



Leica Geosystems HDS™ – High Definition Surveying

Inovação, Tecnologia e Precisão

Seminário Geomática nas Obras de Engenharia e Infraestrutura

27 de Outubro de 2011, São Paulo

**Irineu da Silva
Miguel Menegusto**

- when it has to be **right**



Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

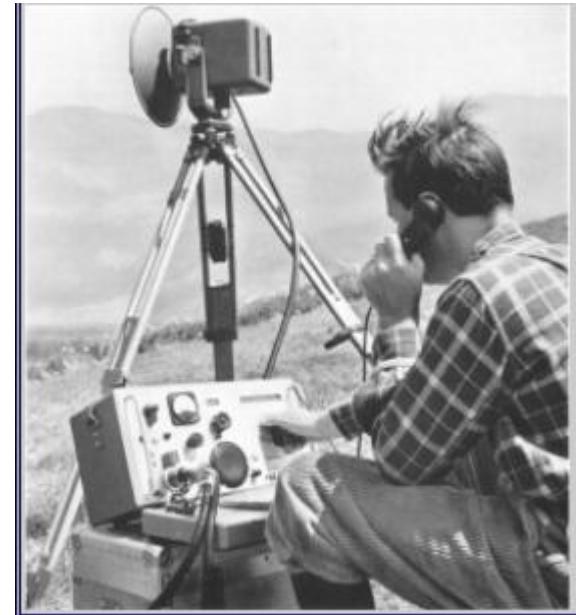
Década de 20:

T2 - O primeiro Teodolito compacto e moderno



Década de 50:

DI50 - O primeiro distanciômetro



Década de 80:

A primeira Estação Total



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

Década de 80:
TI 4100 - O primeiro GPS



Década de 90:
NA2000 – O primeiro Nível Digital



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

Década de 2000:

- A primeira Estação Total Robótica
- A primeira Estação Total com medição sem prisma
- A primeira Estação Total com captura de imagens
- E finalmente

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Felizmente Vivemos em um Mundo em Constante Movimento

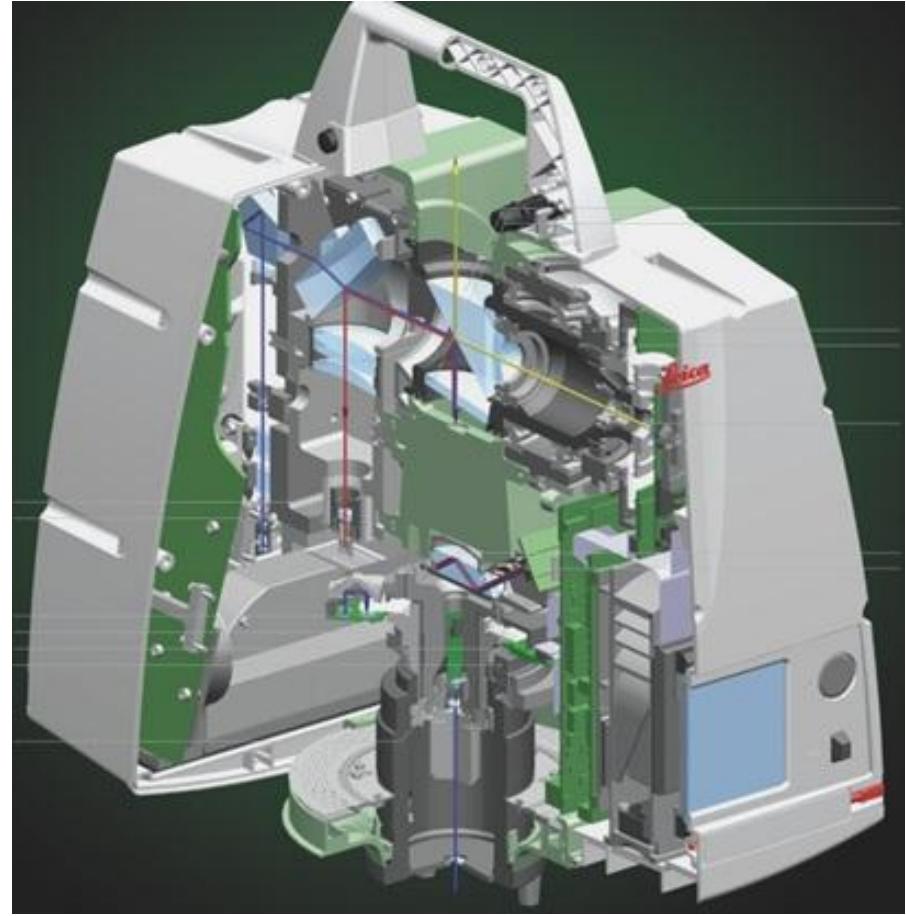
- E finalmente
- O primeiro Laser Scanner 3D ou HDS



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

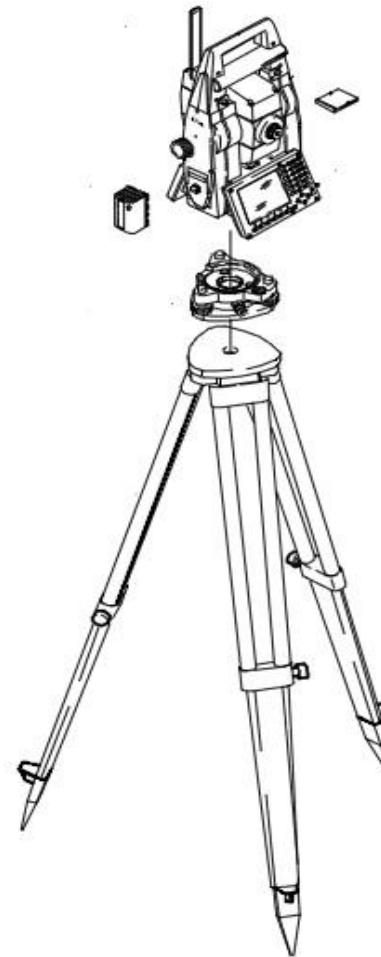
Uma Estação Total Robótica, com medição sem Prisma e de Alto Rendimento



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Uma Estação Total Robótica, com medição sem Prisma e de Alto Rendimento



WHEN IT HAS TO BE **RIGHT**

Leica
Geosystems

E o que é um Laser Scanner – HDS?

Um Laser scanner é um equipamento com capacidade para emitir uma sequencia de raios lasers, orientados, sobre uma superfície, de um objeto ou de uma cena, com a finalidade de determinar a posição espacial dos pontos medidos pelo raio laser.

Existem atualmente 3 tipos de Laser Scanners:

- **Micro Scanning**
(Scanner de Mão)

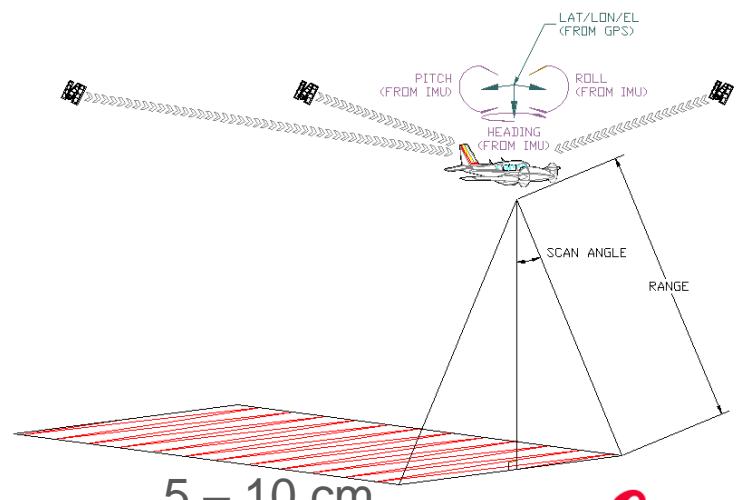


décimos de mm

- Mid-range Scanning**
(Scanner Terrestre)



