



## TECNOLOGIA EM LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

ALTHMAN, Michael Patrick Ferreira<sup>1</sup>; MORETTI, Uidson de Souza<sup>1</sup>; PEREIRA, Júlio Cesar dos Santos<sup>1</sup>; FELIPE, Alexandre<sup>2</sup>

**RESUMO:** (TECNOLOGIA EM LEVANTAMENTOS TOPOGRAFICOS) - Topografia é um recurso muito sofisticado hoje em dia, pelo seu devido sistema de medir e mapear um determinado ponto na superfície terrestre ou até mesmo uma porção de terras. A Topografia tem por finalidade de fazer uma representação ortogonal de um local ou em alguma área do mapa seja ela em terra firme ou na água chamado de Batimetria, onde cálculos feitos não levam em consideração a curvatura terrestre tendo assim levantamentos limitados.

**Palavras chave:** Localização, Vegetação, Descrição.

**ABSTRACT:** (TOPOGRAPHIC SURVEY TECHNIQUES) - The topography is a very sophisticated feature today by its proper system to measure and map a given point on the earth's surface or even a land portion. The topography is intended to make an orthographic representation of a site or in any area of the map either on land or water called bathymetry where calculations do not take into account the Earth's curvature thus having limited surveys.

**Key words:** Location, Vegetation, Description.

### 1. INTRODUÇÃO

Há muitos anos atrás o homem perambulava por locais desconhecido atrás de comida, água e lugares seguros para se abrigar, atravessava-se montanhas, lagos e lugares totalmente perigosos. Foi nessa hora que alguns pensadores começaram a elaborar algum tipo de planta

<sup>1</sup> Acadêmicos do curso de Engenharia Agrônoma da FAEF – Garça – SP – Brasil. e-mail: michael.p@hotmail.com; Julio.spereira@hotmail.com; uidson\_moretti@hotmail.com;

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Agrônoma da FAEF – Garça – SP – Brasil. e-mail: alsfelipe@hotmail.com

para que pudessem se localizar ou para mostrar o caminho mais fácil para passar pelo aquele local (NOVO 1998).

Além da necessidade de saber o posicionamento em que eles estavam tomaram-se a iniciativa de criar algo que pudessem demarcar terras, para que não houvesse brigas diante de tal ponto a ponto aquele pedaço de terras era de tal pessoa. Mediante a isso os homens vieram elaborando algo que pudessem mapear facilmente qualquer área através de aparelhos sofisticados.

Com isso inventaram a "Topografia", palavra derivada dos gregos, onde "topos" significa (lugar) e "graphen" significa (descrever), o que é a descrição exata e minuciosa de um lugar (DOMINGUES, 1979), onde tem por finalidade de determinar uma posição relativa de um local ou de um pedaço de terras na superfície terrestre desconsiderando se a sua curvatura.

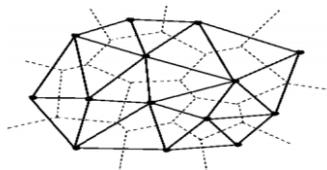
A topografia é um ramo que tem um leque muito grande de aplicação podendo fazer a medição de estradas, construções civis, explorações em locais desconhecidos, barragens de água, etc., assim com esses levantamentos importantes vem havendo necessidade de sempre criar algo de uma tecnologia sofisticada para que faça cálculos de medição os mais exatos possíveis para que não haja complicações futuras daquele local.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. Teodolito**

O levantamento topográfico tem a função de realizar medições e cálculos angulares para obter as coordenadas da superfície terrestre, onde os pontos são coletados pelo teodolito para calcular e serem utilizados respectivamente para a descrição do local, tornando assim pontos conhecidos e interligados entre si formando uma de triangulação. Esta malha permite reconhecer uma média de três pontos tomados no terreno proporcionando assim o cobrimento de espaços vazios (NOVO, 1998).

