rua Clodoaldo Gomes, 415 - Distrito Industrial - CEP 89219-550 - Joinville - SC  
Fone/Fax: 47 3473-6777  
azimute@azimute.eng.br | www.azimute.eng.br



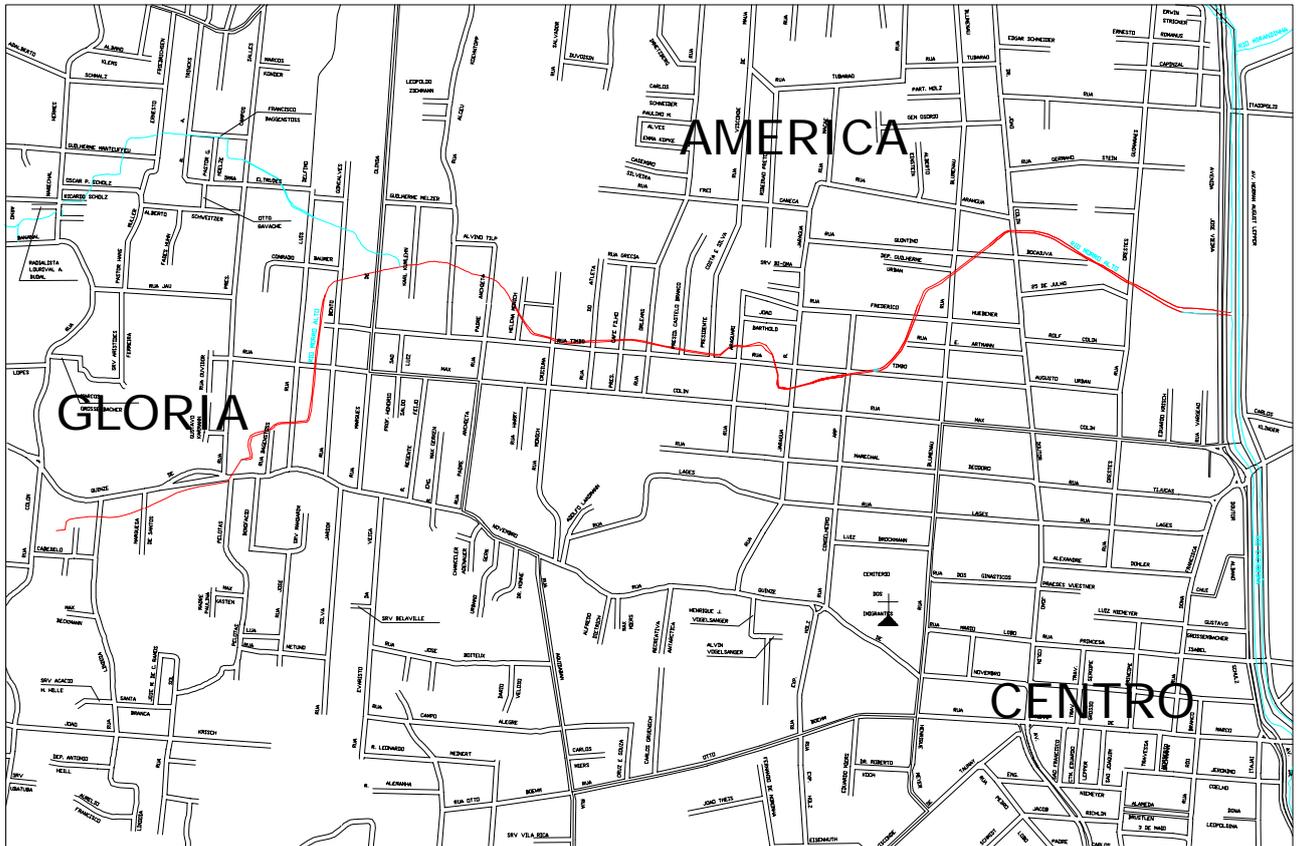
B	DEZ/2007	I.C.O	Inclusão do rio Francisco Roos	O.H.Q.	A.C.R.
A	AGO/2007	J.A.O.A.	Emissão inicial	O.H.Q.	A.C.R.
REV.	DATA	ELAB.	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO



