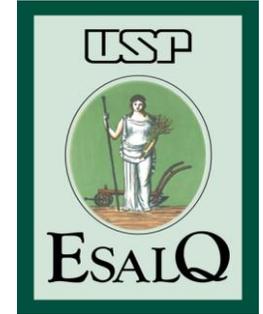


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz
LCF-0131 – Gestão de Informações Espaciais em Atividades Florestais



Modelagem do Terreno utilizando LIDAR

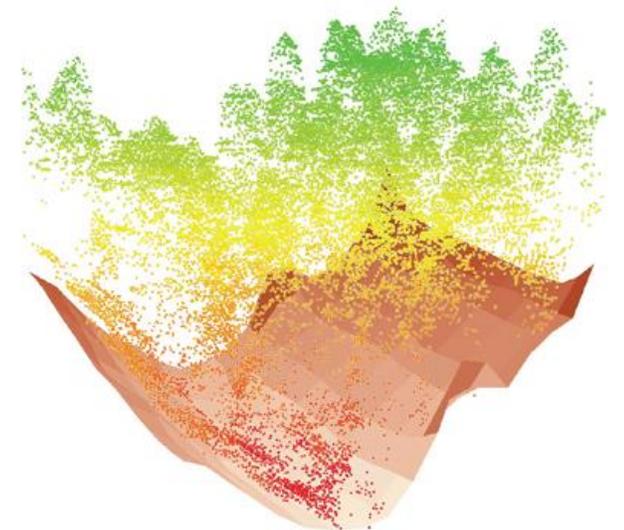
Msc: Carla Chiles
Prof^a. Dr^a. Carla Cassiano

Piracicaba
2017

LIDAR

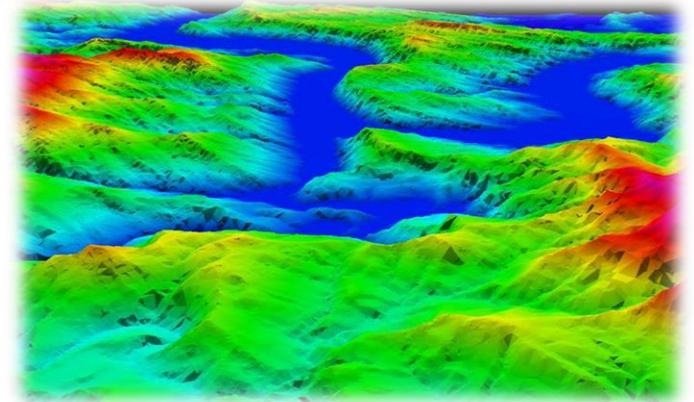
LIDAR = Light Detection and Ranging

- Sistema a laser aerotransportado que emite um feixe de laser em direção à superfície terrestre, e a luz refletida é registrada pelo sensor, formando uma nuvem de pontos com informações da paisagem;
- Informações tridimensionais de objetos;
- Alta precisão.



