

O PAPEL DOS GESTORES DE INFRAESTRUTURAS NOS PROJETOS DE INOVAÇÃO EM PARCERIA – PROJETO MAXBE

Leonor Beja da Costa¹; Francisco Ganhão²

¹Infraestruturas de Portugal, S.A., Representação Internacional, Estação de Santa Apolónia, Largo dos Caminhos-de-Ferro, 1149-093 Lisboa

email: leonor.mendes@infraestruturasdeportugal.pt

<http://www.infraestruturasdeportugal.pt>

²Infraestruturas de Portugal, S.A., Direção Comercial e Desenvolvimento do Negócio – Inovação e Novos Negócios, Praça da Portagem, 2809-013 Almada

Sumário

O projeto europeu MAXBE - “Interoperable Monitoring, diagnosis and maintenance strategies for AXle BEarings”, teve por objetivo o desenvolvimento de métodos e equipamentos de monitorização e estratégias de manutenção de caixas de eixos de veículos ferroviários, nas vertentes tanto da infraestrutura como a bordo dos veículos.

No presente artigo aborda-se, do ponto de vista do gestor de infraestruturas, qual o seu papel no desenvolvimento de um projeto de I&D em parceria, os benefícios da abordagem conjunta de um problema na busca de uma solução, contributos e integração de resultados, tendo como exemplo o desenvolvimento do projeto MAXBE.

Palavras-chave: MAXBE; Infraestruturas; Ferrovia; Otimização; Inovação.

1 INTRODUÇÃO

Sendo o processo de inovação um dos fatores chave do desenvolvimento e crescimento das empresas, os gestores de infraestruturas não podem estar afastados do mesmo. Num passado próximo essa foi, no entanto, a realidade vivida pelos gestores de infraestruturas ferroviárias de menor dimensão, a nível da Europa.

Mais recentemente, assistiu-se ao aparecimento de uma nova fase em que, por necessidades tecnológicas e económicas, os gestores de infraestruturas reconheceram a participação em projetos de inovação como uma forma de dar uma resposta mais eficiente às necessidades e problemas identificados. A política europeia de apoio à investigação e desenvolvimento (I&D) tem sido um dos vetores essenciais de apoio ao desenvolvimento de iniciativas deste cariz.

Neste artigo é abordado o enquadramento geral dos gestores de infraestruturas no processo de inovação, tendo como elemento central a experiência da REFER/IP no projeto europeu MAXBE, desenvolvido no âmbito do 7º Programa Quadro da União europeia (7º PQ).

2 ENQUADRAMENTO

Os gestores de infraestruturas e, em especial, os da área ferroviária, são habitualmente entidades de cariz tradicional e com elevada inércia à aplicação de novos produtos/equipamentos na sua infraestrutura. Esta situação advém dos elevados padrões de fiabilidade e disponibilidade que têm de ser garantidos, bem como dos prolongados ciclos de vida dos equipamentos utilizados, o que afasta, muitas vezes, a rápida aplicação de produtos ou processos inovadores no negócio.

Nas últimas décadas, as inovações trazidas para a ferrovia tiveram origem, essencialmente, em empresas externas ligadas ao meio, seja como fornecedores de produtos, seja como prestadores de serviços.

Em Portugal, assistiu-se à modernização da infraestrutura ferroviária com a aplicação de novos equipamentos que trouxeram “inovações” ao sistema. Mas a gênese destas “inovações” não tiveram por base as necessidades

das infraestruturas, mas sim a adaptação dos produtos comerciais às nossas especificações e requisitos, não sendo assim a empresa um parceiro ativo no processo de inovação. Tal deve-se à pequena dimensão e especificidade da rede ferroviária nacional, quando comparada com o resto da Europa, origem da maior parte dos fornecedores de equipamentos ferroviários, o que obrigou, na maioria das situações, a processos de adaptação significativos.