## SUMÁRIO

1.0 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO .....	4
2.0 - APRESENTAÇÃO .....	5
3.0 - FERRAMENTAS DE POSICIONAMENTO .....	6
3.1 - TOPOGRAFIA .....	6
3.2 - GEODÉSIA .....	8
3.2.1 - SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO – SGB.....	8
3.2.2 - HISTÓRIA E FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAIS.....	10
3.2.3 - TÉCNICAS DE POSICIONAMENTO GPS.....	12
3.2.4 - POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO.....	13
3.2.5 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS .....	13
4.0 - ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA.....	15
4.1 - SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM .....	15
4.2 - SISTEMA DE PROJEÇÃO LTM.....	16
5.0 - DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS.....	17
5.1 - METODOLOGIA .....	17
5.2 - EQUIPE TÉCNICA.....	17
6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
7.0 - ANEXOS .....	19
7.1 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO .....	20
7.1.1 – RIO MORRO ALTO .....	21
7.1.2 – RIO FRANCISCO ROOS.....	35
8.0 - PLANTAS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO .....	50
8.1 – RIO MORRO ALTO .....	51
8.2 – RIO FRANCISCO ROOS .....	52

## 1.0 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO



## 2.0 - APRESENTAÇÃO

A Azimute Engenheiros Consultores S/C LTDA, entrega nesta oportunidade o relatório contendo a descrição de todo o Levantamento Topográfico Planialtimétrico Georreferenciado da bacia do rio Morro Alto e do Rio Francisco Roos.

O levantamento dos pontos de apoio foi realizado através da técnica de posicionamento GPS, com o objetivo de oferecer as coordenadas tridimensionais de cada ponto, referenciadas à projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e ao datum SAD69, com precisão milimétrica. Cada ponto foi ocupado com o receptor Topcon Legacy-H GD L1/L2, com um tempo de coleta de 1(uma) hora de duração, conforme a distribuição destes na bacia do Rio Morro Alto e do Rio Francisco Roos.

O levantamento Topográfico Planialtimétrico foi realizado em toda as imediações da bacia do Rio Morro Alto e Rio Francisco Roos, através do Cadastro Planimétrico Georreferenciado das feições presentes no perímetro da bacia, e também pelo levantamento Altimétrico dos elementos topográficos, referenciado às referências de Nível (RN's) do IBGE.

Neste relatório será descrito todo o procedimento e metodologia teórica adotados para a efetuação deste Levantamento Topográfico Planialtimétrico. Ao final será mostrado o relatório fotográfico da bacia em estudo e em anexo, serão entregue as plantas da bacia do rio Morro Alto e Rio Francisco Roos.

## **3.0 - FERRAMENTAS DE POSICIONAMENTO**

### **3.1 - TOPOGRAFIA**

Topografia é a ciência que estuda todos os acidentes geográficos definindo a situação e a localização deles numa área qualquer. Tem a importância de definir as medidas de área, localização, loteamento, variações de nível e cubagem de terra.

O termo só se aplica as áreas relativamente pequenas, sendo utilizado o termo Geodésia quando se fala de áreas maiores. Para isso são usadas coordenadas que podem ser duas distâncias e uma elevação, ou uma distância, uma elevação e uma direção. A topografia atua em áreas relativamente pequenas da superfície da Terra, de modo que sejam representadas particularidades da área, como construções, rios, vegetação, rodovias e ferrovias, limites entre terrenos e propriedades e outros detalhes de interesse.

Na bacia do Rio Morro Alto e Rio Francisco Roos foi realizado o levantamento Topográfico Planialtimétrico, sendo este um documento que descreve o terreno com exatidão e nele são anotadas as medidas planas, ângulos e diferenças de nível (inclinação). Com estas informações o arquiteto pode projetar com mais qualidade e economia, aproveitando as características do terreno.