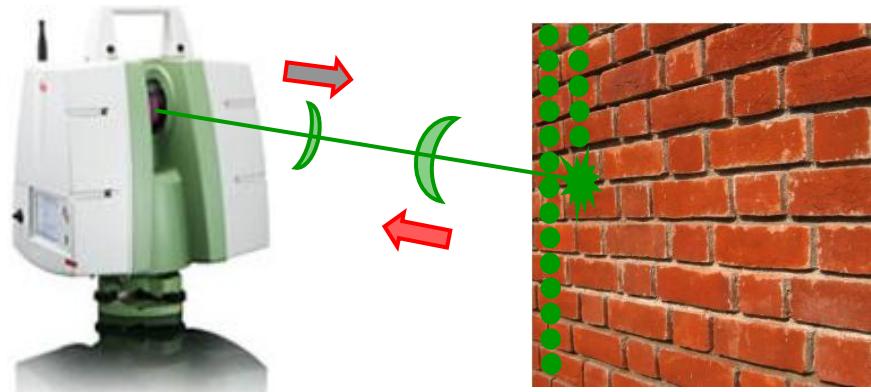
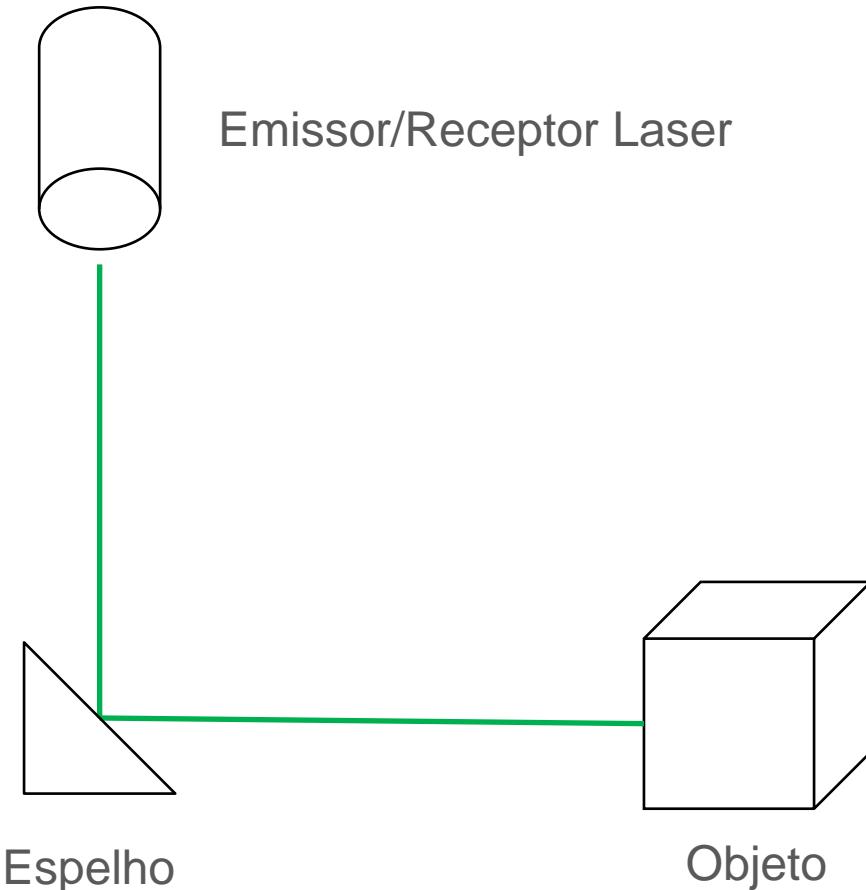
- Macro Scanning**
(Scanner Aéreo)



- when it has to be **right**

leica
Geosystems

Tecnologias de Medição Disponíveis



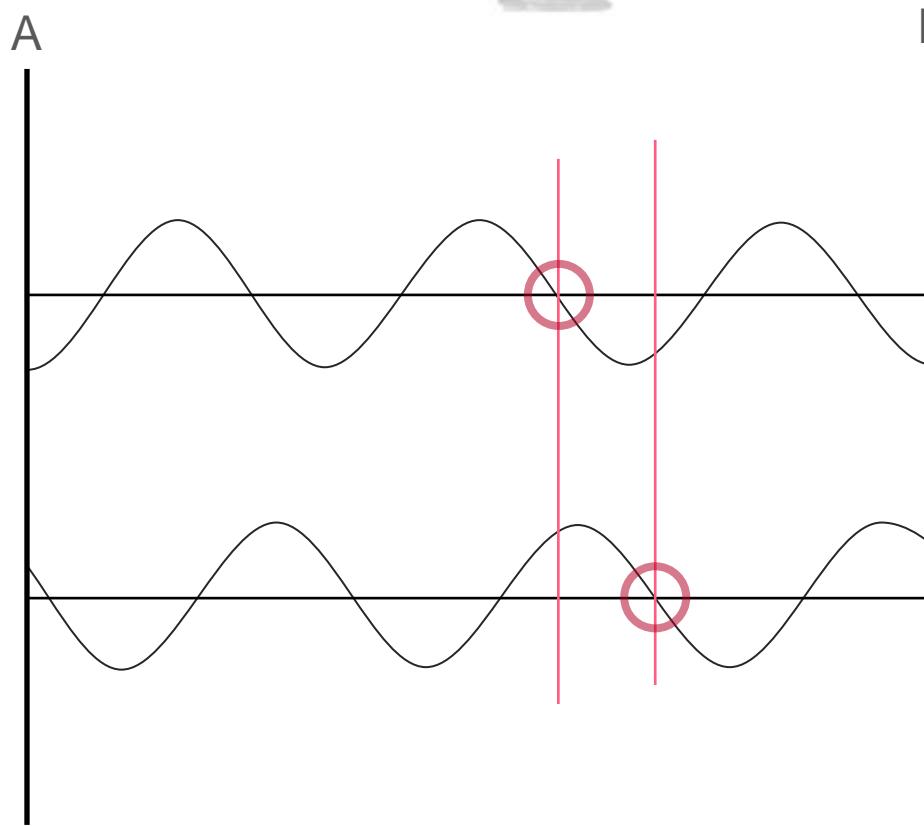
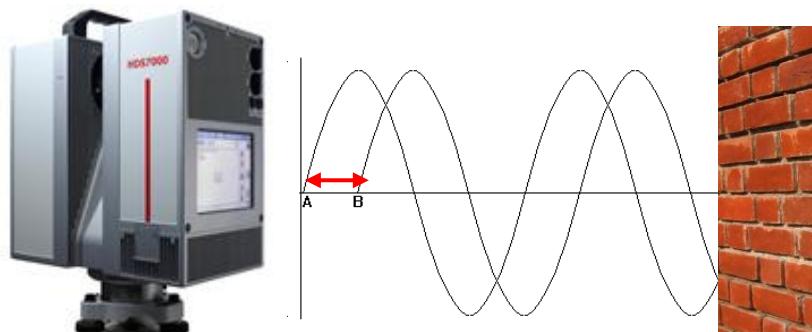
Time of Flight – TOF

Baseado no tempo de retorno de uma onda eletromagnética

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Tecnologias de Medição Disponíveis



Medição de Fase – Phase Shift

Baseado na medição de fase de uma onda eletromagnética

- when it has to be **right**

leica
Geosystems

A 6^a geração de 3D Laser Scanners



1^a



2^a



3^a



4^a



5^a



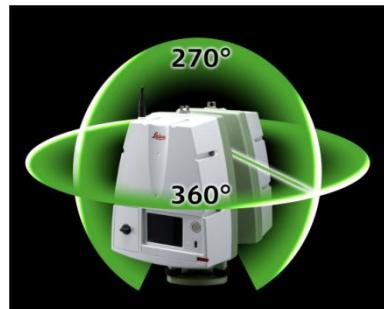
6^a

- when it has to be **right**

leica
Geosystems

Características Técnicas

- Compensador em dois eixos,
- Cabeça de medição com $360^\circ \times 270^\circ$,
- Alcance de até 300 metros com precisão posicional igual 6 mm,
- Proteção IP54,
- Câmera/video interno,
- Memória e baterias internas,
- Suporte para GPS e primas,
- Exatidão constante para todo o alcance,
- Prumo laser na alidade,
- Laser visível classe 3R.



ScanStation C10



- when it has to be **right**

leica
Geosystems

Principais Aplicações da Tecnologia Laser Scanner

A tecnologia Laser, naturalmente, possui inúmeras aplicações em engenharia.

Tudo o que pode ser escaneado, pode ser medido.

O tratamento dos dados medidos, o alcance e o custo dos equipamentos podem, entretanto, ser um gargalo importante. Por essa razão é que desde o aparecimento dessa tecnologia, a principal aplicação tem sido na área de modelagem industrial.

As dificuldades das medições em instalações industriais recomendam o uso de um scanner. E o sucesso nesse tipo de aplicação foi imediato.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional



A rede de usuários de laser scanners (HDS) está lentamente aderindo a ideia de utilizar esse tipo de equipamento também como um instrumento topográfico. As vantagens, como veremos, são inúmeras.

A Leica Geosystems tem encorajado e vem prestando apoio, através de seu corpo técnico e de seus distribuidores, para que também os profissionais de topografia tenham acesso e passem a usar a tecnologia laser nos seus trabalhos diários. Para tanto, vem promovendo seminários para a difusão da tecnologia, tanto a nível local como mundial e vem procurando adequar os equipamentos às necessidades dos usuários desse setor.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional

- Anualmente a Leica Geosystems promove um encontro mundial de usuários da tecnologia Laser. O maior evento desse tipo do mundo, com mais de 300 participantes.
- A Leica Geosystems Sudamérica promove cursos teóricos e práticos para novos usuários em vários países da América do Sul. Próximo curso no Brasil programado para Abril/2012.
- A Leica Geosystems mantém equipamentos para aluguel em todos os países da América do Sul para a difusão da tecnologia.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Utilização da Tecnologia Laser para a Topografia Convencional



Por se tratar de uma empresa essencialmente voltada para a produção de equipamentos de medições geodésicas, a Leica Geosystems tem como objetivo principal adequar cada vez mais a tecnologia HDS às necessidades dos profissionais de engenharia civil e agrimensura.

Como exemplo atuais vale a pena ressaltar o novo firmware para os equipamentos ScanStation C5 e C10, que não somente possui funções de Orientação da Estação (pontos conhecidos e visada à ré ou azimute), como também recursos para a Poligonação.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Desafios da Tecnologia

Muitos usuários veem os benefícios da tecnologia HDS ou de utilizar mais escaneamentos nos projetos em andamento, porém,

1. acham que gerar mapas por meio de escaneamentos terrestre é difícil e caro;
2. acham que a curva de treinamento/aprendizado é longa;
3. se preocupam com “quais pontos utilizar?”;
4. ainda têm dúvidas sobre como trabalhar em ambiente 3D;
5. não estão seguros de que o fluxo de trabalho se encaixará nos métodos tradicionais;
6. acham que são necessários especialistas em escaneamento terrestre e 3D para processar os dados;
7. “e se o especialista sair?”

