



Precisão e repetibilidade da inspecção da faixa

Parte I - precisão da distância



A avaliação da qualidade da inspecção da faixa do Power Line Maintenance Inspection envolve a estimativa da precisão e da consistência (isto é, da repetibilidade de resultados em instantes ou pontos de observação diferentes) das medidas de distância.

O método usado no PLMI baseia-se na análise instantânea de um único varrimento do LiDAR, logo, os erros de medida são próximos dos valores do LiDAR, visto que não há outros sensores envolvidos e a deslocação durante um varrimento é insignificante. Os valores indicados pelo fabricante para obstáculos sólidos e de superfícies lisas, maiores do que o diâmetro do feixe laser, são cerca de 2cm para distâncias de 50m.

Em ensaios realizados em ambiente controlado com objectos instalados para o efeito ou com estruturas de dimensão conhecida como a auto-estrada da imagem acima, alcançaram-se resultados com desvio padrão de 3cm. Porém, os resultados com mais interesse obtêm-se em voo de inspecção e, nestas condições, o diâmetro do feixe é superior ao dos condutores e as superfícies das vegetação são rugosas, móveis e dúcteis.

A precisão foi aferida em ensaios aéreos de linhas de 400kV e dois condutores por fase e num ensaio terrestre numa linha de 500kV e quatro condutores por fase. Os resultados foram semelhantes e escolheu-se o segundo caso para ilustrar as limitações de detecção (ver figura à direita).

O condutor *a* está contido no cone do feixe laser e é medido nas melhores condições possíveis no terreno. O condutor *b* só recebe parte do feixe, logo a quantidade de energia incidente é menor. Além disso, parte da energia do feixe incide em *c* criando dois ecos que produzirão um só objecto localizado

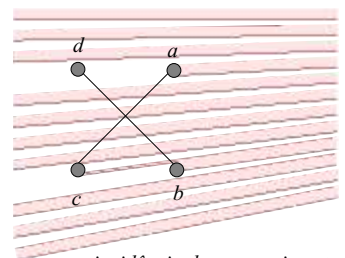
entre *b* e *c*. O condutor *c* está contido em dois feixes com fraca incidência, logo maior erro. O condutor *d* não é detectado pois encontra-se no cone de sombra de *a*.

Além das fases com múltiplos condutores, estas limitações encontram-se também quando os condutores de fases e cabos de terra mais próximos do sensor LiDAR ocultam outros mais distantes.

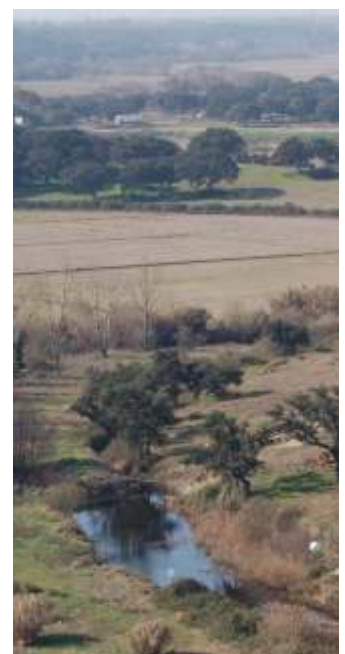
Os resultados permitiram verificar que os quatro condutores deste ensaio se dispõem num quadrado com um valor médio de 47,3cm de lado (medido aos centros dos condutores) e 3,5cm de desvio padrão. Este valor corrobora os 48cm de projecto.

Se as limitações na detecção dos condutores que são resolvidas por algoritmos que completam os dados em falta, a medição de distâncias à vegetação envolve ainda outras fontes de imprecisão: as folhas agitam-se com o vento alterando a distância e o ângulo de incidência; na superfície fixam-se pólenes e humidade e as folhas translúcidas refletem parte do feixe laser enquanto outra parte é refractada até às em folhas inferiores onde o processo se repete. Todos estes efeitos contribuem para aumentar o erro de medida e dificultam a criação de um modelo de aferição da precisão.