Todo o levantamento planialtimétrico cadastral de uma determinada área deverá contemplar:

- 1 – Referenciamento às coordenadas e aos níveis do sistema de marcos de apoio geodésico;
- 2 – Perímetro das edificações compreendidas na área do levantamento;
- 3 – Posição e cotas das soleiras destas edificações;
- 4 – Curvas de nível e indicação de níveis de pontos notáveis, como o cruzamento de eixos de vias;
- 5 – Taludes existentes com indicação de cotas de topo e pé de talude;

6 – Localização de árvores;

7 – Indicação de área de vegetação (pasto, macega, cultura, etc.);

8 – Indicação e identificação das redes de infra-estrutura existentes (rede elétrica, telefonia, rede de água, esgoto, incêndio, águas pluviais) e seus complementos: luminárias, postes, drenos, bocas-de-lobo, etc.;

9 – Indicação dos diâmetros das redes, material dos dutos e tubulações, profundidade das redes (cotas de chegada e saídas das caixas) dimensões e cotas de tampo e fundos de caixas de passagem e registros;

10 – Arruamentos existentes (guias, sarjetas, vagas de estacionamento) e calçados, com identificação dos pavimentos (asfalto, cimentados, etc.);

11 – Afloramentos rochosos, cursos d'água perenes ou intermitentes, lagoas, áreas de brejo, cercas, ou qualquer outra ocorrência;

12 – Legenda que permita a perfeita compreensão dos dados levantados;

Neste trabalho, os levantamentos topográficos foram realizados seguindo rigorosamente as orientações emanadas do Corpo Técnico da Azimute Engenheiros Consultores S/C LTDA e se direcionaram nas seguintes etapas:

- Amarração de todos os pontos de interesse da bacia:

Consiste no levantamento de pontos que trazem informações inerentes a elaboração do projeto em questão, tais como localização de postes, existência de bocas de lobo, tubulações, etc.;

- Nivelamento e contra-nivelamento do eixo:

Tem por finalidade a verificação das cotas e a conferência deste cálculo na determinação dos níveis das vias.

- Nivelamento das seções transversais:

Processo utilizado para a determinação das cotas dos diversos pontos que darão origem às curvas de nível e conseqüentemente o conhecimento da situação atual das ruas.

## 3.2 - GEODÉSIA

Geodésia é a ciência que se ocupa da determinação da forma, das dimensões e do campo de gravidade da Terra.

As atividades geodésicas têm experimentado uma verdadeira revolução com o advento do Sistema de Posicionamento Global (GPS). A capacidade que este sistema possui de permitir a determinação de posições estáticas ou cinemáticas, aliando rapidez e precisão, são muito superiores aos métodos clássicos de levantamento.

Neste trabalho, Por se tratar de posicionamento geodésico, vale lembrar que os locais de implantação dos marcos devem estar livres de obstruções para que os sinais emitidos pelos satélites não sofram distorções, ou mesmo o efeito de multicaminhamento, acarretando erros nos cálculos e processamento dos dados.

Uma breve fundamentação teórica é fundamental para interar o assunto à prática aplicada.

### 3.2.1 - SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO – SGB

Classicamente a geodésia tem sido definida, a partir de seus objetivos, como a ciência que se ocupa da determinação da forma, das dimensões e do campo gravitacional da Terra. O problema geodésico, de natureza físico-geométrica pode ser tratado como o da definição de um sistema de coordenadas em que fiquem caracterizados os pontos que descrevem da superfície física da Terra.

O sistema de coordenadas associado à família de pontos descritores denomina-se SISTEMA GEODÉSICO, sendo necessária, para se atingir os objetivos da Geodésia, a sua extensão a toda superfície da Terra.

O Sistema Geodésico Brasileiro é definido a partir do conjunto de pontos geodésicos implantados na porção da superfície terrestre delimitada pela fronteira do país – pontos estes que são determinados por procedimentos operacionais e possuem suas coordenadas calculadas através de modelos geodésicos de precisão compatível com as finalidades a que se destinam.

Para o Sistema Geodésico Brasileiro, a imagem geométrica da Terra é definida pelo Elipsóide de Referência Internacional de 1967. O Referencial altimétrico coincide com a superfície equipotencial que contém o nível médio do mar, definido pelas observações maregráficas tomadas na baía de Imbituba, no litoral do Estado de Santa Catarina.

