



Inspeção de Manutenção de Linhas: Análise de dois meses de actividade

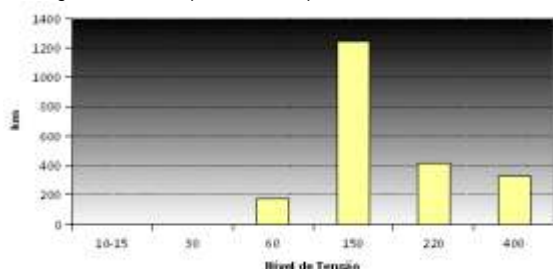
Desde Novembro de 2007 que o sistema integrado de inspeção de linhas PLMI da Albatroz Engenharia está a ser utilizado regularmente em Portugal pela LABELEC nas linhas da REN (transmissão) e da EDP Distribuição. O sistema contabiliza neste momento um total de mais de 4000km de linhas inspeccionadas, prevendo-se que até durante 2008 ultrapasse os 10.000km de inspeções anuais.

Para aferir a eficiência do sistema em operação regular e após o período de formação inicial (concluída em 2007), analisou-se em pormenor os dados relativos ao período de 14 de Abril a 5 de Junho de 2008, ignorando o período do Inverno, quando o número de dias de trabalho é muito menor. Os dados globais da inspeção são indicados na Tabela 1.

Nível de tensão

A Figura 1 representa um histograma do total de extensão de linha inspeccionada em função do nível de tensão. É possível verificar que a quase totalidade da inspeção foi feita em linhas de transmissão (400kV, 220kV e 150kV). Neste período destaca-se os 150kV porque no final de 2007 já tinham sido inspeccionados 1025km linhas de 220kV e 400kV (ver Newsletter de Janeiro 2008). O cliente EDP Distribuição optou por dar prioridade às linhas de 60kV, visto estas serem de maior influência na qualidade de serviço global da rede.

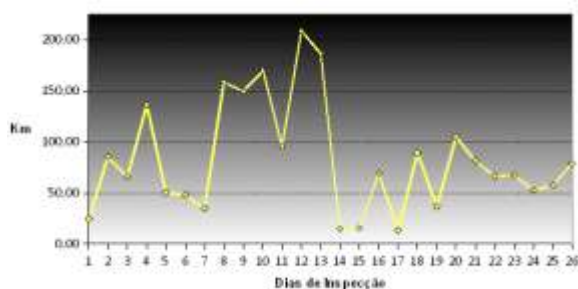
Figura 1 - km inspeccionados por nível de tensão



Inspeção diária

Na Figura 2 analisamos o número de km inspeccionados por dia. É possível observar que do total de dias analisados, em média foram inspeccionados 83km por dia. No entanto, é notório que houve um período em que foram inspeccionados mais de 100km diariamente (final de Abril, início de Maio) e um outro período onde foram inspeccionados pouco mais de 50km diários.

Figura 2 - km inspeccionados por dia



A Figura 3 mostra a função de distribuição do número de km inspeccionados por dia. No total de 39 dias (descontando fins de semana e feriados), em um terço dos dias não foram feitas quaisquer tipo de inspeção (por motivos meteorológicos ou técnicos), num terço dos dias (12) foram inspeccionados entre 50 e 99km. Em 80% dos dias foram inspeccionados menos de 100km.

Existem duas explicações para esta variabilidade:

- O mês de Maio foi anormalmente chuvoso, o que implica uma diminuição do tempo disponível para inspeção, pelo que os dados apresentados acabam por reflectir um quadro mais pessimista do que o normal.

⇒ página 2

Inspeção de linhas: Análise de 2 meses em Portugal ⇒ p. 1, 2

Lições aprendidas após 4000km de inspeção de linhas ⇒ p. 2

Tabela 1 - Dados estatísticos

Total km inspeccionados	2159
Nº linhas inspeccionadas	37

Agradecimentos

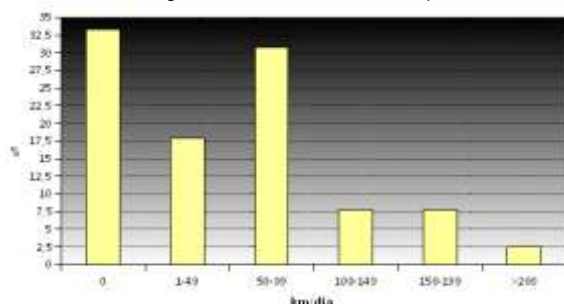
A Albatroz Engenharia agradece à LABELEC e à HeliPortugal os dados estatísticos fornecidos e a boa colaboração mantida com o objectivo de melhorar continuamente o PLMI.

labelec  edp



Análise de 2 meses de rotina em Portugal (cont.)