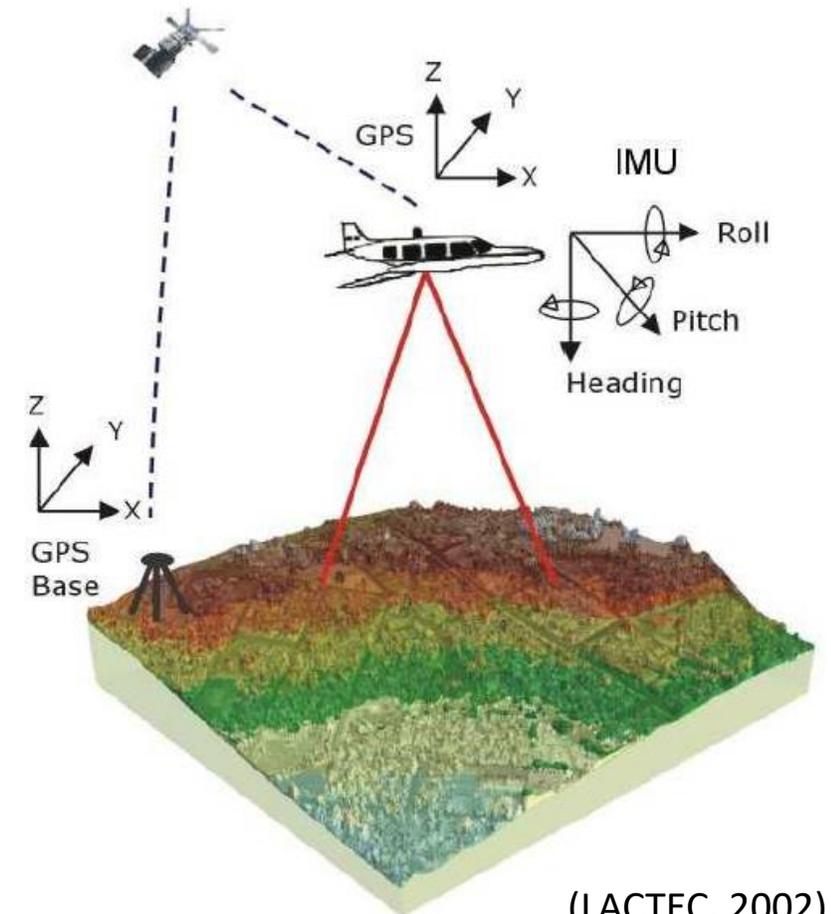
Histórico

- 1960: sistema laser – monitoramento atmosférico e estudo oceanográficos;
- 1980: medição de distâncias;
- 1990: desenvolvido para gerar Modelos Digitais do Terreno;
- Atualmente é utilizado em diversas áreas do conhecimento: Aplicações florestais, agricultura, planejamento urbano, transportes, etc.



Sistema LIDAR

- Equipamento de emissão e recebimento do laser;
- GPS: receptor GNSS na aeronave e um posicionado no solo;
- Sistema de Navegação Inercial (INS): Posição, altitude, velocidade e orientação da aeronave;
- Computador: controlar e armazenar os dados.



(LACTEC, 2002)

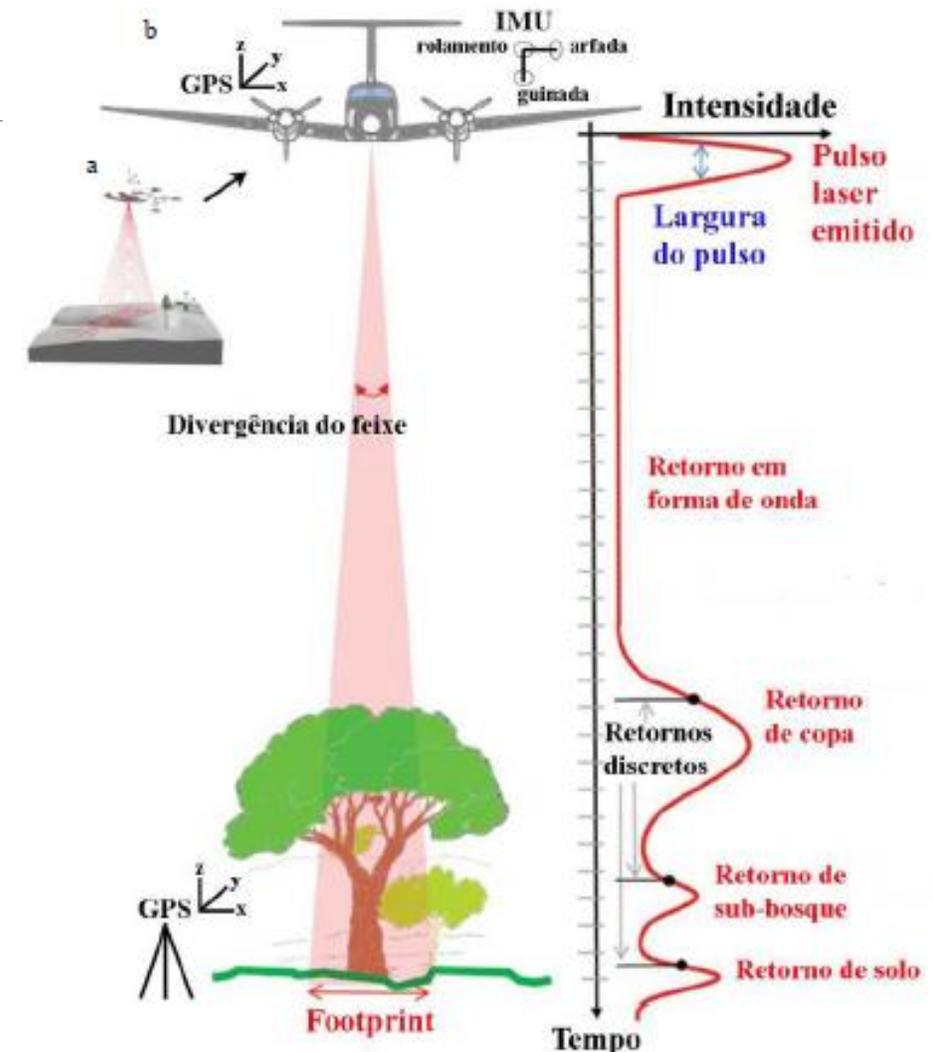
Como funciona?