O estabelecimento do Sistema Geodésico Brasileiro desenvolve-se tendo como objetivo contribuir para a solução do problema geodésico, sem, contudo, se descuidar dos aspectos aplicados, em que a preocupação maior é a referência para as atividades cartográficas. Os pontos geodésicos, subsidiariamente, suprem a comunidade técnica nacional das informações necessárias à condução dos assuntos públicos, principalmente as que permitem apoiar as grandes obras de engenharia tais como: sistemas de comunicação; transmissão de energia; barragens para geração de energia ou abastecimento de água, titulação de propriedades, dentre outras importantes.

O Sistema Geodésico Brasileiro integra o datum Sul-Americano de 1969 (SAD69), definido a partir dos parâmetros:

A - Figura geométrica para a Terra;

- Elipsóide internacional de 1967;

a (semi-eixo maior)= 6378160,000 m

f (achatamento)= 1/298,25

B - Orientação;

- Geocêntrica;

Eixo de rotação paralelo ao eixo de rotação da Terra;

Plano meridiano origem paralelo ao plano meridiano de GREENWICH.

- Topocêntrica;

No vértice CHUÁ de cadeia de triangulação do paralelo 20° S.

$$\varphi = 19^{\circ} 45' 41,6527'' \text{ S}$$

$$\lambda = 48^{\circ} 06' 04,0639'' \text{ W Gr}$$

$\alpha = 271^{\circ} 30' 04,05''$  p/ VT- Uberaba

N = 0,0 m

### 3.2.2 - HISTÓRIA E FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE POSICIONAMENTO GLOBAIS

Com o lançamento do satélite *Sputinik I* pelos russos em 1957, começou a utilização de satélites para o posicionamento geodésico. Em 1958 os americanos lançaram o satélite *Vanguard* tendo assim o início do desenvolvimento do sistema *Navstar* (*Navigation Satellite with Timing and Ranging*). A partir de 1967 foi liberado para uso civil, o sistema denominado *Navy Navigation Satellite System* (NNSS) também chamado de *Transit*. Em 1973 iniciou-se o desenvolvimento do *Global Positioning System* (GPS) (Figura 1), projetado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (EUA) para oferecer a posição instantânea, bem como a velocidade e o horário de um ponto qualquer sobre a superfície terrestre ou bem próxima a ela num referencial tridimensional (LETHAM, 1996).

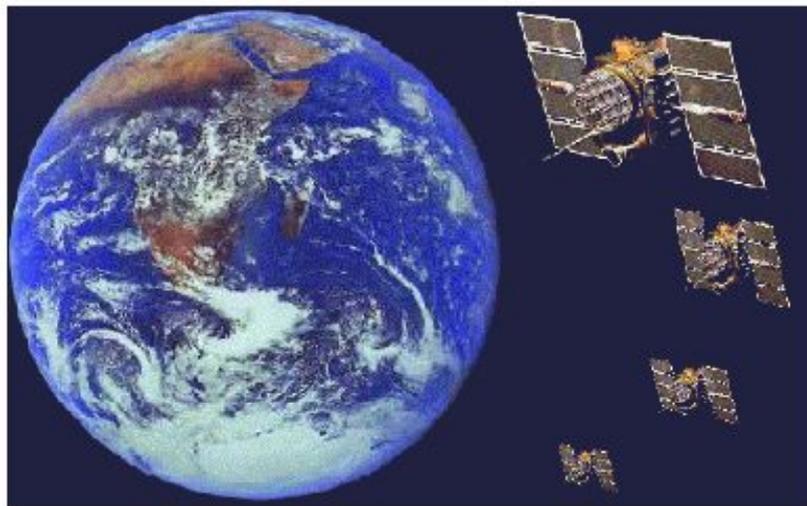


Figura 01 - Satélite do Bloco II R do Sistema de Posicionamento Global.

O sistema GPS entrou em operação em 1981 e em 1993 a constelação dos satélites utilizados pelo sistema foi concluída. Este sistema foi projetado de forma que em qualquer lugar do mundo e a qualquer momento existam pelo menos quatro satélites acima do plano horizontal do observador (BLITZKOW, 1995).

