

NEWSLETTER

MENSAGEM DO PRESIDENTE

Caros Associados



Tal como prometido, a APMI disponibiliza aos seus Associados a Newsletter referente ao primeiro trimestre de 2019, privilegiando uma comunicação simples, mas elucidativa, sobre o que de mais relevante se passa na nossa Associação.

Neste volume poderão ter conhecimento de notícias referentes a eventos e acontecimentos que ocorreram recentemente e outras iniciativas em que participamos, assim como informação de destaque sobre o nosso grande evento do ano, o 15º Congresso Nacional de Manutenção. Neste particular, deixo-vos desde já o desafio de em conjunto transformarmos este Congresso no maior evento jamais realizado em Portugal na área da Manutenção. Conto convosco!

No presente volume poderemos ainda ler no “Espaço do Leitor” a opinião sempre válida e conhecedora do Prof. Luís Andrade Ferreira, que nos vem falar sobre os “Desafios da Manutenção Industrial na Actualidade”.

Aproveitando a proximidade da Quaresma gostava de expressar em nome da Direcção da APMI os desejos de uma Páscoa Feliz a todos os Associados e seus familiares.

José Sobral

INFORMAÇÕES

EVENTO “2º Meeting de Manutenção Industrial”

Vai-se realizar a 15 de Maio, em Palmela, o 2º Meeting de Manutenção Industrial. O evento é organizado pela Aiset (Associação da Indústria da Península de Setúbal), com o apoio da APMI.



Save the date

Vai realizar-se no próximo dia 15 de maio em Palmela, numa parceria entre a Aiset e a APMI, o

2º Meeting de Manutenção Industrial
tema

“A Manutenção Industrial em Tempos de Mudança” nas vertentes da Indústria 4.0, internet das coisas e a inteligência artificial entre outras

Enviaremos oportunamente o convite de participação e o programa

DESTAQUE

15º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO – 21 e 22 de Novembro de 2019



Em 2019 o **CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO** é no Altice Forum Braga.

O Congresso Nacional de Manutenção é o expoente máximo da actividade da APMI, sendo realizado a cada dois anos.

Sendo o maior evento nacional na área da Manutenção, é normalmente o espaço de transmissão de conhecimento e partilha de experiências.

Este ano, por ocasião do 15º Congresso, contamos apresentar uma estrutura e uma dinâmica diferente, num espaço moderno e com temáticas actuais.

CONTAMOS COM A TUA PRESENÇA!

Site do Congresso: <https://www.15cnm.pt>

INFORMAÇÕES

EVENTO “Asset management – Guidelines for public policy makers”

A 13 de Fevereiro foi organizado pela CT 204 (Gestão de Activos) um Seminário no LNEC sob o tema “Asset management – Guidelines for public policy makers”.



O seminário procurou identificar quais os elementos chave a ter em conta no desenvolvimento, implementação e monitorização de boas políticas públicas relacionadas com a gestão de activos.

O secretário de Estado do Ambiente, Carlos Martins, efectuou a sessão de abertura. O contexto do trabalho de normalização internacional foi apresentado pelo presidente da ISO / TC251, Rhys Davis e pelo coordenador do Grupo de Trabalho, Marc Laplante. A perspectiva nacional foi apresentada por agentes de políticas públicas portuguesas.

INFORMAÇÕES

EVENTO “O Risco na Gestão de Activos”

Ocorreu no passado dia 28 de Fevereiro, no Instituto Português da Qualidade (IPQ), a Conferência “O Risco na Gestão de Activos”.

O evento resultou de uma iniciativa conjunta entre a APMI (Associação Portuguesa de Manutenção Industrial) e a APQ (Associação Portuguesa para a Qualidade), e mais concretamente da colaboração entre as CT94 e CT204 (ambas APMI) e a CT180 (APQ).

Esta Conferência teve como principais objectivos divulgar o trabalho desenvolvido pelas três CTs nas áreas interrelacionais da Gestão do Risco e da Gestão de Activos, partilhar experiências e promover o debate sobre estes temas que se encontram na agenda da grande maioria das organizações que procuram equilibrar o custo, risco e desempenho da sua base de activos tendo em vista a realização de valor nas Organizações e para a Sociedade em geral.





Prof. Luís António de Andrade Ferreira

Luís Andrade Ferreira é Professor Associado, Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - FEUP. É licenciado em Engenharia Mecânica (FEUP, 1980), doutorado em Engenharia Mecânica (INSA de Lyon, 1985) e Agregado pela FEUP (2005).

Foi Subdiretor da FEUP entre 2010 e 2014, tendo sido Diretor interino entre Junho e Outubro de 2014. Foi membro do Conselho Diretivo da FEUP de 1990 a 2001. Foi Diretor do Mestrado em Manutenção Industrial (Pré-Bolonha) durante as suas dez edições (1998-2008).