Emissão de um feixe laser em direção à superfície terrestres, que são refletidos ao atingir objetos e esses retornos são registrado pelo sensor (ZANDONÁ, 2006).

Primeiro retorno: topo das copas das árvores;

Retornos intermediários: galhos, folhas e sub-bosque da floresta;

Último retorno: solo.



Retorno dos pontos

- Localização;
- Orientação;
- Tempo de percurso;

Precisa distância e localização de cada ponto:

$$\text{Distância} = \frac{\text{velocidade da luz} \times \text{intervalo de tempo}}{2}$$

Produtos

- **Nuvem de pontos:** formato ALS

- Formato binário: coordenadas X, Y e Z;
- Número de retornos;
- Intensidade e ângulo de escaneamento de cada retorno;
- Data;
- Hora;
- Características do sensor.

Qualidade da nuvem

- Altura do voo;
- Ângulo de varredura;
- Densidade de pontos;
- Menor a largura da faixa -> maior densidade de pontos;
- Mais faixas para scannear toda a área -> maior o custo.

Vantagens do LIDAR

- Mapeamento rápido e preciso;
- Alta resolução;
- Alta densidade amostral;
- Análise da paisagem;
- Áreas densas e de difícil acesso.

Aplicações do LIDAR na área florestal

- Inventário florestal
- Biomassa e sequestro de carbono
- Modelo digital do terreno
- Planejamento de estradas e alocação de RL
- Micro-planejamento operacional
- Plano de colheita
- Prevenção de incêndios
- Ataque de pragas

Aplicações do LIDAR na área florestal

Inventário florestal:

Variáveis dendrométricas:

- **Medidas diretas:** altura do dossel (vegetação – solo)

- **Modelagem:** Volume e biomassa

➤ Outras métricas além da altura e DAP.

Aplicações do LIDAR na área florestal

Modelagem do Terreno (MDT):

- Menor custo comparado as técnicas de agrimensura;
- Precisão;
- Locais de difícil acesso.