Desde o lançamento dos primeiros receptores GPS no mercado, tem havido um crescente número de aplicações nos levantamentos topográficos, cartográficos e de navegação, face às vantagens oferecidas pelo sistema quanto à precisão, rapidez, versatilidade e economia. Com o desenvolvimento da navegação espacial adjunto ao surgimento do Sistema de Posicionamento Global (GPS), vem se observando um grande interesse científico na criação de bancos de dados georreferenciados com extrema precisão, pois o sistema é uma grande ferramenta para estudos geodésicos, devido a sua precisão, além de permitir em tempo real o posicionamento em 3D.

Este sistema espacial de navegação, que continua sendo desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA (*DoD*), pode ser usado em quaisquer condições meteorológicas satisfazendo as necessidades das forças militares, de modo a determinar, conforme já mencionado, a posição, velocidade e tempo em relação a um sistema de referência definido para qualquer ponto da Terra. Esse sistema, entretanto, possui restrições para o uso civil, o que explica a degradação da qualidade dos sinais provocada pelo Departamento de Defesa dos EUA (MONICO, 2000).

Um outro sistema de posicionamento disponível é o GLONASS, sistema Russo, equivalente ao GPS americano, de navegação por satélite.

Este sistema também foi desenhado para uma cobertura global de satélites, usando três níveis orbitais com oito satélites em cada nível.

Os satélites GLONASS ainda têm um índice maior de falhas do que o GPS, o que faz o sistema menos atrativo para os usuários.

Atualmente o sistema inclui 14 satélites em órbita que aumentarão para 18, orbitando a Terra a uma altitude de 19.100 km (ligeiramente mais baixo que o GPS), onde cada satélite completa uma órbita em aproximadamente 11h15m. A distância entre os satélites foi calculada de modo que em qualquer ponto seja possível ter cinco satélites ao alcance.

Todos os satélites foram lançados de Tyuratam no Casaquistão, sendo que os três primeiros satélites de testes foram colocados em órbita em Outubro de 1982 e os satélites operacionais entraram em serviço em Dezembro de 1983. Supostamente, o sistema deveria ter ficado operacional em 1991, mas a constelação apenas ficou completa em Dezembro de 1995.

Em março de 2004, 11 satélites estavam operacionais e com o desenvolvimento do GLONASS-M, que possui um satélite operacional com uma vida média de sete anos, um bloco de três destes novos satélites foi lançado em Dezembro de 2004. Um satélite melhorado, o GLONASS-K, com um peso reduzido e uma vida operacional de 10 a 12 anos, deverá entrar em serviço em 2008.

Com a colaboração indiana, é proposto ter o sistema completamente operacional novamente em 2008 com 18 satélites, e até 2010 com todos os 24 satélites.

Para os usuários da área de Geodésia e Topografia, uma característica importante da tecnologia GPS e GLONASS, em relação aos métodos de levantamento convencionais, é a não necessidade de intervisibilidade entre as estações.

### **3.2.3 - TÉCNICAS DE POSICIONAMENTO GPS**

Os métodos de posicionamento GPS encontram-se divididos em dois tipos: posicionamento por ponto (ou absoluto) e o relativo. O posicionamento absoluto tem como base as efemérides transmitidas e o ponto é determinado em relação ao sistema de referência vinculado ao GPS, ou seja, o WGS84. No posicionamento relativo, uma posição é determinada com relação a um ou mais pontos de coordenadas conhecidas.

Pode-se ainda acrescentar que tanto no posicionamento por ponto, quanto no relativo, o objeto a ser posicionado pode estar em repouso ou em movimento, dando origem às denominações de posicionamento estático e cinemático.

### 3.2.4 - POSICIONAMENTO RELATIVO ESTÁTICO

A observável normalmente adotada no posicionamento relativo estático é a dupla diferença da fase de batimento da onda portadora, podendo também ser utilizado a dupla diferença da pseudo-distância ou ambas. Os melhores resultados em termos de acurácia ocorrem quando se tem duas observáveis. Neste tipo de posicionamento, dois ou mais receptores rastreiam, simultaneamente, os satélites visíveis por um período de tempo que pode variar de dezenas de minutos (20 minutos no mínimo) até algumas horas. Devido ao longo período de ocupação das estações este método utiliza mais a fase de onda portadora cuja precisão é superior ao da pseudodistância, que só é utilizada no pré-processamento. Este método é o mais preciso e mais adequado para levantamentos geodésicos.