Atualmente é vogal da Direção da APMI – Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, tendo sido Presidente da Assembleia Geral e Vice-Presidente da Direção. É diretor da revista *Manutenção*, desde 1990. Representa a APMI na EFNMS – European Federation of National Maintenance Societies, sendo membro ativo do EAMC - European Asset Management Committee.

Nos triénios 2004-2007 e 2007-2010 foi membro eleito do Conselho de Admissão e Qualificação da Ordem dos Engenheiros de Portugal. Foi promotor e Vice-Coordenador da Comissão Executiva da Especialização em Manutenção Industrial da OE (2007-2016) e membro eleito da Assembleia de Representantes (2001- 2004 e 2010-2011). Atualmente é membro do Conselho Disciplinar da Região Norte.

É Presidente do Board of Directors da ESReDA – European Safety, Reliability & Data Association.

Em 2008 recebeu o Prémio "Euromaintenance Incentive Award" da EFNMS for dedication and outstanding achievements in the field of maintenance. Em 2005 e 2009 recebeu com os seus colaboradores o Prémio Eng. Monteiro Leite instituído pela APMI.

Tem participado em projetos internacionais e nacionais nas áreas da Tribologia, Fiabilidade e Manutenção de equipamentos industriais, tendo orientado seis teses de doutoramento e sessenta teses de mestrado sobre estes temas. Publicou mais de cento e cinquenta artigos e comunicações. É autor de dois livros sobre Tribologia e Manutenção.

“Desafios da Manutenção Industrial na Atualidade”

Genericamente, podemos considerar que são colocados diferentes tipos de desafios à manutenção na atualidade: desafios de natureza técnica, com maiores exigências no conhecimento físico do desempenho dos equipamentos; desafios de gestão dos equipamentos ou *asset management*; desafios colocados pela necessidade de preservar o ambiente e desafios colocados pela cada vez maior digitalização das funções técnicas. Todos estes desafios aparecem não isoladamente, mas combinados entre si.

Face à maior exigência colocada no funcionamento dos equipamentos, há necessidade de estes terem a maior disponibilidade possível para melhorar os índices de ROI – *Return on Investment*. Por outro lado, como os ciclos de vida tecnológicos tendem a ser mais curtos, a rentabilização dos equipamentos tem que ser feita também em períodos temporais mais curtos, o que leva uma aplicação de maior *stress* sobre os equipamentos.

Tal implica que se conheça melhor o desempenho tecnológico dos equipamentos e perceber a origem das suas falhas. Uma das maiores causas de falha nos equipamentos industriais é devido ao desgaste das superfícies, em mecanismos em contacto com movimento relativo. Para tentar perceber melhor o desgaste têm sido desenvolvidos conhecimentos na área da Tribologia, que se define como sendo a Ciência do Atrito e do Desgaste e de todos os assuntos relacionados. Mas existe um grande desconhecimento teórico sobre o comportamento tribológico das superfícies na prática, tornando-se num desafio tecnológico importante para o estudo do desempenho dos equipamentos. Verifica-se que ainda hoje não existem modelos matemáticos que possibilitem o cálculo do atrito e do desgaste. O coeficiente de atrito não é uma propriedade intrínseca das superfícies dos materiais, logo não pode ser calculado através de uma expressão analítica. Também não existe uma expressão analítica que permita calcular de forma simples o coeficiente de desgaste de dois materiais em contacto com movimento relativo.

Para além do problema do desgaste temos que ter consciência que o desenvolvimento de modelos de projeto é sempre uma escolha de compromisso entre diversos fatores: materiais, capacidade de modelação, capacidade de fabrico e execução, ... Assim, não é possível elaborar os modelos que descrevem exaustivamente todas as características do equipamento na fase de projeto. Tal modelo seria demasiado complexo, demasiado detalhado, o que dificultaria a execução do projecto e a avaliação dos resultados obtidos. Mas tal implica que o conhecimento do seu comportamento *à priori* num determinado contexto operacional é naturalmente limitado.

O não conhecimento completo das características físicas do comportamento dos materiais e as limitações do projeto, não permitem de forma exaustiva e sem incertezas conhecer o desempenho dos equipamentos ao longo do seu ciclo de vida previsto.

A nova conceptualização da vida dos equipamentos produtivos, baseada no conceito de Ciclo de Vida, obrigou à evolução do conceito da manutenção.

Assim, verificamos uma evolução da manutenção e da função manutenção:

•Ontem:

Avaria → Reparação

•Hoje:

Falha → Intervenção para repor a função

Do mesmo modo, temos constatado uma evolução na designação da função:

Conservação → Manutenção → Gestão de ativos

Num ambiente empresarial dinâmico, a contribuição da manutenção para o sucesso das organizações tem vindo a ser cada vez mais reconhecido. O papel dos gestores da manutenção é naturalmente alargado, implicando a sua intervenção em questões estratégicas tais como o planeamento da capacidade produtiva e nos planos de renovação de equipamentos. As expectativas da gestão da empresa tenderão a aumentar, pedindo mais dos gestores da manutenção, não apenas competências técnicas, que são reconhecidamente essenciais, mas outras competências de gestão.