A transferência de tecnologia acabou por não ser um processo imediato, uma vez que se verificaram necessidades de adaptação e correção dos equipamentos, que se prolongaram ao longo de vários anos, consumindo recursos internos na sua identificação e resolução, em articulação com os fornecedores, o que levou ao aumento de custos efetivos de aquisição das soluções adotadas. A utilização destes novos equipamentos obrigou ainda à adaptação dos métodos anteriormente usados, lançando novos desafios na gestão operacional e na conservação da rede ferroviária.

A associação destes factos com a nova realidade socioeconómica do país, de constrangimento económico, leva a que se procurem novos processos e ferramentas de gestão dos equipamentos existentes. Pretende-se, com isto, tanto a otimização do tempo de vida dos equipamentos como dos custos de manutenção associados, minimizando o custo global de ciclo de vida.

Tendo os gestores de infraestruturas um *know-how* profundo e quase exclusivo a este respeito, tornam-se obrigatoriamente elementos chave nos processos de inovação e desenvolvimento das ferramentas e metodologias que se mostram necessárias para responder aos desafios identificados.

Não possuindo os gestores de infraestruturas apetência natural e estrutura para o estudo e desenvolvimento de novas soluções/produtos/equipamentos, tarefa esta associada à atividade tanto do meio académico e científico como empresarial, surge naturalmente a necessidade desta associação em projetos de I&D que dêem resposta às necessidades identificadas pelos gestores de infraestruturas.

Sendo os processos de I&D, por regra, onerosos e demorados, o seu desenvolvimento implica um esforço e investimento consideráveis das entidades participantes. O apoio a esta atividade por parte das entidades oficiais, tanto nacionais como europeias, através de programas de financiamento, revela-se como um fator determinante para alavancar a sua realização.

3 O PROCESSO DE INOVAÇÃO

De um modo geral, as empresas são o centro da inovação. É por meio delas que as tecnologias, invenções e produtos chegam ao mercado. A maioria das grandes empresas possui áreas dedicadas à inovação, com departamentos e laboratórios próprios de pesquisa e desenvolvimento. No entanto, a interação entre parceiros é um veículo fundamental para a dinamização da inovação. A diversidade de parceiros e a complementaridade das suas competências específicas, podem abranger desde a realização de pesquisa fundamental, ao desenvolvimento de protótipos, desenvolvimento de produtos e processos, estabelecimento da cadeia de produção, até à pesquisa de mercado e à procura de canais de financiamento.

Atualmente, o modelo de inovação que está a conquistar maior dimensão é o conhecido como modelo de inovação aberta, onde as empresas procuram, fora de seus centros de I&D, ideias e projetos que podem ajudá-las a criar produtos e serviços mais competitivos. Cria-se, desta forma, um sistema integrado de inovação que engloba universidades, centros de investigação, empresas (tanto grandes como PME), investidores e as agências promotoras de programas de acesso à inovação.

A inovação na Infraestruturas de Portugal (IP), assim como nas empresas que lhe deram origem, REFER e EP, não era vista, no passado, como um fator fundamental para o desenvolvimento da sua atividade. Tem sido efetuada numa base de aceitação de convites externos para participar em projetos de I&D, em áreas em que o *know-how* e a disponibilidade da infraestrutura se revelavam essenciais para a sua execução. Esta experiência é ainda relativamente recente, tendo os primeiros projetos de I&D sido iniciados em 2008. Em menor escala, também a identificação de necessidades específicas tem levado ao desenvolvimento de projetos de I&D em cooperação com universidades e empresas da área tecnológica.

Os projetos já desenvolvidos e em desenvolvimento na IP, trouxeram uma nova visão e perceção à empresa de como pode resolver problemas ou necessidades identificadas de uma forma mais eficiente, menos onerosa e com resultados efetivos no seu funcionamento.

Como exemplo, apresenta-se de seguida o projeto MAXBE, no qual a REFER/IP participou.