### 3.2.5 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

Para o posicionamento geodésico dos pontos de apoio pertencentes à bacia do rio Morro Alto, foram utilizados um par de receptores de dupla frequência Topcon Legacy-H GD L1/L2, sendo um receptor utilizado como base e o outro como rover, isto é, o receptor base ocupando uma estação conhecida e o rover ocupando os pontos de apoio da bacia do rio Morro Alto.

Os receptores Topcon Legacy-H GD são receptores geodésicos de uma frequência (L1), com a possibilidade de upgrade para duas frequências (L1/L2), sem a necessidade de troca do equipamento. Possuem 40 canais paralelos com consumo inferior a 3 watts, atingindo precisão de 5mm+1,5ppm para L1 e 3mm+1ppm para L1/L2 e 1cm+1,5ppm quando trabalhando em tempo real com um receptor L1/L2 (RTK).

Além disso, possuem tecnologia para minimizar o multicaminhamento, duas portas seriais, duas portas para alimentação, controle de gravação e status da constelação através de um painel no corpo do receptor, memória interna de até 96 Mb, com possibilidade de uso de um coletor de dados para levantamentos cinemáticos e stop and go. A figura 3 ilustra o receptor Topcon legacy-H GD.



Figura 2 – Receptor Topcon legacy-H GD.

O Software de pós-processamento é o Pinnacle, para trabalhar dados coletados em tempo real ou pós-processado. Nos trabalhos em tempo real (RTK), é necessário o uso de um rádio-modem nos receptores base e móvel.

Estes equipamentos possuem alguns acessórios inclusos, como: Cabo de transferência de dados para o PC, antena geodésica com plano de terra embutido e cabo de 3 metros, baterias 12CV 2.3Ah com carregadores (2), malas de transporte para o sistema (2) e software de pós-processamento (Pinnacle).

## 4.0 - ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA

### 4.1 - SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM

Para representar as feições de uma superfície curva em uma superfície plana são necessárias formulações matemáticas chamadas de projeções. Diferentes projeções poderão ser utilizadas na elaboração de mapas. Dentre elas as projeções derivadas da Transversa de Mercator (TM). No Brasil a projeção mais utilizada é a Universal Transversa de Mercator (UTM).

A propriedade que mais se observa nos vários sistemas de projeção utilizadas na prática, sendo esta pertencente ao grupo das mais utilizadas nas aplicações cartográficas, é a conformidade, que corresponde à manutenção da forma de áreas.

O sistema de Projeção UTM utiliza como superfície de projeção um cilindro transverso e secante à superfície de referência, conforme figura abaixo, sendo seu eixo ortogonal ao eixo de rotação da Terra. Para representar toda a superfície terrestre são utilizados 60 fusos de 6° de amplitude em longitude.

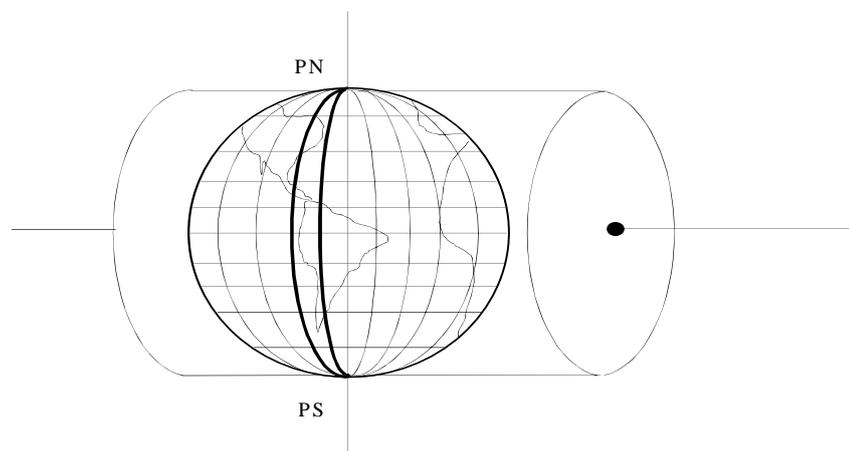


Figura 3 - Cilindro secante à superfície do modelo geométrico adotado para a superfície terrestre.