É neste contexto que surge o conceito de (*Physical*) *Asset Management* ou Gestão de Ativos (Físicos) que traz em si mesmo novos desafios de integração da manutenção na gestão global dos ativos empresariais.

Tal como em qualquer outra atividade produtiva, o controlo da manutenção é essencial. Para o fazer, são utilizados indicadores que permitem verificar a evolução de um serviço de manutenção ao longo do tempo. Note-se que estes indicadores devem ser, sempre que possível, selecionados na fase de implementação dos equipamentos e desde logo devem ser atribuídos valores tidos como objetivos a atingir. Esses valores podem ser obtidos por “*benchmarking*” ou por experiência anterior dos intervenientes. Só assim esses indicadores são pró-ativos, enquanto que na maioria das situações são meramente reativos e a sua utilização pode tender a perder eficácia. Por sua vez devem estar integrados numa política global de Gestão de Ativos.

Com as evoluções tecnológicas recentes no desenvolvimento e aplicação de sensores, incluindo miniaturização, desempenho, custo e consumo de energia e, simultaneamente, em sistemas de informação que resultam em maior funcionalidade a custos mais baixos, obter dados de equipamentos industriais em funcionamento de maneira económica é agora uma prática corrente.

(continua)

Para tratar todos os dados reunidos pelos sensores e transformá-los em informações úteis, utiliza-se a Inteligência Artificial (IA), que pode ser definida como a ciência e a engenharia da solução automatizada de problemas. Existem várias técnicas de IA, como *Machine Learning*, *Predictive Modelling* ou o *Deep Learning*.

As aplicações mais importantes desses conceitos podem ser encontradas na manutenção industrial. Os tipos de função de manutenção que na prática pouca utilização fazem da aplicação de sensores são a manutenção reativa (corretiva), a manutenção preventiva sistemática e a manutenção proactiva. Utilizando tecnologias de aquisição de dados através de sensores temos a manutenção baseada em monitorização de condições de funcionamento (*condition monitoring*), a manutenção preditiva e a manutenção prescritiva.

A manutenção preditiva e a manutenção prescritiva podem ser consideradas como os tipos de manutenção integrados num cenário *Indústria 4.0* e podem ser mencionados como Manutenção 4.0. Inclui sistemas ciber-físicos, *big data*, internet das coisas, realidade aumentada, computação em nuvem e computação cognitiva.

Na manutenção preditiva, os dados de monitorização de condição dos componentes ou equipamentos são tratados por estatísticas avançadas, métodos estocásticos, análises em tempo real, algoritmos de *Machine Learning* ou algoritmos de *Deep Learning* que permitem fazer previsões sobre quando é mais provável que o equipamento falhe. Na manutenção prescritiva, uma evolução da manutenção preditiva, espera-se que as máquinas façam o autodiagnóstico e permitam estabelecer um sistema integrado de planeamento de

operações, otimizando a disponibilidade produtiva dos equipamentos. Todas estas tecnologias têm estado a evoluir muito rapidamente, assim como suas aplicações.

No entanto existem desafios que se colocam para o sucesso da Manutenção Preditiva e da Digitalização da Gestão de Ativos e da Manutenção:

- Retenção e qualidade dos dados: A recolha e a preparação de dados são as atividades mais demoradas e muitas vezes as mais complexas no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial.
- Análise de dados: Nesta tarefa, deverá ser estudado como a análise de dados, a partir da verificação da sua validade, pode melhorar a análise de fiabilidade, risco e segurança, levando a menos incerteza na análise e fornecendo resultados mais sustentáveis.
- Seleção e extração de *features* (parâmetros): Com a possibilidade de recolher dados de diferentes fontes, torna-se necessário saber quais os parâmetros e recursos que são de real importância para a análise da fiabilidade, risco e segurança e que influenciam as decisões de manutenção preditiva. Além disso, é preciso estar ciente de que as práticas industriais resultantes da experiência e aceites pelas autoridades podem ser afetadas.
- Identificar possíveis *bias* ou enviesamentos: A inteligência artificial introduz questões de preocupações e competências do tipo “caixa preta”. A aplicação de novos algoritmos matemáticos, nem sempre do domínio de quem os aplica, introduzem novos riscos

como *bias* possíveis no processamento de dados por algoritmos matemáticos.