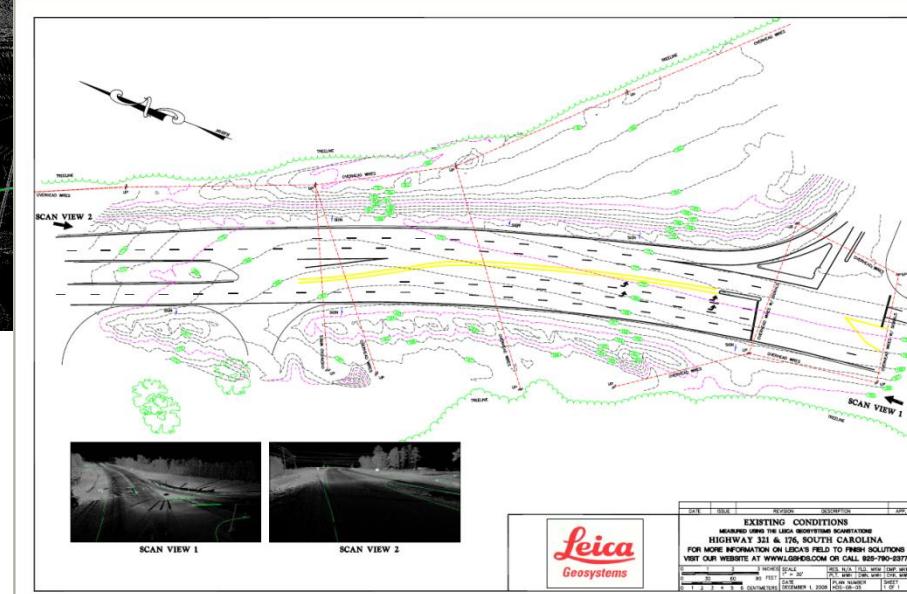
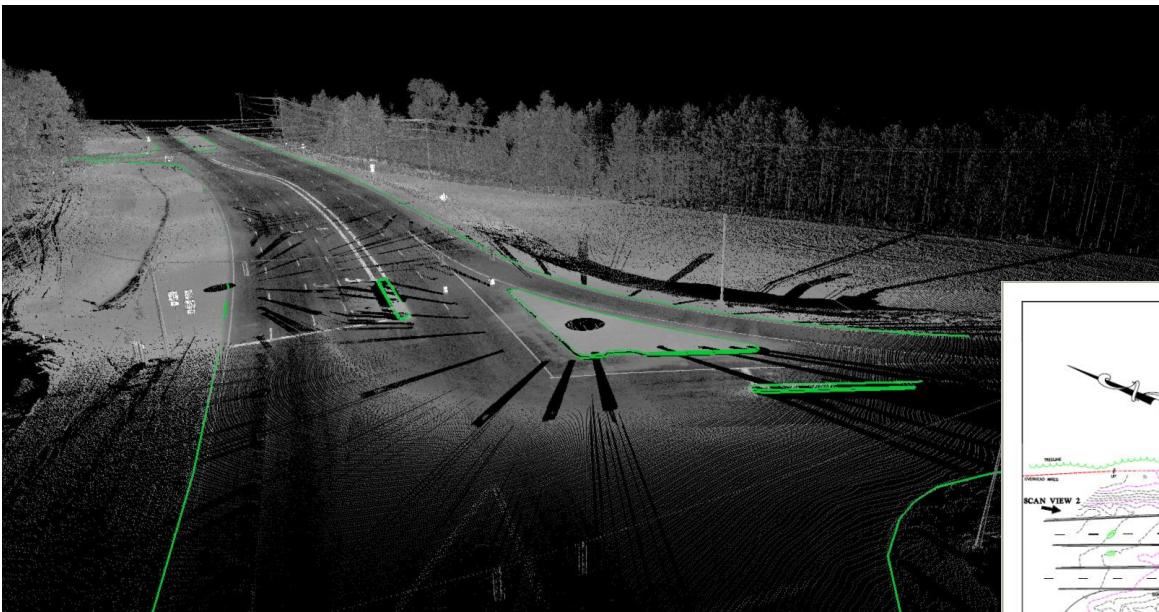


- when it has to be **right**

leica
Geosystems

O Gargalo está na Solução de Software

Para solucionar o problema dos usuários de topografia, a Leica Geosystems vem lançando soluções de software totalmente adaptadas para os usuários de topografia, como por exemplo, o novo software **Leica Cyclone II Topo**, desenvolvido para a geração de mapeamento topográfico por meio de nuvens de pontos de forma rápida, simples e segura.

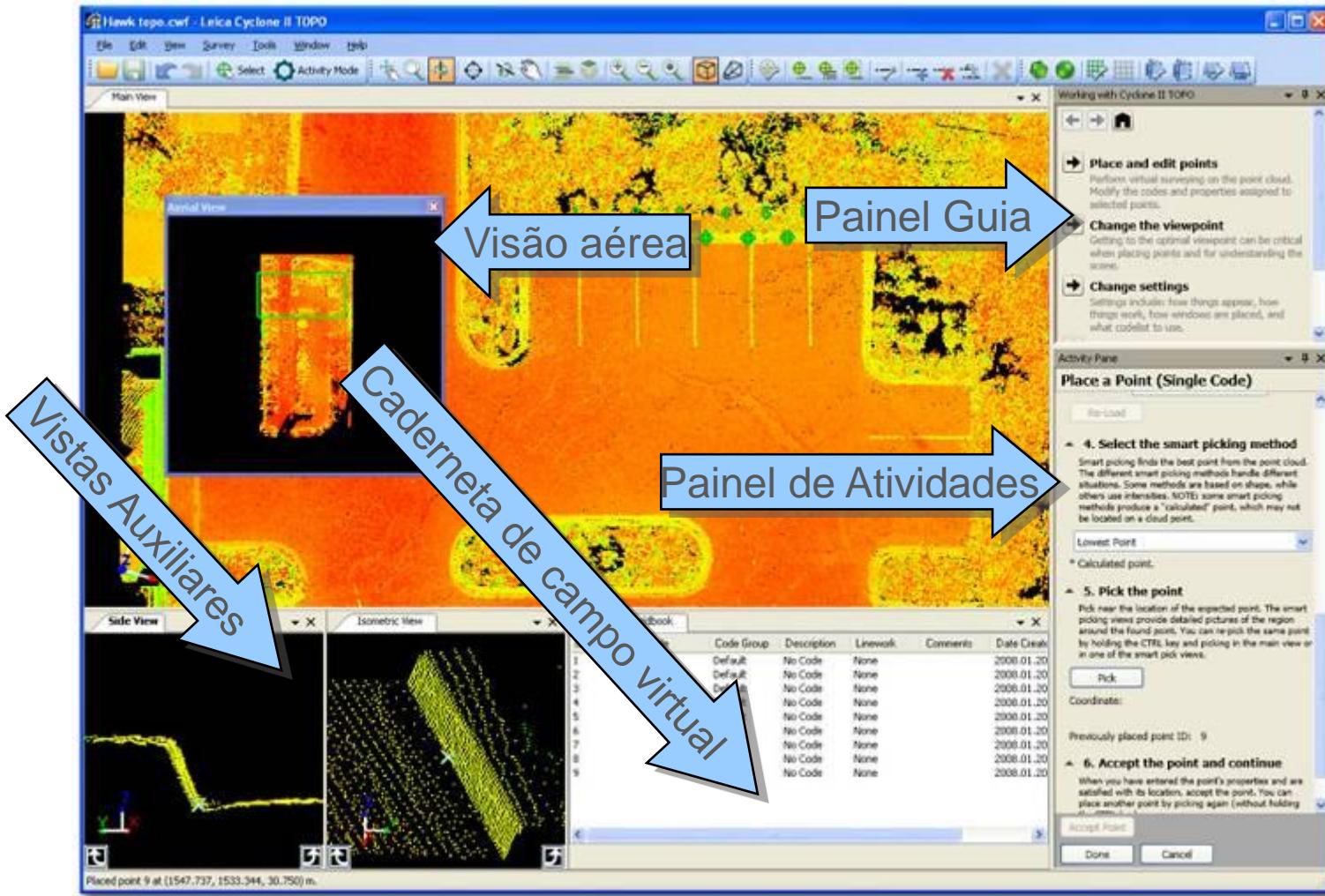


O Gargalo está na Solução de Software

Com o Leica Cyclone II Topo:

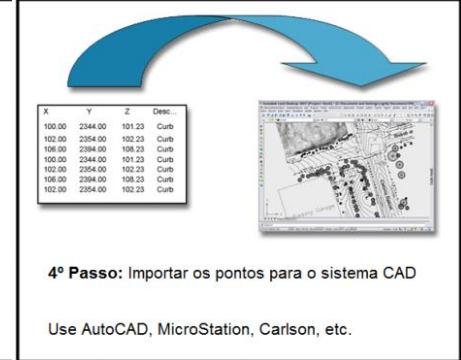
- O usuário não precisa realizar navegação 3D complexa na nuvem de pontos;
- Qualquer usuário de CAD pode utilizá-lo;
- O ciclo de treinamento e aprendizado é muito rápido;
- As vistas são controladas automaticamente;
- A vista principal é topo/planta ou em perspectiva;
- O usuário possui visualização simultânea de seções transversais e vistas isométricas;
- O software garante a utilização dos melhores pontos da nuvem;
- O sistema possui um Guia passo-a-passo para comando de funções;
- Integra-se facilmente ao fluxo de trabalho existente.