Cada fuso recebe um numero que vai de 1 a 60 de acordo com a Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo, sendo contados a partir do Anti-Meridiano de Greenwich, ou seja, o primeiro fuso UTM situa-se entre os meridianos 180° e 174° W. Cada um destes fusos possui um meridiano central, que se localiza a 3° dos bordos dos mesmos.

Sobre o meridiano central, as distâncias se apresentam deformadas segundo o coeficiente de deformação  $k_0 = 0,9996$ , portanto as distâncias na superfície de projeção serão reduzidas nesta região. À medida que se afasta do MC, para a direita ou para a esquerda, este coeficiente aumenta até atingir o valor unitário ( $k = 1$ ) sobre as linhas de secância do cilindro com o elipsóide, onde não ocorrem deformações lineares. A partir destas linhas a deformação aumenta até o limite onde  $K=1,001$  nos bordos do fuso.

#### **4.2 - SISTEMA DE PROJEÇÃO LTM**

O Sistema de Projeção LTM (Local Transverse de Mercator) é similar ao UTM e ao RTM, porém de menor abrangência traduzindo-se em menor deformação da distância. A deformação é tão pequena que uma distância projetada sobre o plano LTM se aproxima muito da distância topográfica.

Sua amplitude é de 1°, formando um conjunto de 360 fusos LTM no recobrimento terrestre total.

Cada Fuso LTM possui um Meridiano Central (MC) que no cruzamento com o Equador formam a origem do sistema. Estes MC's são sempre com o formato GG°30'. Esta Origem possui coordenadas  $X=200000,0000$  e  $Y=5000000,0000$  para o Hemisfério Sul e  $X=200000,0000$  e  $Y=0,0000$  para o Hemisfério Norte.

A deformação no MC é  $K=0,999995$ .

## 5.0 - DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS

### 5.1 - METODOLOGIA

Para a caracterização do posicionamento dos pontos de estudo, utilizou-se de um levantamento Geodésico, realizado dentro de padrões técnicos estabelecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), nas [resoluções PR nº. 22 \(21/07/1983\) e PR nº. 05 \(31/03/1993\)](#).

Visando o cálculo preciso das coordenadas planimétricas dos pontos de apoio, foi adotado o seguinte procedimento:

1) Adotou-se como base deste trabalho o levantamento Topográfico Planimétrico realizado no estudo da bacia do Rio Cachoeira, onde os marcos de referência geodésicos desta bacia foram utilizados para o levantamento Planialtimétrico da bacia do rio Morro Alto.

2) Para as informações Altimétricas, foi realizado o transporte de cotas do marco de referência geodésico MR227, pertencente à Azimute Engenheiros Consultores S/C LTDA, que por sua vez possui cota transportada da RN-15-N pertencente ao IBGE.

### 5.2 - EQUIPE TÉCNICA

Os estudos realizados foram coordenados pela gerência de Topografia, um técnico em topografia, todos com larga experiência profissional, e auxiliares de campo.

## 6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Topografia>
- [http://www.santiagoecintra.com.br/scripts/desc\\_produto.asp](http://www.santiagoecintra.com.br/scripts/desc_produto.asp)
- [http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_Posicionamento\\_Global](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_Posicionamento_Global)
- [www.geobr.com.br/index.php](http://www.geobr.com.br/index.php)
- <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/default.shtm>

## 7.0 - ANEXOS

Segue em anexo o relatório fotográfico da bacia dos rios Morro Alto e Francisco Roos bem como as plantas topográficas do levantamento planialtimétrico, perfil longitudinal do eixo dos rios e seções transversais.