- Propriedade e segurança de dados: Como qualquer sistema cibernético, os sistemas de inteligência artificial (AI) podem ser submetidos a ataques de *hackers* e devem ser protegidos. Além disso, problemas podem surgir devido à existência de diversos padrões de comunicação, sistemas proprietários de informações e automação, estruturas de dados heterogêneas e interfaces.
- Bases de dados: O feedback do campo (sua recolha e processamento) é o primeiro afetado por estas novas tecnologias e afetará profundamente todos os outros temas de fiabilidade, risco e gestão de segurança.

A importância dos protocolos de comunicação de dados e informação é neste contexto extremamente relevante. Assim, foi necessário desenvolver protocolos que permitam uma melhor gestão dos processos, integrando informação de diferentes origens dentro do as chamadas *Manufacturing Enterprise Solutions* (MES), que permitem integrar a informação de forma coerente de acordo com os objetivos do negócio.

Temos assim desafios importantes no desenvolvimento da Engenharia e da Função Manutenção, mas que devidamente identificados podem ser devidamente tratados e acrescentar grande valor às organizações!

Luís Andrade Ferreira

ESPAÇO FORMAÇÃO

Decorreu nos passados dias 21, 22, 28 e 29 de Março a Acção de Formação “Fiabilidade e Manutibilidade de Sistemas”, ministrada pelo Prof. Rui Assis.

Esta Curso, com a duração de 28 horas, abordou questões importantes na gestão de activos físicos, integrando alguns conceitos básicos, medição da fiabilidade, fiabilidade de sistemas e custos em manutenção.



FORMAÇÃO PROFISSIONAL 2019 - CALENDÁRIO

Temas	Cursos	Horas	Formador	Data
Manutenção de Activos Físicos	Fiabilidade e Manutibilidade de Sistemas	28 H	Rui Assis	21, 22, 28 e 29 de Março
	Gestão de Materiais de Manutenção	24 H	Rui Assis	11, 12 e 30 de Abril
Economia das Decisões	Avaliação económica de projectos de melhoria da produtividade	20 H	Rui Assis	8, 9 e 10 de Maio
	Avaliação multicritério de alternativas de decisão	8 H	Rui Assis	24 de Maio
	Avaliação do desempenho de gestão operacional	8 H	Rui Assis	31 de Maio
Planeamento de Projectos em Manutenção	Planeamento de Projectos em Manutenção	16 H	Rui Assis	6 e 7 de Junho
	Software MS-Project	16 H	Rui Monteiro	27 e 28 de Junho
Gestão da Manutenção	A simulação dinâmica e de “monte carlo” aplicadas à Gestão da Manutenção	8 H	Daniel Gaspar	18 de Junho
	Elaboração de Planos de Manutenção e sua aplicação prática	8 H	Pedro Rompante	18 de Outubro
Gestão de Energia	Implementação, manutenção e melhoria de Sistemas de Gestão de Energia segundo a norma ISO 50001: 2018	16 H	Tiago Queiroz Santos	8 e 9 de Outubro

Toda a informação constante nesta Newsletter é da restrita responsabilidade da Direcção da APMI.

No cumprimento do RGPD, os dados pessoais que recolhemos, em suporte físico ou digital, e qualquer que seja a sua natureza, são tratados de forma responsável, através de políticas e medidas adequadas de modo a evitar acessos e utilizações indevidas ou eventuais intrusões, minimizando riscos e contribuindo para a segurança dos mesmos. A APMI não fornece ou cede os dados pessoais na sua posse a terceiros, excepto para efeitos de cumprimento de obrigações legais devidamente enquadradas. A qualquer momento, o interessado pode contactar-nos através do email apmidpo@gmail.com e solicitar a alteração dos seus dados pessoais. Em todas as nossas comunicações mantemos a possibilidade de anular a subscrição. Consulte a nossa [Política de Privacidade](#).

A.P.M.I. - Associação Portuguesa de Manutenção Industrial

Travessa das Pedras Negras, N.º 1, 1.º Dto.
1100-404 LISBOA

Tel: + 351 21 716 38 81 ou 217144051

Fax: + 351 21 716 22 59

Tm: 916 143 914 , 961914107 e 962 992 200

Novo E-mail: apmigeral@apmi.com.pt

Web-site: www.apmi.pt

[APMI no Facebook](#)

[Linkedin APMI](#)

15^o CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO

7^o ENCONTRO DE MANUTENÇÃO DOS PAÍSES
DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA

**21
22
2019**
NOVEMBRO
ALTICE FORUM BRAGA

APMI
Associação Portuguesa
de Manutenção Industrial

A.P.M.I. | Travessa das Pedras Negras, N.º1, 1.º Dto. | 1100-404 LISBOA
Tel.: + 351 21 716 38 81 | Fax: + 351 21 716 22 59
E-mail: apmigeral@apmi.com.pt | Web-site: www.apmi.pt
Site do congresso: www.15cnm.pt