4 O PROJETO MAXBE

A constante evolução ocorrida no caminho-de-ferro, nomeadamente a nível da velocidade dos comboios e da densidade de tráfego, provocam esforços acrescidos tanto na infraestrutura como no material circulante. Por outro lado, as exigências da sociedade atual implicam que a disponibilidade das infraestruturas e dos serviços sobre elas prestados sejam maximizadas, implicando, deste modo, a redução para valores mínimos dos períodos disponíveis para executar as ações de manutenção necessárias.

Os danos nos rolamentos dos eixos de veículos ferroviários têm implicações de segurança e económicas na exploração dos sistemas ferroviários. Esta questão tem sido objeto de muita atenção por parte dos operadores e autoridades de transporte ferroviário, conduzindo a uma variedade de abordagens e sistemas atualmente em vigor. Foi assim identificada, a nível europeu, uma necessidade de uniformização que justificou a realização de atividades de I&D de integração tecnológica relacionadas com a monitorização da condição e diagnóstico precoce dos rolamentos das caixas de eixos.

Ao ser lançada a candidatura ao projeto MAXBE “Interoperable Monitoring, diagnosis and maintenance strategies for AXle BEarings”, no âmbito do 7º Programa Quadro, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), coordenadora do projeto, endereçou convite à então REFER para nele participar. Dado o âmbito, foi considerado ser relevante a participação do gestor das infraestruturas ferroviárias nacional: por um lado, como utilizador final de soluções a desenvolver, poderia colaborar na definição de requisitos; por outro lado, permitiria a disponibilização da infraestrutura para a realização dos ensaios de validação das soluções desenvolvidas.

O consórcio constituído para o desenvolvimento deste projeto europeu foi composto por 18 entidades, de oito países, especializadas em diversas técnicas de monitorização e integração de sistemas, representando operadores ferroviários, gestores de infraestruturas, universidades e um vasto leque de fabricantes. O projeto decorreu entre Novembro de 2012 e Outubro de 2015.

4.1 Objetivos do projeto

Este projeto, teve por objetivo o desenvolvimento de métodos e equipamentos de monitorização e definição de estratégias de manutenção de caixas de eixos de veículos ferroviários, nas vertentes tanto da infraestrutura como a bordo dos veículos.

Foram traçados como objetivos estratégicos fornecer conceitos validados e demonstrados, metodologias, equipamentos, estratégias e diretrizes para a monitorização e diagnóstico de caixas de eixos. Estes conceitos e diretrizes servem de suporte aos operadores e gestores ferroviários na tomada de decisão sobre quando e como desenvolver as ações de manutenção preconizadas para a otimização do ciclo de vida dos rolamentos das caixas de eixos.

Para realizar os objetivos referidos, o projeto MAXBE desenvolveu-se em nove tarefas, nas quais foi proposto: desenvolver sistemas de monitorização dos rolamentos dos eixos para instalação tanto a bordo do material circulante como na infraestrutura; desenvolver uma plataforma de integração para os diferentes tipos de sistemas de monitorização; desenvolver ferramentas para a organização da manutenção de rolamentos das caixas de eixo.

4.2 Desenvolvimento do projeto

Com base na avaliação do estado da arte bem como dos processos relativos à monitorização e manutenção utilizados, foi possível identificar o que era feito tanto a nível do material circulante como da infraestrutura: a nível do material circulante, a manutenção é planeada de acordo com ciclos de quilómetros percorridos, com paragem em oficina, avaliação por inspeção visual e processos complementares, determinando a ação a tomar; a nível da infraestrutura, pode ser feita a avaliação da temperatura das caixas de eixos por medição por infravermelhos. Quando a caixa aquece acima de determinado valor é indicativo que no seu interior os elementos estão já a temperaturas excessivas que provocam danos. Esta abordagem é tardia e implica ações imediatas para mitigar os riscos.

A metodologia adotada para desenvolvimento do projeto foi estruturada em quatro fases sequenciais (Figura 1):

1. Desenvolvimento de sistemas de monitorização
2. Desenvolvimento de plataforma de integração
3. Desenvolvimento de ferramentas de apoio à manutenção
4. Demonstração e disseminação de resultados

Duas questões transversais permeiam todo o processo: a interdisciplinaridade e a participação das partes interessadas (*stakeholders*) no processo de I&D.