## 7.1 - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



### 7.1.1 – RIO MORRO ALTO



Rio Morro Alto – Galeria Av. Marques de Olinda, vista da jusante



Rio Morro Alto – Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto – Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto- Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista interna



Rio Morro Alto - Galeria Av. Marques de Olinda, vista a montante



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista a jusante



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



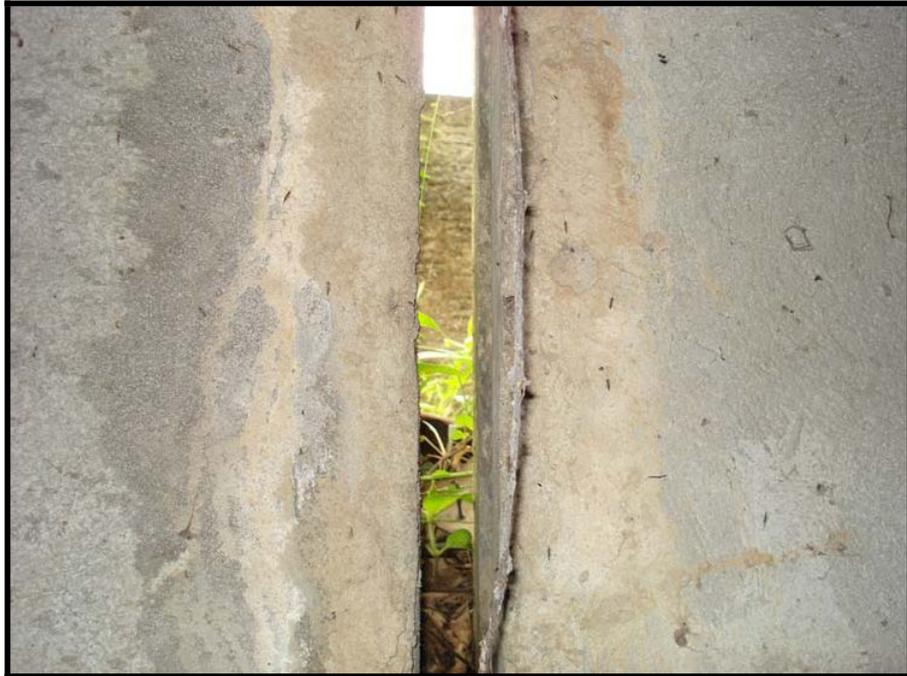
Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista interna



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista da montante



Rio Morro Alto - Galeria rua Max Colin vista da montante

### 7.1.2 – RIO FRANCISCO ROOS



Rio Francisco Roos Est. 0+36.045m



Rio Francisco Roos Est. 0+45.799m



Rio Francisco Roos Est. 2+27.519m



Rio Francisco Roos Est. 3,00m.



Rio Francisco Roos Est. 3+7.136m



Rio Francisco Roos Est. 3+28.296m



Rio Francisco Roos Est. 4+39.071m.



Rio Francisco Roos Est. 7+36.340m



Rio Francisco Roos Est. 8+24.662m



Rio Francisco Roos Est. 10,00m



Rio Francisco Roos Est. 10+23.323m



Rio Francisco Roos Est. 12+45.955m



Rio Francisco Roos Est. 13+11.033m



Rio Francisco Roos Est. 15+22.295m



Rio Francisco Roos Est. 17+12.024m



Rio Francisco Roos Est. 18+14.270m



Rio Francisco Roos Est. 18+32.110m



Rio Francisco Roos Est. 26+47.034m.



Rio Francisco Roos Est. 29+4.010



Rio Francisco Roos Est. 29+35.667m



Rio Francisco Roos Est. 30+40.131m



Rio Francisco Roos Alto Est. 20,00m



Rio Francisco Roos Est. 0+3.466m



Rio Francisco Roos Est. 23+22.252m



Rio Francisco Roos Est. 25,00m



Rio Francisco Roos Est. 25+30.326m



Rio Francisco Roos Est. 26+27.256m



Rio Francisco Roos Est. 27+24.155m



Rio Francisco Roos Est. 30+28.930m

## 8.0 - PLANTAS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO



## **8.0 - PLANTAS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO**





## 8.1 – RIO MORRO ALTO – VOLUME I





## 8.2 – RIO FRANCISCO ROOS ( Afluente do Rio Morro Alto ) – VOLUME II