Cyclone II TOPO Interface do Usuário



- when it has to be **right**

Fluxo de Trabalho com Método Topográfico Tradicional



1º Passo

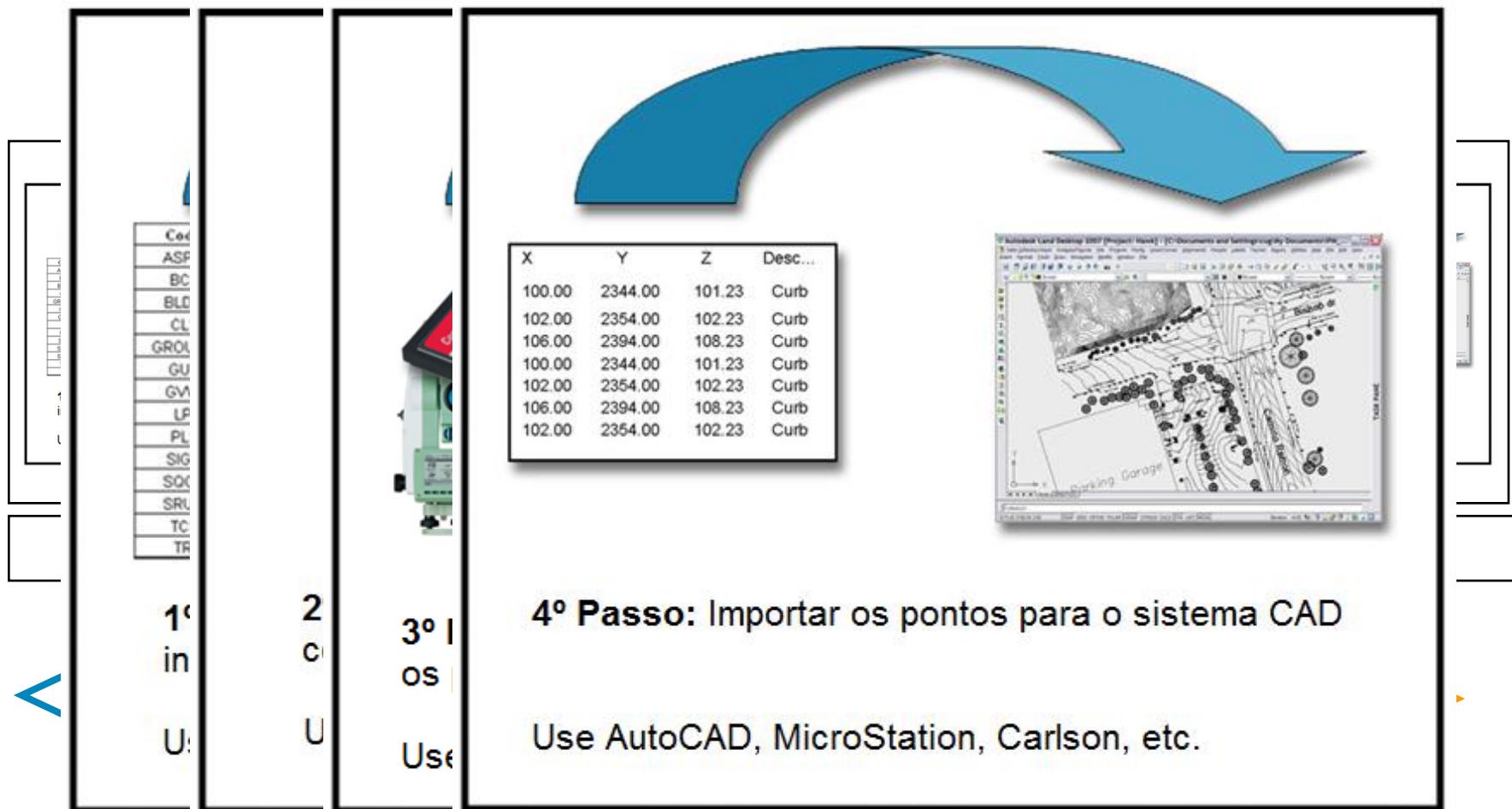
2º Passo

3º Passo

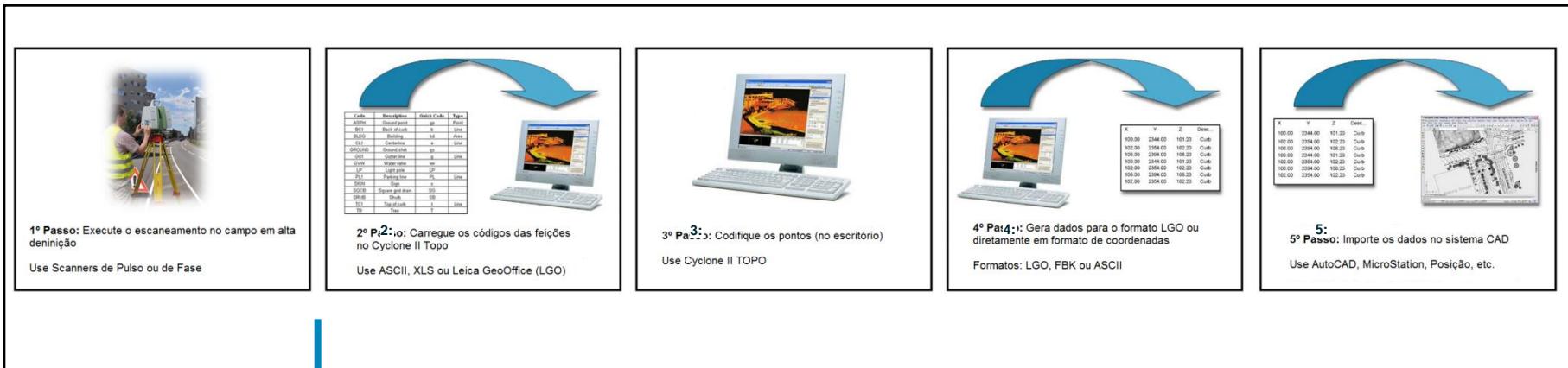
4º Passo



Fluxo de Trabalho com Método Topográfico Tradicional



Fluxo de Trabalho com Mapeamento Topográfico HDS



1º Passo

2º Passo

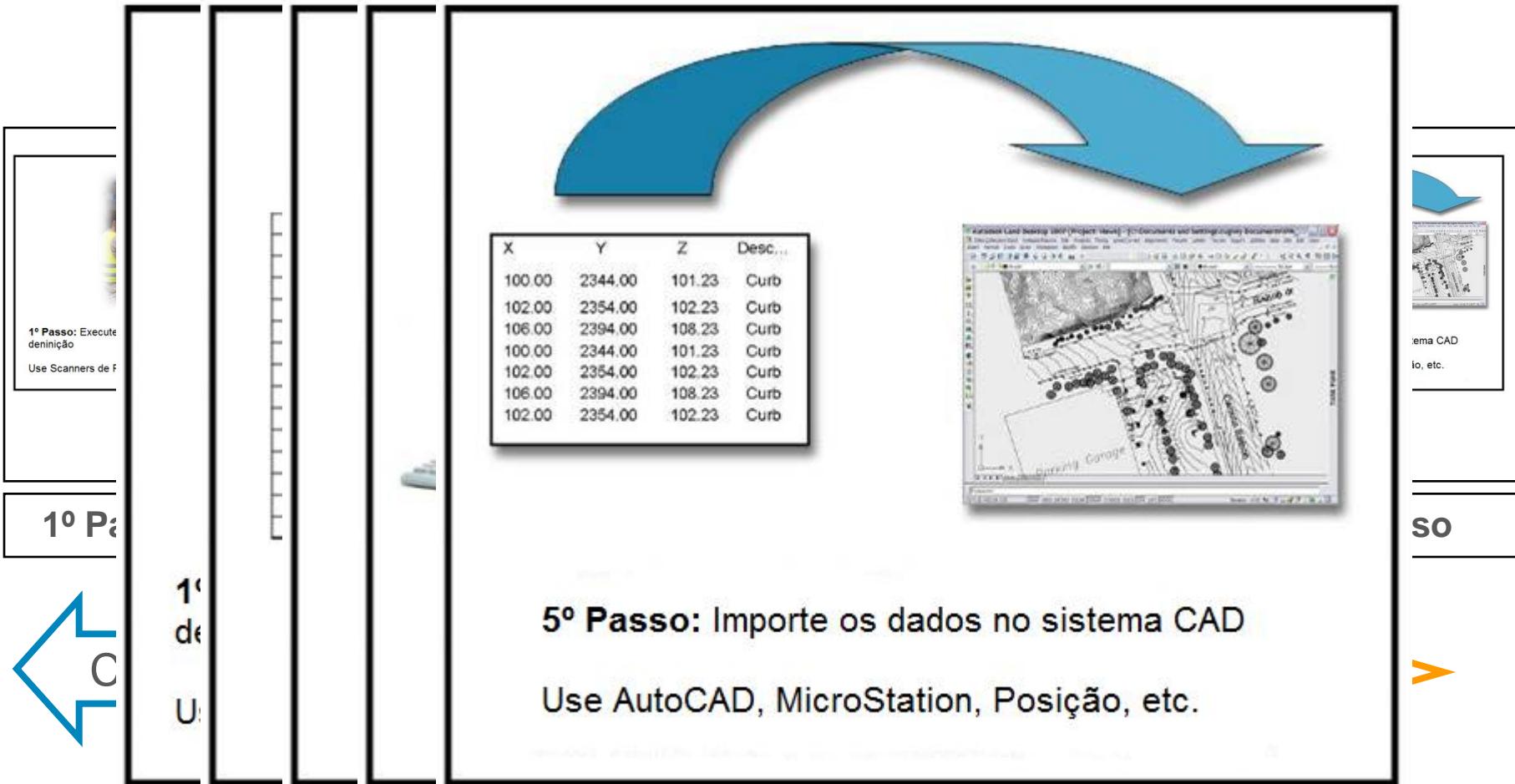
3º Passo

4º Passo

5º Passo

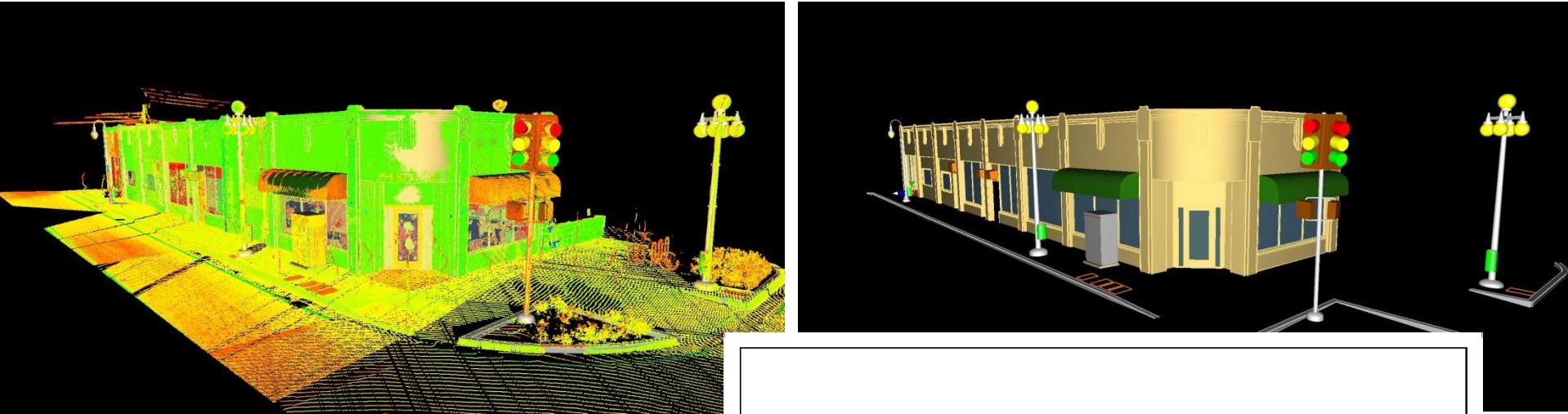


Fluxo de Trabalho com Mapeamento Topográfico HDS



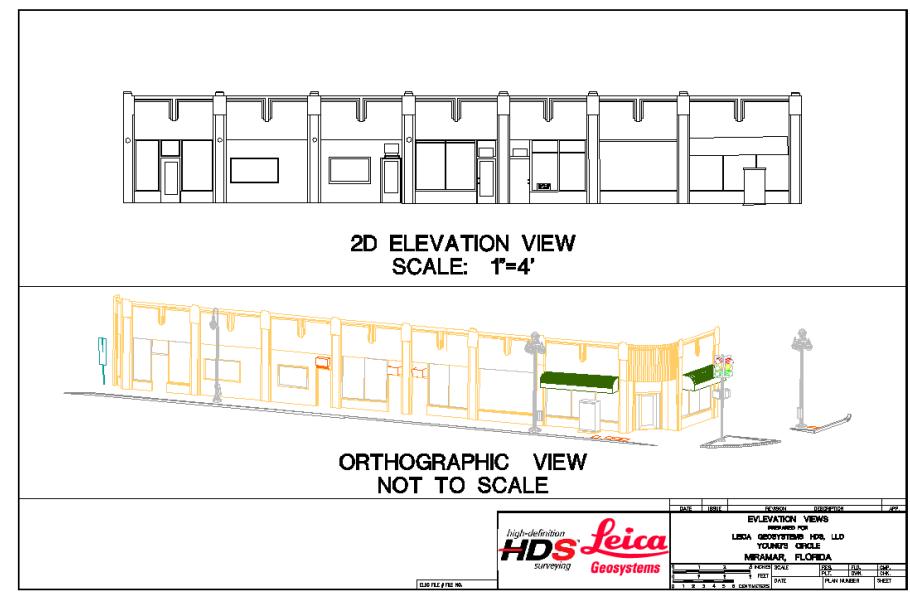
Exemplos de Aplicações da Tecnologia HDS na Área de Topografia

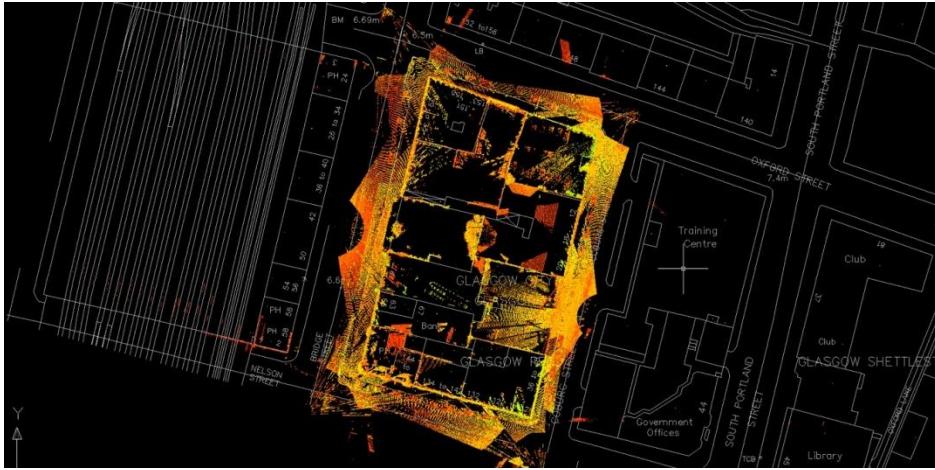
1. Modelagem de Edificações



	ScanStation (atual)	Convencional (est.)
Campo	12 horas	40 horas