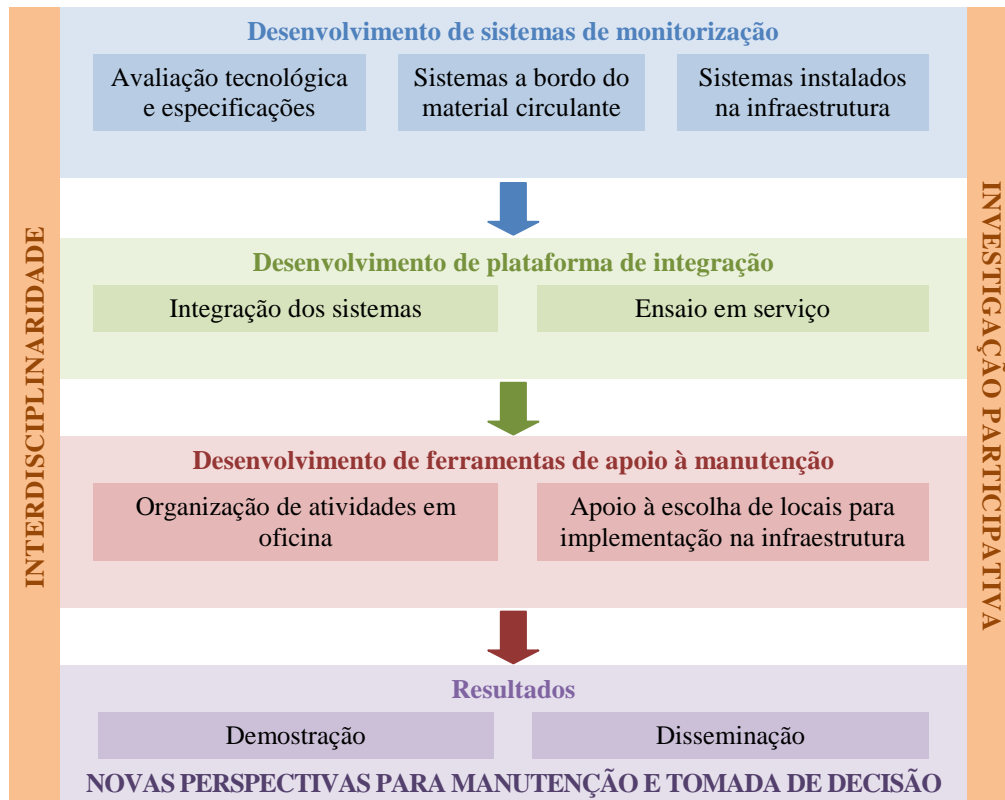


Fig. 1. Metodologia adotada para desenvolvimento do projeto MAXBE. Fonte: autor

O projeto desenvolveu-se com base nas seguintes atividades:

1. Avaliação tecnológica e especificações

O aparecimento de defeitos nos rolamentos das caixas de eixo pode ter origem em vários fatores incluindo fricção, lisos nos rodados, alinhamentos defeituosos, falta de lubrificação, etc. Dependendo do fator que provoca o início do defeito, podem ocorrer diferentes tipos de falha. Foram identificados os diferentes modos de falha que ocorrem nos rolamentos das caixas de eixo e estudados os respetivos processos de degradação.

Foi tido em consideração o conhecimento resultante da experiência dos parceiros para aferir o estado da arte e a sua evolução. Procedeu-se à avaliação dos equipamentos já existentes no mercado que permitem a análise e avaliação da condição dos rolamentos das caixas de eixo, para instalação tanto na infraestrutura como a bordo do material circulante. Esta informação foi analisada relativamente às características técnicas, eficiência, segurança, custo e facilidade de instalação na rede e/ou a bordo do material circulante, bem como a necessidade (mínima) de manutenção quando em funcionamento.