#### **2.1.1. Malha de Triangulação:** Fonte: [www.comp.lancs.ac.uk](http://www.comp.lancs.ac.uk)



Para MATOS (2001) o levantamento topográfico tradicional é realizado através da tomada de pontos cotados em um determinado terreno (processo realizado manualmente) e a geração das curvas de nível é feita através da interpolação destes pontos pelo processo de “estérea restituição”, onde se perde muita precisão em picos e cumeadas de alta inclinação pela falta de uma grande matriz de densidade de pontos. Este modo de trabalho permite ao profissional que utiliza e manuseia o processo, uma atribuição científica de grande vantagem, mas demanda um enorme tempo e um vasto quadro de mão de obra para a conclusão dos trabalhos.

### 2.1.2. Imagem Teodolito



### 2.1.3. Imagem Régua Graduada



### 2.1.4. Vantagens

- Fácil manuseio;
- Custo de equipamento baixo;

### 2.1.5. Desvantagens

- Oscilação na medição no tempo de calor, devido ao mormaço;
- Ocupação de tempo maior para descrever um local;
- Desgaste corporal, devido ao cansaço ou stress com o aparelho em tempo de muito frio ou calor;
- Necessário fazer cálculos para achar os valores reais da medição entre um ponto a outro;

## 2.2 NÍVEL DE PRECISÃO

O aparelho nível de precisão é um equipamento que tem o objetivo de fazer a medição de um terreno ou de um ponto ao outro, medindo ângulos angulares horizontais a 90°. Esse aparelho é um dos equipamentos mais precisos de medição na área de topografia em termos de medidas lineares. O nível tem a importância de fazer terraplanagem, adutora, drenagem e até mesmo estrada.

Na medição do terreno o nível é colocado entre os pontos topográficos medindo-se a leitura de Ré e Vante com padrão máximo entre os pontos de 25 metros e o recomendado de 20 metros. Assim que as medidas de diferença de nível e cota foram calculadas, é demonstrado uma representação longitudinal do terreno muito conhecido como Exagero Vertical (MOREIRA, 2005).

### 2.2.1. Nível de Precisão



### 2.2.2. Vantagens

- Maior precisão nas medidas lineares em 90°;
- Custo benefício baixo;
- Equipamento compacto e de fácil manuseio.

### 2.2.3. Desvantagem

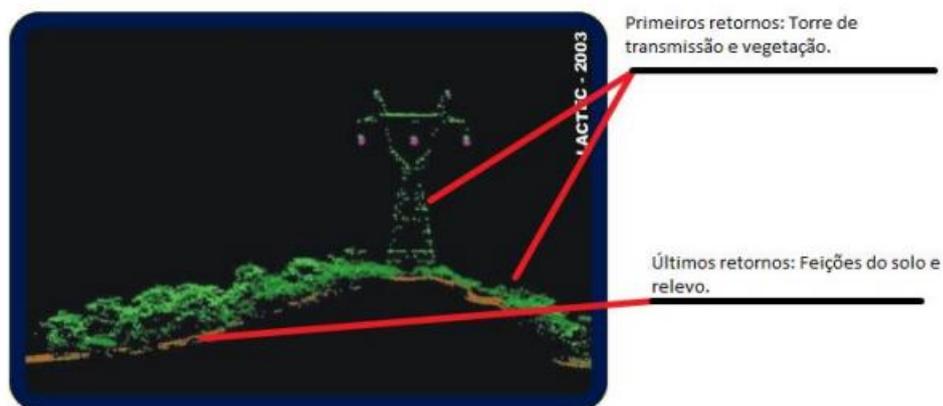
- Necessário fazer contas para a representação do terreno;
- Oscilação na medição em termos de muito calor ou frio (mormaço ou neblina);
- Erros humanos grosseiros, como fome, cansaço, calor ou frio.
- A cada translocação do aparelho é necessário fazer a calibração.

## 2.3 LASER SCANNER 3D

O Laser é atualmente a mais nova tecnologia feita para a aquisição de dados de um local ou objeto, onde emite energias suficientes no local desejado para receber a resposta do alvo. Essa energia que emite como um laser manda o sinal de volta rapidamente com informações tridimensionais de cada ponto encontrado tendo muita precisão, em menor tempo e com segurança. Este aparelho emite um sinal de até 4.000.000 pontos por segundo, buscando uma visão realista e precisa (CENTENO, 2007).