Considerando os efeitos nos condutores e vegetação, estima-se que a precisão das medidas de distância seja melhor ou igual a 10cm, um valor suficiente para os objectivos de manutenção de faixa. A abordagem inovadora de Albatroz Engenharia permite obter os resultados em tempo real com custos muito menores e um erro ligeiramente superior ao limite técnico dos sensores, evitando aguardar semanas por resultados melhores enquanto a vegetação cresce.



incidência de um varrimento LiDAR numa fase de quatro condutores



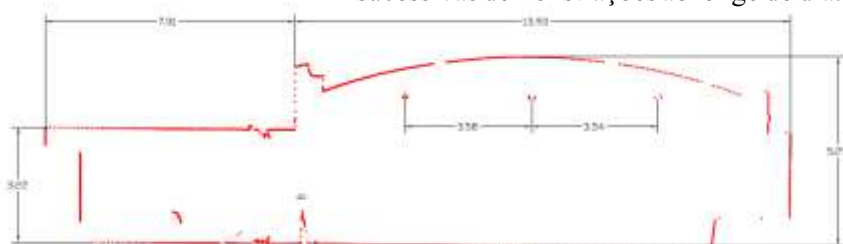
vegetação com diferentes folhagens, taxas de crescimento e flexibilidade ao vento



Innovation Marketplace em Lisboa Soluções para engenharia civil e modelação 3D

No dia 28 de Fevereiro a Albatroz Engenharia esteve presente no Innovation Marketplace (www.innovmarketplace.com) respondendo ao desafio "Um Evento para Ver, Conhecer, Ouvir, Sentir e Mexer na Inovação". Aí apresentou as suas últimas soluções de reconstrução geométrica de espaços num cenário repleto de objectos para serem modelados na hora.

O LMT (*laser measurement tool*) e o GIM (*geometry in motion*), dois equipamentos baseados em sensores laser que permitem a reconstrução instantânea a duas e três dimensões, respectivamente, realizaram sucessivas demonstrações ao longo do dia.



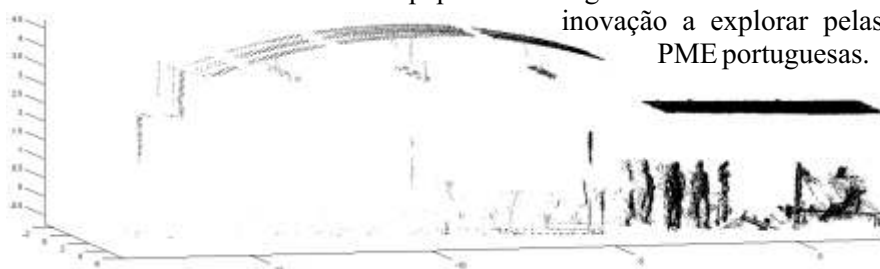
medição de cotas num programa de CAD a partir de dados do LMT

A portabilidade do LMT e do seu interface *wireless* permitiram modelar diversos pontos do pavilhão, com destaque para o amplo vão do tecto, mostrando as suas capacidades e a notável eficiência.

O GIM, por seu lado, atraiu as atenções do público ao expositor. Deslocando-se numa plataforma móvel sobre uma calha, efectuou reconstruções 3D com laser e vídeo de todo o cenário, das pessoas que assistiam e de parte do pavilhão envolvente.

Para além da exposição, o evento contou com sessões plenárias, destacando-se a palestra do Dr. Darius Mahdjoubi, dedicada ao papel da re-engenharia como factor de inovação a explorar pelas PME portuguesas.

modelo 3D criado "na hora" com o GIM (*geometry in motion*)



T&D Europe 2008 Inspecção de linhas em Amsterdão, Holanda

Entre 11 e 13 de Março, a Albatroz Engenharia esteve presente na Transmission and Distribution 2008 (www.td-europe.eu) em Amsterdão, Holanda. No nosso *stand*, os visitantes tiveram a oportunidade de experimentar ao vivo as soluções de inspecção LMT e GMI num modelo de uma linha de alta tensão com anomalias. Desta forma, foi possível aos visitantes explorar e discutir não só os equipamentos inovadores de inspecção, bem como os softwares associados e ainda as estratégias propostas pela Albatroz Engenharia para a integração dos dados de inspecção com outros sistemas de gestão de informação.

Para além de demonstrar as soluções LMT e GMI, a Albatroz Engenharia recolheu informações dos especialistas sobre as práticas de inspecção de linhas utilizadas na Europa e nos novos desafios de manutenção e gestão de equipamentos que as companhias de transmissão e distribuição de electricidade enfrentam.

Concluimos que, para além do valor intrínseco dos resultados de inspecção e da sua disponibilização em tempo real às equipas de manutenção, as empresas estão cada vez mais interessadas na integração desses dados em bases de dados de gestão de equipamentos de forma a otimizar a sua utilização.

Esta perspectiva vai de encontro à forma como a Albatroz Engenharia desenvolveu as suas soluções de inspecção, permitindo que os dados recolhidos possam ser integrados quer em sistemas independentes mais associados à manutenção, quer em sistemas mais avançados de integração de dados entre os diversos departamentos (manutenção, despacho, gestão).