Os resultados desta avaliação foram tidos em conta na especificação das características técnicas do sistema de monitorização integrada a desenvolver, de forma a garantir uma mudança radical na eficiência, otimização de custos e segurança da tecnologia de monitorização de rolamentos das caixas de eixos.

Procedeu-se à identificação e recolha de amostras dos elementos passíveis de ser analisados e avaliados a nível laboratorial, i.e., rolamentos, caixas de eixos, rodados, lubrificantes, e foi selecionado o material circulante que iria ser ensaiado

Desenvolveu-se a modelação dos rolamentos das caixas de eixo e procedeu-se à análise dos modos de falha associados. Esta modelação e subsequente análise teórica envolveram um número muito elevado de variáveis o que implicou uma capacidade de análise com recursos a meios informáticos substanciais para obtenção de resultados.

Desenvolveram-se as especificações das características técnicas necessárias para cada um dos sistemas, tanto os aplicados na infraestrutura como os aplicados a bordo do material circulante. Também foram especificados os requisitos técnicos para garantir a integração entre os dois tipos de sistemas. A partir da definição de todos os requisitos identificados, procedeu-se à análise e identificação dos melhores locais para ensaio dos equipamentos desenvolvidos.

2. Sistemas a bordo do material circulante

Tendo em consideração os diferentes parâmetros a ser medidos foram escolhidas as tecnologias que melhor resposta poderiam dar e desenvolveram-se os respetivos equipamentos. A opção recaiu sobre a medição, de um modo integrado, da temperatura, da emissão acústica e da vibração de forma à obtenção de resultados mais coerentes e viáveis do que os obtidos por sistemas individuais. Foram igualmente integradas tecnologias de comunicação sem fios, para facilitar e otimizar a aplicação e utilização destes sistemas.



Fig. 2. Sistema de monitorização instalado na caixa de eixo e sistema de aquisição de dados [1]

3. Sistemas de monitorização instalados na infraestrutura

Foram desenvolvidos os sistemas de monitorização para instalação na infraestrutura: módulos de deteção da emissão acústica e da vibração, para a monitorização em tempo real do estado dos rolamentos das caixas de eixo e rodados; e o módulo de identificação ótica e medição de velocidade, para identificar automaticamente o tipo de comboio a monitorizar pelo sistema, o tipo de rodado e a velocidade do comboio.

Foi desenvolvida uma unidade de controlo local do sistema de medição e software: esta unidade de controlo inteligente incorpora software personalizado para registo e análise dos dados adquiridos pelos módulos de deteção, medição de velocidade e identificação dos comboios. Cada unidade de controlo local do sistema integrado de monitorização em tempo real é ligada ao centro remoto desenvolvido e à respetiva base de dados central: são usados centros remotos (SCADA e outros) para receber os dados, tanto em bruto como tratados, provenientes das unidades de controlo local. Na base de dados central são arquivados o histórico dos dados de cada comboio para avaliação comparativa no tempo. Como saída do sistema, serão gerados alertas automáticos para os responsáveis da exploração ferroviária e da manutenção do material circulante, que atuarão em conformidade com a regulamentação que vier a ser implementada para estes sistemas.



Fig. 3. Sistema de monitorização por análise de vibração instalado na infraestrutura [2]

4. Integração dos sistemas

Com vista à integração total dos dados produzidos tanto a bordo do material circulante como na infraestrutura, definiram-se e desenvolveram-se interfaces comuns para os sistemas acima mencionados estabelecendo-se os algoritmos de fusão de dados. Estes algoritmos permitem combinar os dados adquiridos em contínuo nos veículos com os originados na passagem de cada comboio nas estações de medição instaladas na infraestrutura. Procedeu-se ao desenvolvimento de protocolos de software para integração dos sistemas a desenvolver nos sistemas já existentes a bordo.

Em paralelo, desenvolveu-se uma ferramenta para auxiliar na distribuição física otimizada dos sistemas de diagnóstico e intervalos de avaliação da monitorização. Esta ferramenta permite dar sugestões sobre os locais mais adequados para instalação dos sistemas de diagnóstico a instalar na via, consoante as características de cada rede ferroviária.