Equipe	2	2
Escritório	36 horas	80 horas
Mão de Obra	60 h/pessoa	160 h/pessoa

Tempo médio para um edifício de 4 andares





- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

1. Modelagem de Edificações

Tanques de Despejo + Levantamento Topográfico

Objetivo

- Mapeamento interno de 8 acres
- Mapeamento de contorno de 65 acres

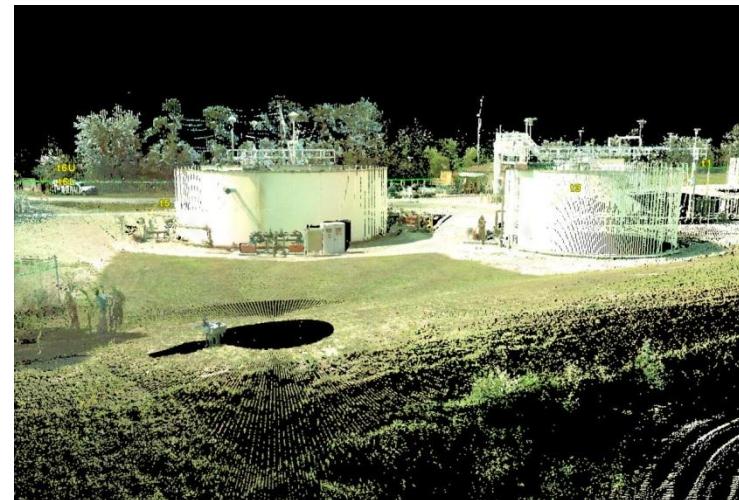
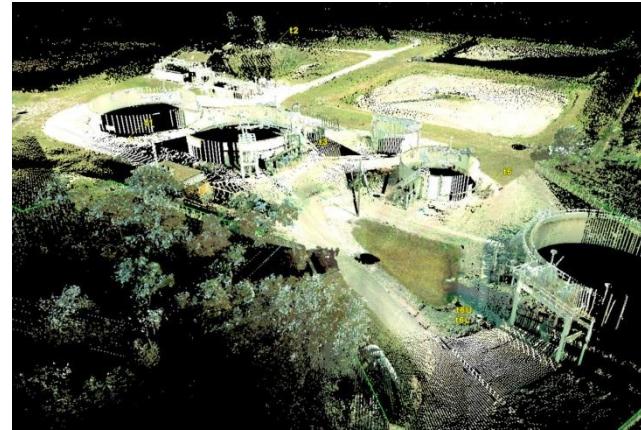
Fluxo de Trabalho

- ScanStation & Cyclone
- GPS para contornos & HDS para controle

Benefícios

- 80% de economia em mão-de-obra
- Mais detalhes (tanques & altura das caixas)
- Menos intrusivo em campo

	ScanStation (atual)	Convencional (est.)
Campo	5 horas	40 horas
Equipe	2	2
Escritório	16 horas	40 horas
Mão de Obra	24 h/pessoa	120 h/pessoa