Desta forma o equipamento emite de 1 a 4 pulsos por alvo, onde os primeiros caracterizam algum tipo de vegetação ou edifício do local e os últimos classificam-se o solo e as feições do relevo do terreno. A partir desses pontos é possível extrair informações planimétricas e altimétricas gerando curvas de nível com maior facilidade (MITISHITA, 2007).

### 2.3.1 Imagem emitida do Laser Scanner 3D: Nuvem de pontos – Fonte: LACTEC, 2003 adaptado



### 2.3.2 Imagem emitida dos primeiros e últimos pontos

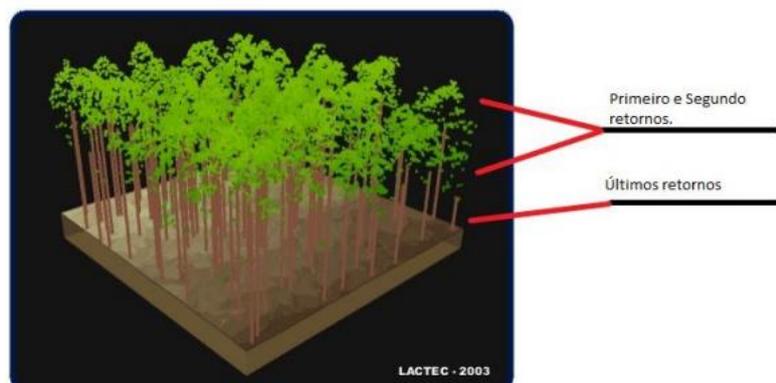


Figura 03 – Fonte: LACTEC, 2003, adaptado.

### 2.3.2.1. Vantagens

- Aparelho pode ser manuseado em drones ou carros.
- Aparelho usado tanto para topografia com levantamentos de estrutura civil, metálica ou industrial;
- Equipamento com muita precisão, confiança e eficiência;

### 2.3.2.2. Desvantagens

- Custo de equipamento muito elevado.

### 2.3.3. Imagem com o Laser 3D no carro



### 2.3.4. Imagem com o Laser 3D no drone



## 3. CONCLUSOES

Concluimos que para o desempenho, a eficácia e a precisão do Laser Scanner Tridimensional é muito mais favorável do que o Teodolito convencional e o Nível de precisão, entretanto o custo para se obter o equipamento é muito elevado diante o teodolito e o nível. Enfim, caso o comprador do equipamento tem uma empresa de levantamento topográfico ou uma área vasta para se usar o Laser Scanner, o preço do trabalho do Laser pagaria o equipamento rapidamente em torno de três meses tornando-se o equipamento viável diante a isso.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENTENO, Jorge e MITISHITA, Edson. **Laser Scanner aerotransportado no estudo de áreas urbanas: A experiência da UFPR**. SBSR, INPE, 2007.
- CRHISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. Ed. Edgard Blucher, SP. 1999.
- MARTINS, Marlo. FELIX, Daniele. KERSTING, Ana. **Análise do padrão de exatidão cartográfica (PEC) para dados provenientes do sistema laser – ALTM 2050**. COBRAC – UFSC, 2004.
- MATOS, João Luiz de. **Fundamentos de Informação Geográfica**. Lidel 4<sup>a</sup> ed. Coimbra, Portugal, 2001.
- MOREIRA, M. Alves. **Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação**. 3<sup>a</sup> Ed. UFV, 2005.
- NOVO, Evelyn M.L de Moraes. **Sensoriamento Remoto, Aplicações Básicas**. Edgard Blücher Ltda. 2<sup>a</sup>ed.1998.

**A Revista Científica Eletrônica de Agronomia é uma publicação semestral da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF e da Editora FAEF, mantidas pela Sociedade Cultural e Educacional de Garça. Rod. Cmte. João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça km 1, CEP 17400-000 / Tel. (14) 3407-8000. www.fae.br – www.fae.revista.inf.br – agronomia@faef.br**