

# Melhores práticas para monitorização da condição usando ultrassons

Os ultrassons, tanto aerotransportados como por via estrutural, tornaram-se um elemento fundamental no que diz respeito à monitorização da condição dos rolamentos. Considerados há tempos como sendo úteis apenas na deteção de fugas, cada vez mais os profissionais de manutenção e fiabilidade se apercebem dos benefícios associados ao uso de ultrassons aplicados à monitorização da condição.

A curva P-F (Figura 1) reflete isso mesmo:

Estima-se que pelo menos 60% das falhas prematuras em rolamentos estão relacionadas com a lubrificação dos mesmos, seja por lubrificação supérflua, falta de lubrificação, usar a massa lubrificante errada ou contaminada. Os instrumentos por ultrassons podem ser usados para prevenir que os rolamentos sofram falta ou excesso de lubrificação. Sendo que a fonte do ruído ultrassónico é a fricção, quando um rolamento necessita de lubrificação haverá um aumento de fricção – logo um aumento no ruído ou nível de decibéis. Enquanto se ouve o rolamento que necessita lubrificação e se visualiza o nível de dB no ecrã do instrumento ultrassónico, é possível notar uma redução gradual do nível de dB à medida que se aplica massa lubrificante, até atingir um nível normal. Se o rolamento estiver já no domínio do excesso de lubrificação, o inspetor notará um aumento gradual no nível de dB, ficando assim informado que o rolamento já tem massa lubrificante suficiente.

## COMO COMEÇAR?

Há duas questões muito comuns que sempre têm os utilizadores de ultrassons pela primeira vez. A primeira é: “*como estabeleço as linhas base de dB para analisar os rolamentos?*”. A segunda é: “*como posso saber se aquilo que ouço através do instrumento é bom ou mau?*”.

## O MÉTODO COMPARATIVO

Uma forma de ter uma ideia rápida acerca do que é bom e do que é mau, é usar uma abordagem comparativa. Com este método, o inspetor simplesmente compara as leituras de dB de pontos idênticos em maquinaria idêntica. Através deste método, o inspetor pode também começar a “*treinar*” o ouvido para o som próprio de equipamento rotativo. Eventualmente, ser-lhe-á óbvio que um rolamento com uma falha específica, como por exemplo um defeito no anel interior ou exterior, vai soar muito diferente do que um rolamento que esteja em bom estado.

A linha base pode ser então definida com base na média dos níveis de dB dos pontos idênticos em comparação. A linha base poderá depois ser alterada à medida que se obtêm mais medições.

## O MÉTODO HISTÓRICO

O método histórico é o preferido para estabelecer linhas base e níveis de alarme em rotas de monitorização da condição dos rolamentos. Através deste método, o inspetor

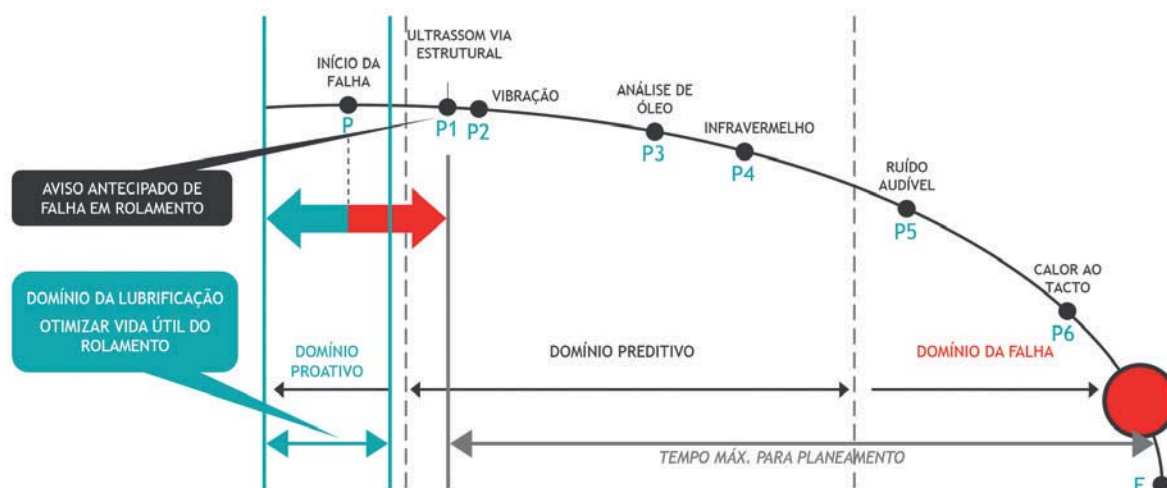


Figura 1. A curva I-P-F mostra-nos como os ultrassons são a primeira tecnologia a detetar uma falha de natureza mecânica, como por exemplo o desgaste de um rolamento no seu estado inicial, ou a fadiga de um rolamento sob a sua superfície.

estabelece primeiramente uma rota ou base de dados num *software* dedicado para inspeção por ultrassons. A base de dados pode então ser descarregada para o instrumento ultrassónico. A partir daqui, registam-se as leituras dos vários pontos incluídos na rota de inspeção. Após a primeira ronda de leituras estar completa, poderá ser necessário recolher mais dados com uma frequência maior do que a normal, de forma a construir um histórico de leituras. Assim será possível obter uma ideia se as leituras de decibéis se mantêm semelhantes ao longo do histórico.

Por exemplo, quando se recolhem as leituras iniciais para estabelecer a linha base, poderá ser necessário efetuar medições uma vez por semana durante quatro a cinco semanas. Assim que a linha base estiver definida, as leituras podem ser feitas uma vez por mês, ou a cada dois meses, dependendo de fatores como o quão crítico é o equipamento e durante quanto tempo está em operação.

## REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ULTRASSONS

Através de avanços tecnológicos nos instrumentos ultrassónicos e no *software*, um utilizador hoje em dia pode obter uma “*imagem*” do som que está a ouvir, para uma posterior análise, diagnóstico, e para confirmar falhas mecânicas em equipamento rotativo.

### Exemplos de representações gráficas de ultrassons

Tomemos como exemplo duas combinações de motor e bomba. Enquanto se recolhiam as leituras, foram gravados tanto os níveis de dB como ficheiros de som. Abaixo podemos ver uma comparação entre os pontos “*PUMP 3 MTROB 007*” e “*PUMP 4 MTROB 010*” efetuada num *software* de análise espectral.

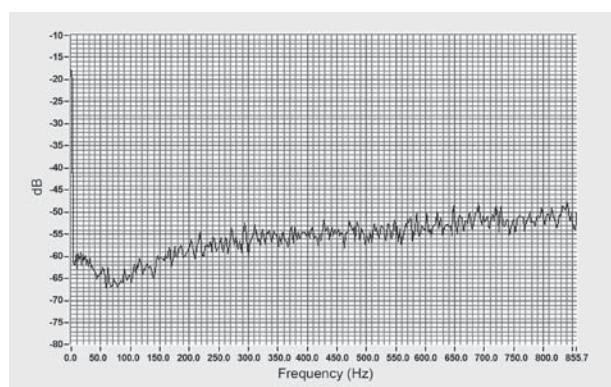


Figura 2. Ponto 1: “*PUMP 3 MTROB 007*”.

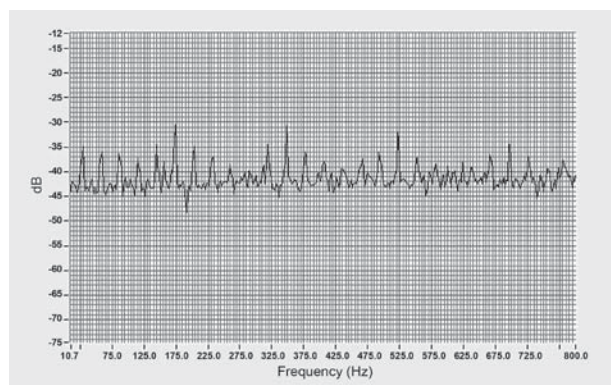


Figura 3. Ponto 2: “*PUMP 4 MTROB 010*”.

Repare-se na diferença entre os dois pontos. Ambos motores estão a operar nas mesmas condições, mas o ponto “*Pump 4 MTR OB*” tem um espetro muito diferente. Se tivéssemos a ouvir os dois pontos através do instrumento ultrassónico, poderíamos verificar que soam bastante diferente um do outro.

Podemos ainda ver abaixo outra imagem do ponto “*Pump 4 MTROB*” capturada diretamente do ecrã do instrumento ultrassónico.

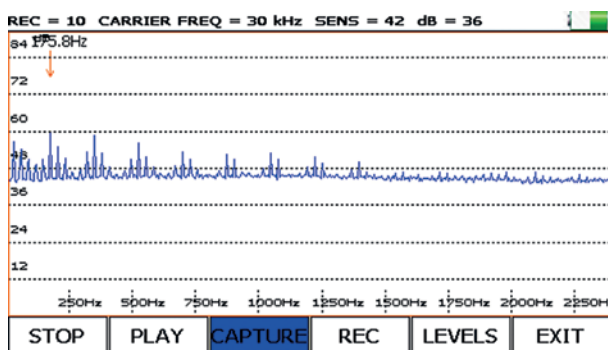


Figura 4. Ponto “*Pump 4 MTR OB*” como visualizado no instrumento ultrassónico. Note-se os harmónicos detetados a 175.8 Hz.

O *software* de análise espectral usado inclui uma calculadora de frequência de falha de rolamentos. Ao introduzir a velocidade (rpm) e o número de esferas no rolamento, são calculados o anel externo, anel interno, frequência das esferas e frequência da caixa. Para este motor em particular, a velocidade era de 1750 rpm (rotações por minuto) e o tipo e número de esferas foi confirmado, sendo 10 em número. A frequência de falha calculada pelo *software* de análise de espetro foi uma falha no anel interno a uma frequência de 175 Hz. A mesma falha foi indicada pelos harmónicos detetados no instrumento ultrassónico. Outra questão interessante foi o facto de que uma análise de dados recolhidos através de vibração, dois dias mais tarde, confirmou uma falha no anel interno.

## CONCLUSÃO

Implementar o uso de ultrassons para monitorização da condição é mais fácil do que se possa pensar. Com uma curta curva de aprendizagem, fácil recolha de dados e soluções para monitorização remota, os ultrassons são uma ferramenta valiosa nos esforços de manutenção e fiabilidade.

As práticas de lubrificação podem também tornar-se mais eficazes, já que o uso de ultrassons irá deixar bem claro quais são os rolamentos que necessitam de massa lubrificante. Assim, em vez de aplicar lubrificante com base em intervalos de tempo regulares, só os pontos que estejam listados no “*alarme de lubrificação*” serão lubrificados, até voltarem aos níveis de decibéis da linha base.

Em resumo, não usar ultrassons ou usá-los apenas para deteção de fugas é, hoje em dia, perder a oportunidade de usar tecnologias fundamentais para a manutenção baseada na monitorização da condição.