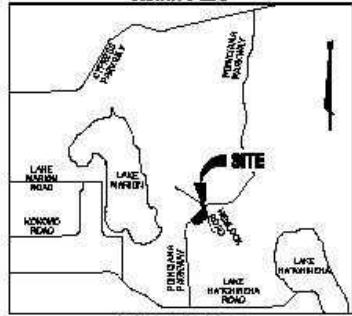
- when it has to be **right**

leica
Geosystems

PLAT OF SURVEY

DESCRIPTION
1974 FORD F-100 4X4
1974 FORD F-100 4X4
1974 FORD F-100 4X4

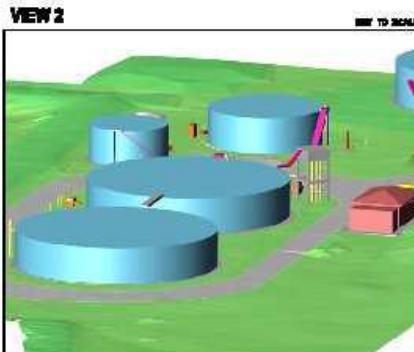
VICINITY MAP



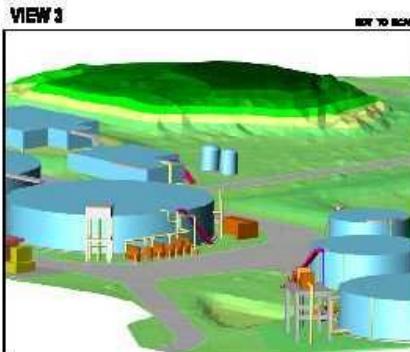
NOT TO SCALE



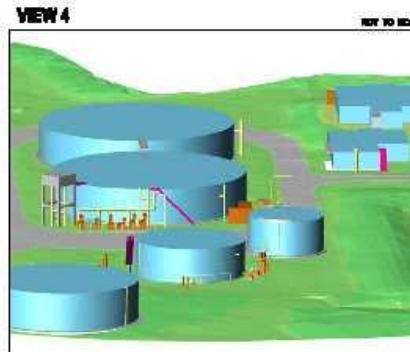
INT TO RCMU



NET TP 2000



1000000000



REFERENCES

NOTES



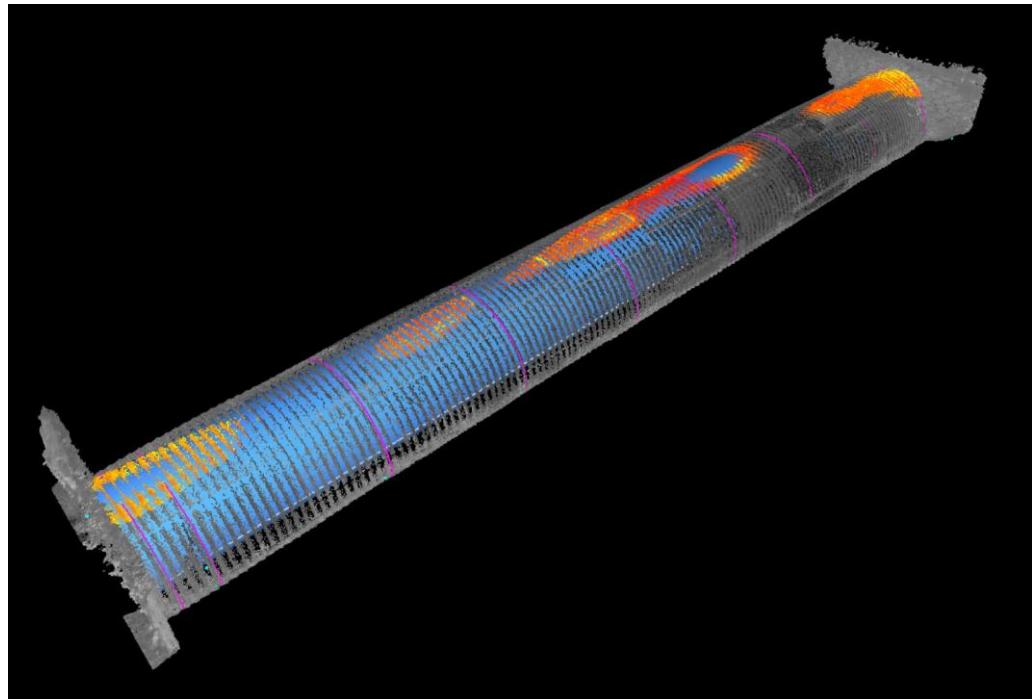
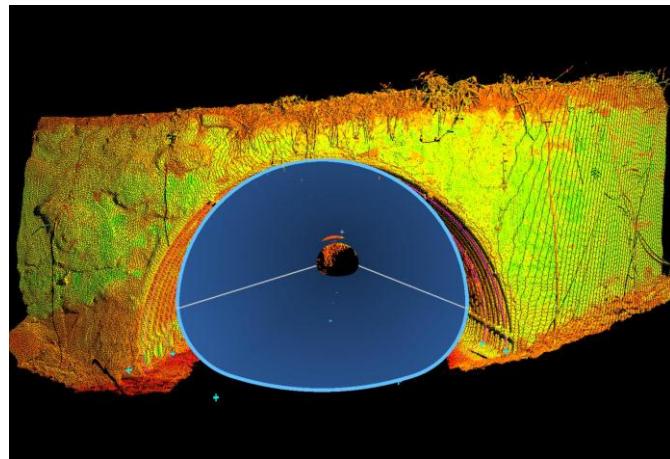
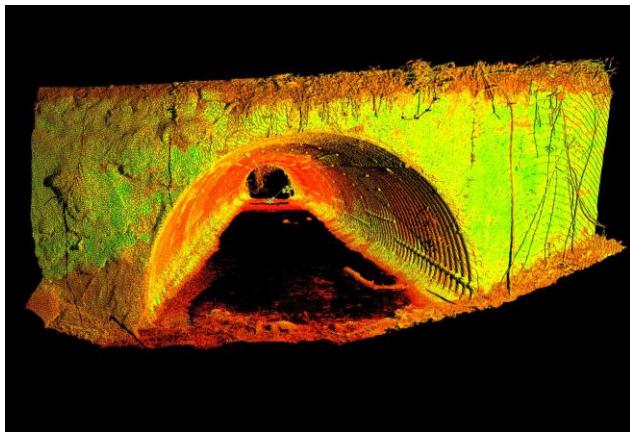
卷之三