5. Ensaio em ambiente real e validação dos sistemas

De forma a ensaiar o funcionamento dos sistemas desenvolvidos em ambiente real, procedeu-se à sua instalação na infraestrutura, nos locais pré-selecionados da rede ferroviária, e a bordo do material circulante. Os dados resultantes destes ensaios, realizados sob condições de tráfego normal, permitiram a construção de uma base de dados de sinais e a determinação com precisão dos níveis de alarme para o sistema, dependendo do tipo de comboio e velocidade. Por outro lado, permitiram também a sincronização dos resultados obtidos por ambos os sistemas, instalados na infraestrutura e no material circulante. Os mesmos, serviram ainda para fazer os ajustamentos finais ao sistema, previamente à fase de demonstração das tecnologias desenvolvidas.



Fig. 4. Dados adquiridos em ensaio real e esquema geral do sistema [2]

6. Desenvolvimento de ferramenta de gestão de ativos

Com base nos sistemas de diagnóstico desenvolvidos para bordo e para a infraestrutura, procedeu-se ao desenvolvimento de modelos de manutenção baseados na condição, ou seja, de sistemas de *software* que permitem prever o estado atual dos ativos e, em particular, o estado em que se encontram os rolamentos das

caixas de eixos. Dependendo do estado previsto dos rolamentos das caixas de eixo, as ações de manutenção podem ser planeadas e desencadeadas de forma a tomar ações preventivas ou corretivas. Os dados históricos são usados para perceber a evolução dos defeitos ao longo do tempo. Os sistemas desenvolvidos podem ser usados diretamente pelas equipas de manutenção dos operadores de material circulante e da infraestrutura. Por outro lado, a comunicação de eventos é rápida e eficiente, tanto para como a partir dos equipamentos de monitorização, sendo as saídas de informação compatíveis, quando possível, com os sistemas de gestão de ativos existentes.

7. Demonstração e disseminação

Como corolário de todo o trabalho desenvolvido, foram feitas demonstrações dos diversos sistemas, com visitas aos locais e ao material circulante, em outubro de 2015. Estiveram presentes, para além dos parceiros, diversas entidades com potencial interesse na utilização dos sistemas desenvolvidos.

Como meios de disseminação foram utilizados e desenvolvidos diversos recursos tais como: site do projeto (<http://www.maxbeproject.eu/>), workshops, plano de exploração e disseminação do conhecimento e recomendações técnicas.

4.3 Resultados obtidos

O trabalho desenvolvido pelos 18 parceiros do projeto MAXBE mostra como é possível o desenvolvimento de soluções que respondem simultaneamente a diversos interesses e necessidades.

Foi possível o desenvolvimento teórico de conceitos, a validação de tecnologias, o desenvolvimento de equipamentos e de ferramentas de apoio e supervisão, a experimentação e a demonstração das soluções desenvolvidas em condições reais.

Em traços gerais os resultados conseguidos foram os seguintes:

- (i) Definição de leis de correlação entre parâmetros de funcionamento real dos rolamentos e modelos de previsão que permitem analisar falhas reais de rolamentos e degradação de lubrificantes
- (ii) Otimização da monitorização da condição real de rolamentos de caixas de eixos com sistemas de monitorização combinados
- (iii) Integração do estado real dos rolamentos de caixas de eixos e de modos de degradação em modelos de manutenção baseados na condição
- (iv) Equipamentos com características mais abrangentes e com acrescida capacidade de resposta aos problemas
- (v) Definição de estratégias fiáveis e interoperáveis para a monitorização, diagnóstico e manutenção de rolamentos de caixas de eixos para ser usados por gestores de infraestruturas ferroviárias e operadores a fim de reduzir os custos de manutenção e reparação, aumentar a segurança do sistema ferroviário, aumentar o tempo de vida útil dos rolamentos e reduzir o risco de descarrilamento

O projeto MAXBE teve assim impacto na fiabilidade, disponibilidade, facilidade de manutenção e segurança do material circulante e da infraestrutura, com base na atuação sobre elementos específicos: os rolamentos das caixas de eixo.