Figura 3 - Distribuição dos km por dia



- As linhas de transmissão são mais longas e obrigam a menos manobras, tornando-se mais fácil inspeccionar uma maior extensão no mesmo tempo de voo. A partir de meados de Maio, foram inspeccionadas linhas de distribuição

(sub-transmissão), que são em geral mais pequenas e implicam tempos de “ferry” entre linhas mais longos, logo menos eficientes.

Não obstante todas as adversidades, considerando 250 dias úteis de trabalho com uma média de 83km por dia, é possível inspeccionar mais de 20000km por ano com um helicóptero. Note-se que como o sistema é totalmente integrado e automático, os técnicos de inspeção a bordo dedicam a maioria da sua atenção às inspeções termográfica e visual e só ocasionalmente prestam atenção à inspeção de geometria das linhas e medição de distâncias com LiDAR.

Lições aprendidas após 4000km de linhas

Nº 1: a realidade manda

Independentemente das condições técnicas e operacionais que se imponham *a priori*, um procedimento de rotina será sempre realizado em condições significativamente diferentes daquelas para as quais foi concebido. Seja por

razões meteorológicas ou restrições operacionais de voo, as inspeções realizam-se desde que as condições de segurança o permitam e os sistemas a bordo têm de oferecer robustez bastante para acompanhar o afastamento entre as condições esperadas e as condições encontradas.

Figura 4 - Perfil de altitude do voo do helicóptero (azul), dos condutores (vermelho) e do solo (castanho) ao longo da linha; escalas em metros

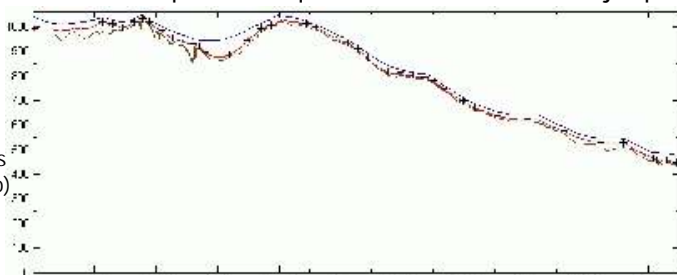


Figura 5 - Distância à linha em metros ao longo de 8000 varrimentos (scans)

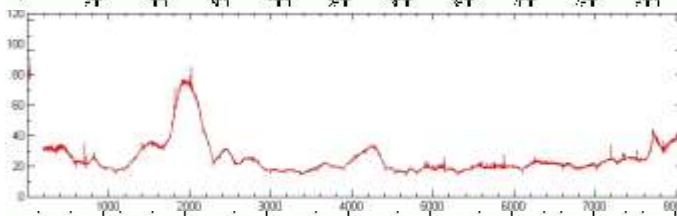
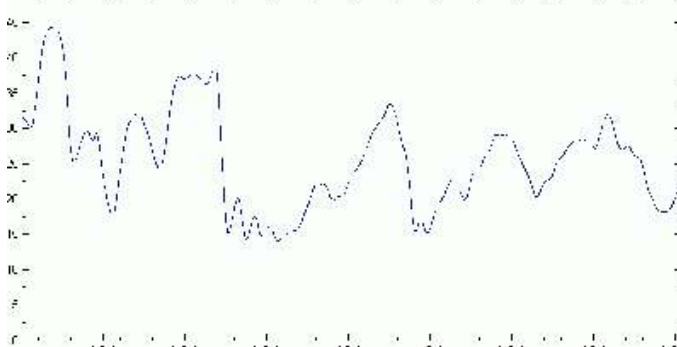


Figura 6 - Velocidade em nós [kt] ao longo de 8000 varrimentos (scans)



As figuras ilustram uma inspeção realizada a 23 de Junho numa linha de 60kV para a qual se especifica uma distância máxima de 50m e velocidade até 30kt. Neste cenário de montanha, a sequência de montes e vales, as limitações dinâmicas do helicóptero e a rarefacção do ar obrigam a um voo mais rápido e mais longe das linhas com um ponto crítico após 1500m de linha, onde ocorre o vale mais cavado com um patamar de velocidade de 37kt e uma distância à linha de quase 90m.

Seria inaceitável que o sistema não funcionasse em absoluto nestes casos. Com um sistema robusto e interactivo, os inspectores e o piloto têm as ferramentas para decidir de forma informada quando devem realizar as inspeções, minimizando os riscos e o gasto de recursos em inspeções de qualidade inferior.