1 OF 2

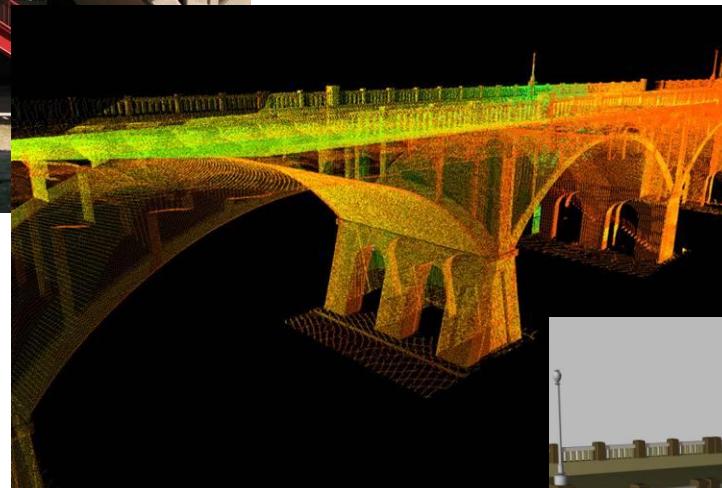
- when it has to be **right**

**Leica
Geosystems**

2. Construção Civil



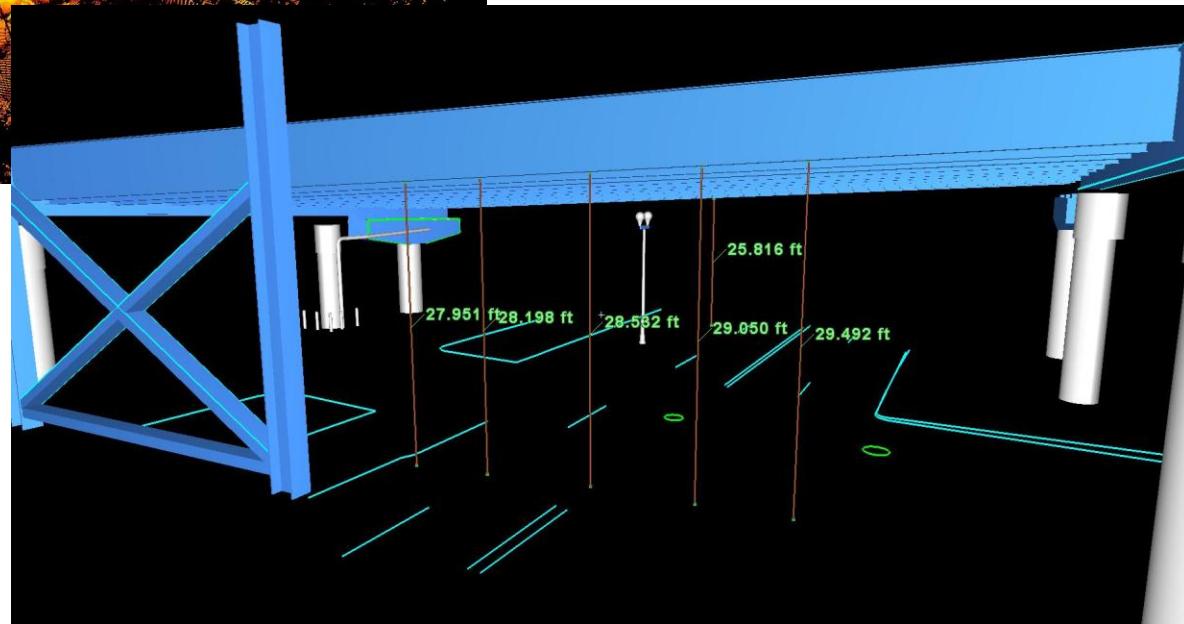
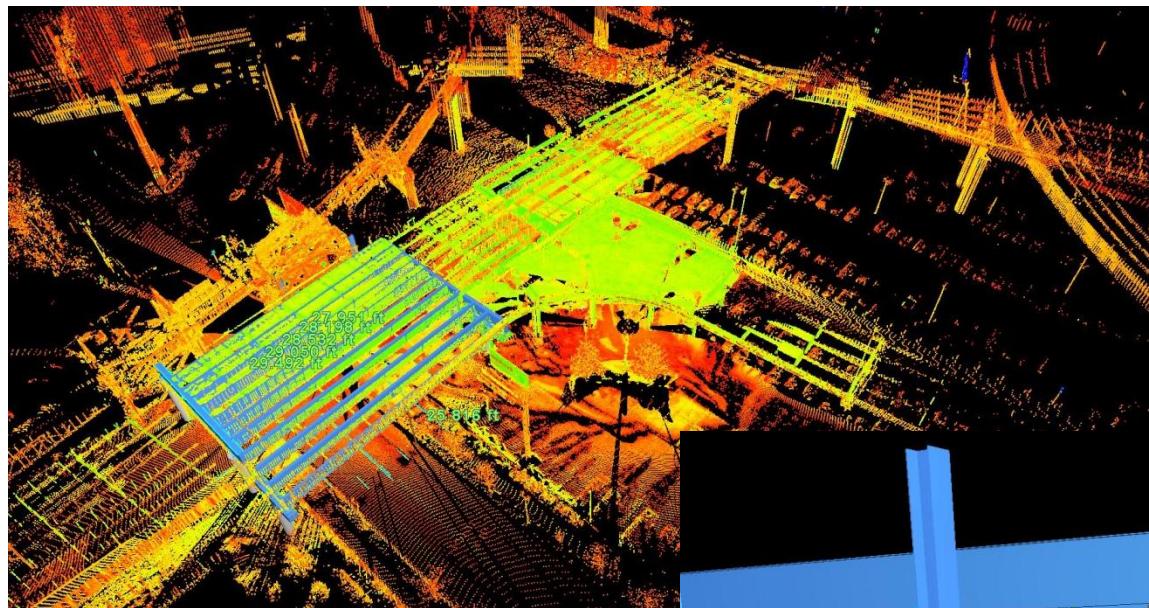
2. Construção Civil



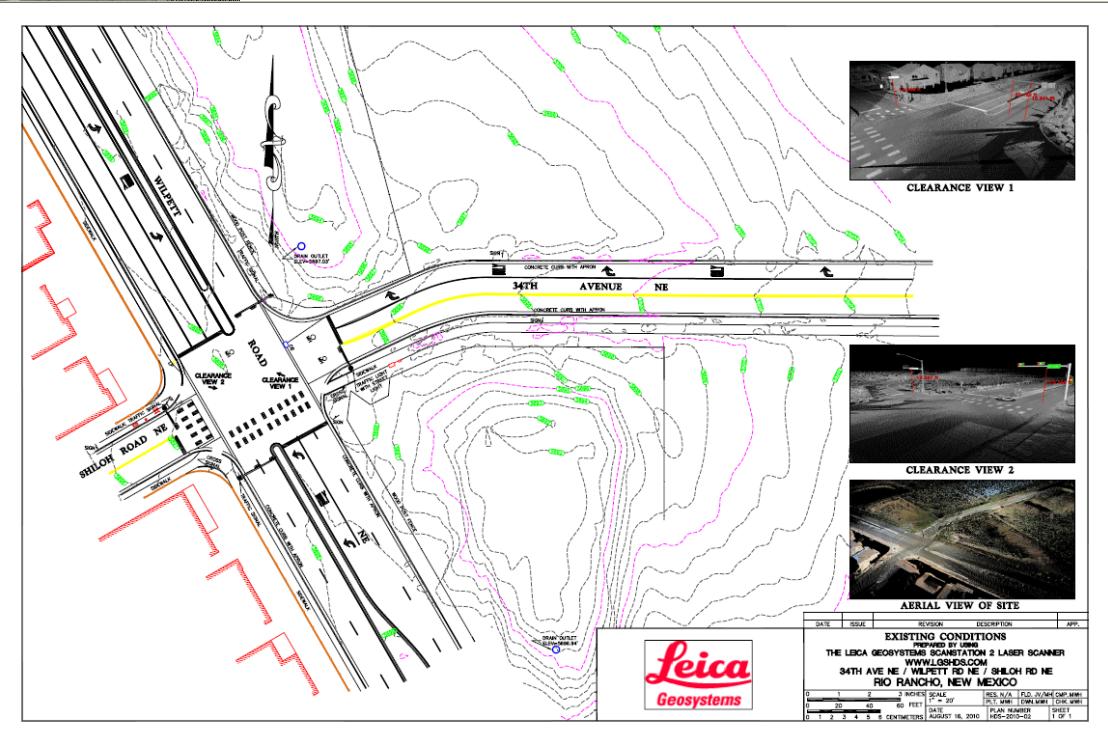
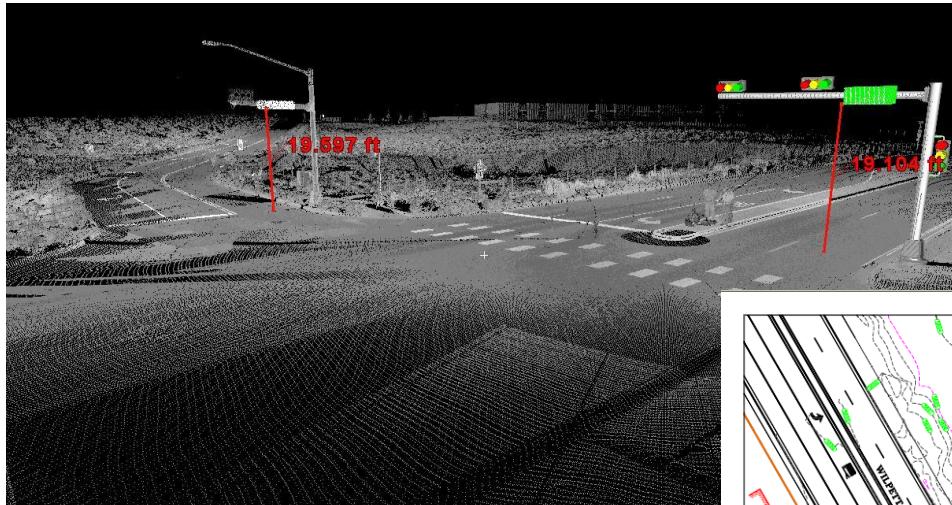
- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

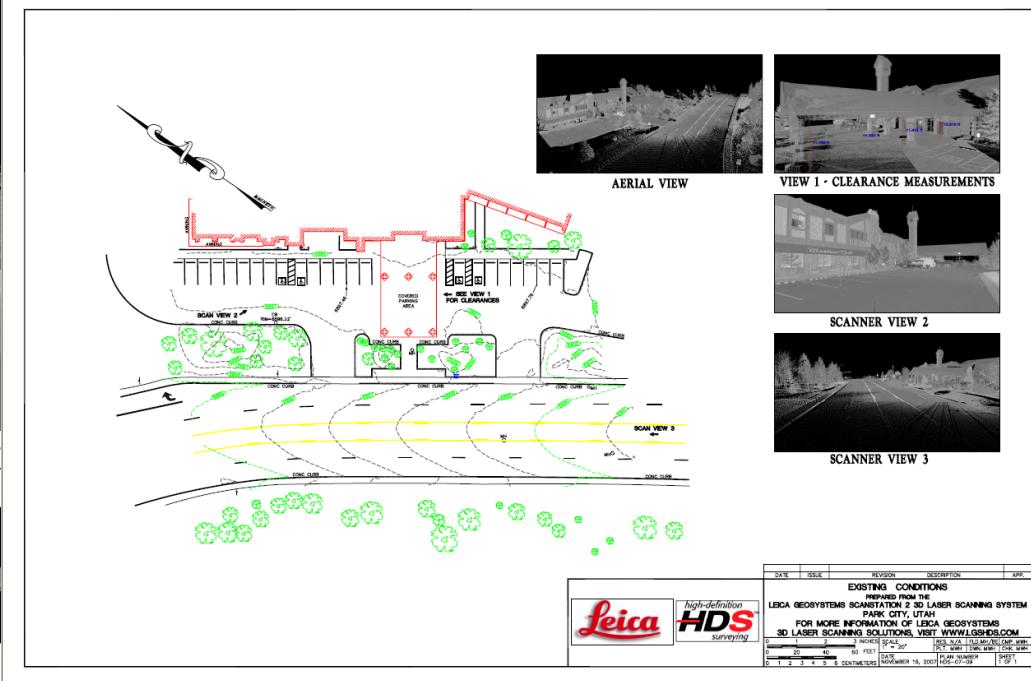
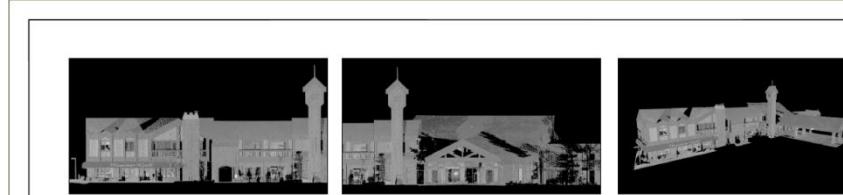
3. Verificação de Vãos Livres