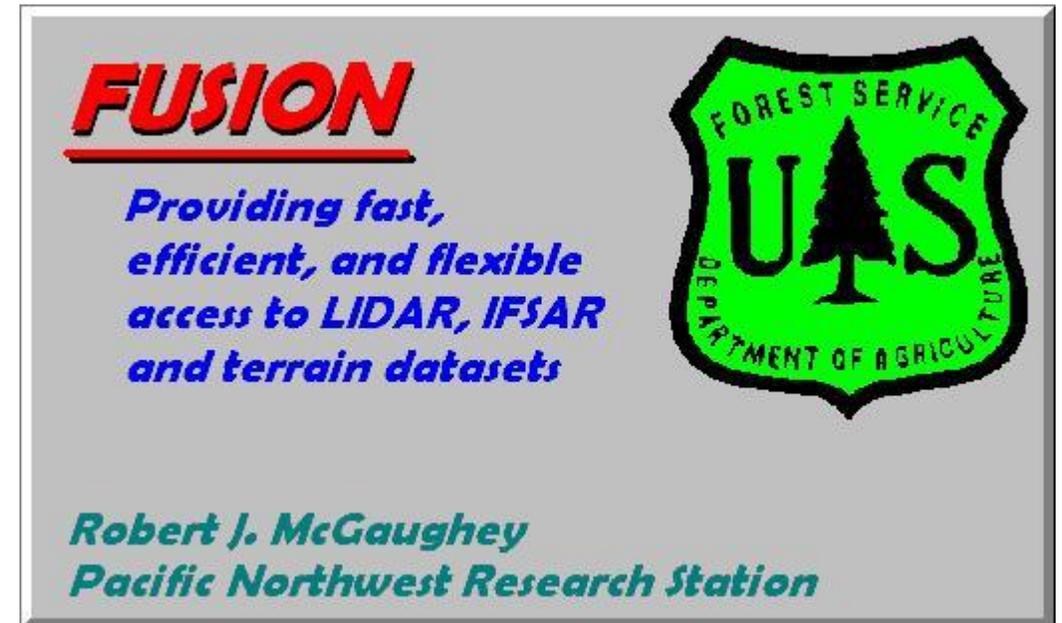
Modelagem do Terreno

Nuvem de pontos

LAStools



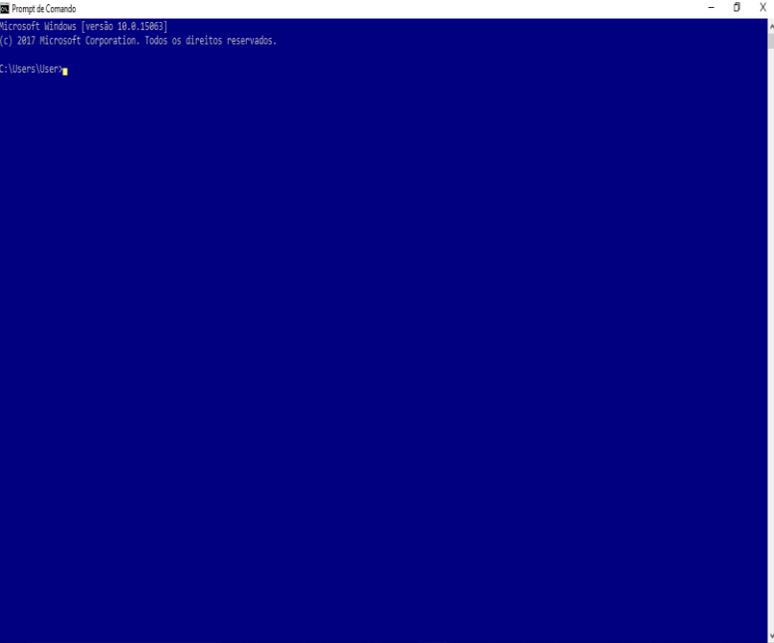
FUSION



Modelagem do Terreno

Processamento e análise dos dados:

- 1) Aferição
- 2) Preparação
- 3) Processamento
- 4) Produtos



```
Prompt de Comando
Microsoft Windows [versão 10.0.15063]
(c) 2017 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.
C:\Users\User>
```

Modelagem do Terreno

No ArcGIS:

- MDT do lidar -> 1m
- MDT do SRTM -> 30m
- Com as curvas de níveis -> 20m

-Mostrar as diferenças na declividade e no flow accumulation

Obrigada!