4. Interseções



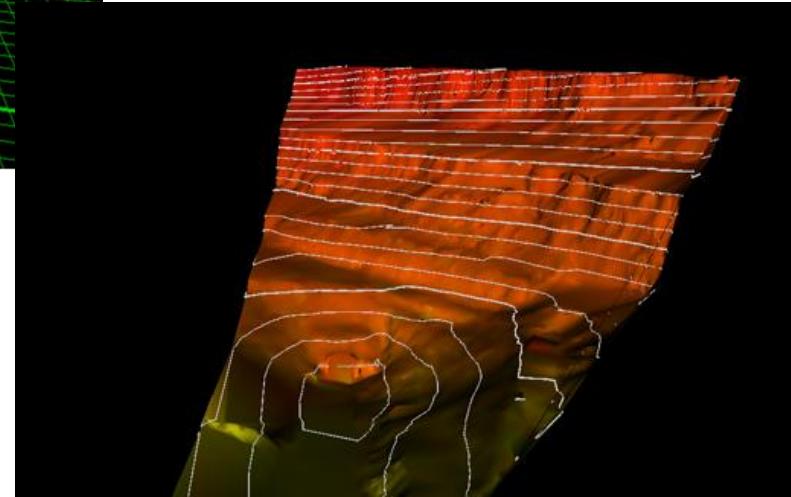
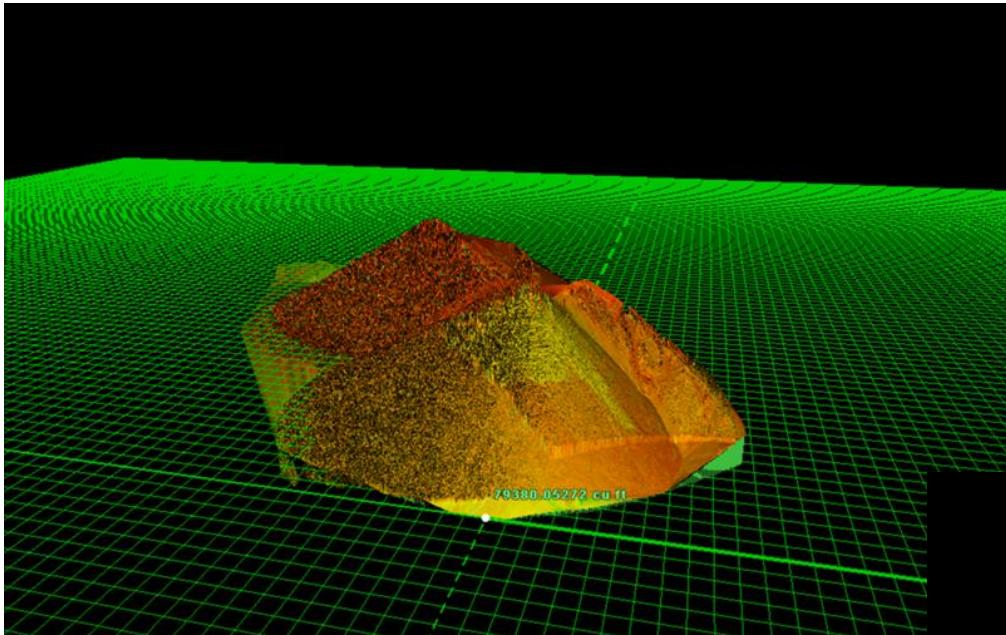
5. Cadastramento



- when it has to be **right**

**Leica
Geosystems**

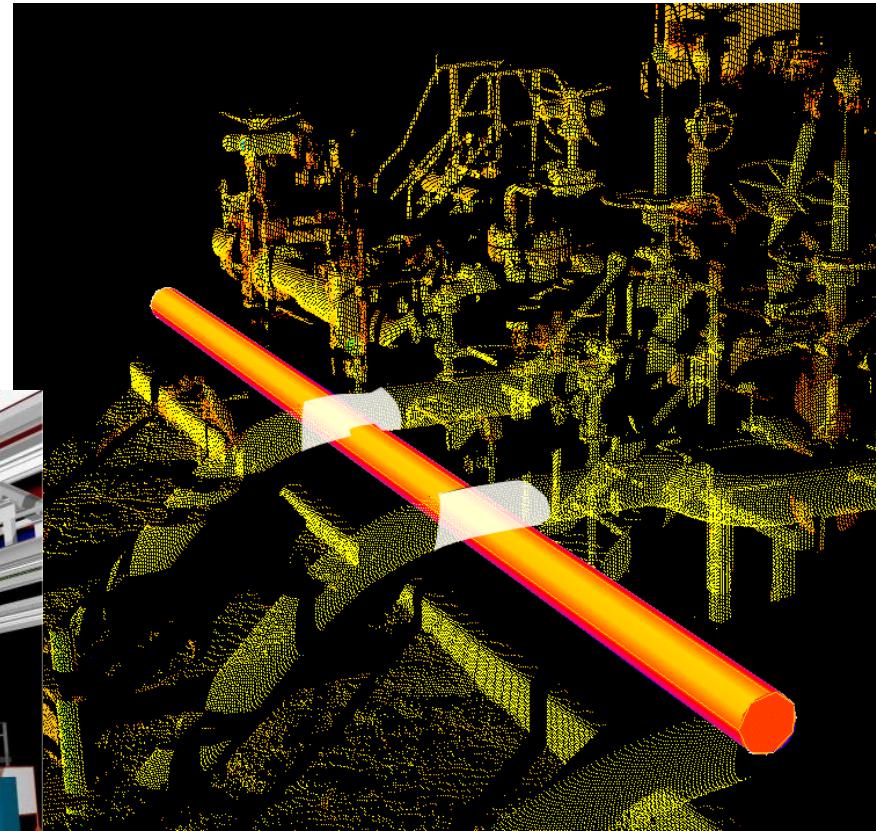
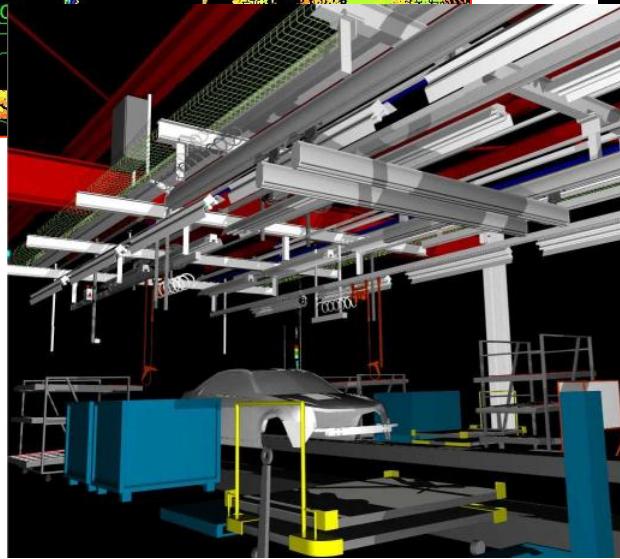
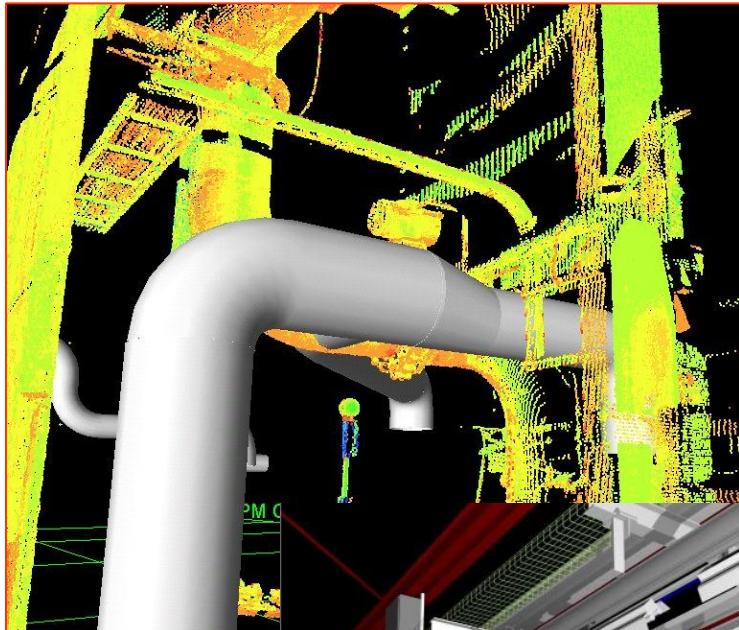
6. Cálculo de volumes



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

7. As-built



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

8. Monitoramento de estruturas;

9. Modelagem de fachadas;

10. Verificação de “Pontos de conexão” em estruturas pré-moldadas, montagens industriais ou estruturas metálicas;

11. E muito mais.....