O papel dos gestores de infraestruturas neste projeto revelou-se fundamental, tanto por definirem requisitos de instalação e operacionalização, como por possibilitarem a instalação e a realização de ensaios em modo real que permitiram a comprovação dos desenvolvimentos teóricos das tecnologias adotadas para a resolução dos problemas em causa.

No âmbito da especificação e definição de requisitos, a experiência acumulada dos gestores de infraestruturas como utilizadores de outros sistemas análogos ou sistemas correlacionados, permitiu definir orientações mais precisas para os desenvolvimentos a realizar, bem como o desenvolvimento e a preparação de soluções que dessem uma real resposta às necessidades identificadas, tendo em consideração os vetores técnicos e económicos para instalação dos mesmos.

A experiência da colaboração de diversos tipos de entidades no projeto, provenientes do meio académico, empresarial e utilizadores finais, revelou-se também uma mais-valia. Desta parceria, resultou a partilha de informação e de risco, permitindo obter acrescidos ganhos de conhecimento e a criação de produtos novos para o mercado, com consequente desenvolvimento económico e social.

5 PERSPETIVAS DE FUTURO

É sabido que a maior parte das inovações, em especial as mais bem-sucedidas, resultam de uma busca consciente e intencional de oportunidades para inovar, dentro e fora da empresa.

Pela observação e análise da sociedade atual no seu todo, bem como das evoluções tecnológicas e comportamentais ocorridas nos últimos anos, é possível identificar tendências e estimar as necessidades futuras. Adicionalmente, a identificação real das necessidades da empresa para o cumprimento da sua missão, bem como as implicações que as regulamentações de carácter nacional e europeu obrigam, conduzem a um conjunto significativo de informação que pode e deve orientar as diversas ações de inovação a desenvolver.

A antevisão atempada do fim do ciclo de vida dos equipamentos e materiais atualmente em uso, bem como a efetiva avaliação da sua eficiência, traduz-se na possibilidade de se estabelecerem projetos de inovação, em parceria, que permitam a criação de equipamentos e materiais mais eficientes e adaptados às necessidades dos gestores de infraestruturas.

Na área ferroviária, a interligação e colaboração entre o gestor da infraestrutura e os operadores é fundamental para o sucesso do negócio de cada um deles. Neste sentido, a inovação deve ser tida como um instrumento de aproximação entre estas entidades, visto que as interfaces de contato entre a infraestrutura e o material circulante continuam a ser uma área em que o real conhecimento das interações entre ambos possui lacunas evidentes, com notórios prejuízos para ambos. As significativas evoluções tecnológicas na área da sensorização e monitorização geram a oportunidade de criação e partilha de conhecimento útil e imprescindível para a melhoria contínua e sustentada dos processos de manutenção e gestão dos intervenientes.

Para que esta relação de “simbiose empresarial” possa vingiar e desenvolver-se é necessário que, para além da vontade dos intervenientes diretos, exista igualmente uma intervenção de apoio e estabelecimento de linhas orientadoras de médio e longo prazo por parte das entidades reguladoras do sistema por forma a existir coerência e perspetivas de futuro que permitam a efetiva implementação e exploração dos resultados que sejam obtidos nos projetos de inovação.

A iniciativa europeia de harmonização ferroviária deve ser encarada como um dos fatores chave para os processos de inovação. Estes devem recorrer a processos abertos e transversais por forma a criar um mercado alargado e manter e estimular a concorrência.

6 CONCLUSÕES

Pela participação da IP no projeto MAXBE, entre outros, tornou-se mais uma vez claro que é possível atingir resultados positivos para todos os intervenientes numa parceria deste género, com resposta dos projetos de I&D às questões que a cada um se colocam como desafio. Por parte dos gestores de infraestruturas e operadores, conseguem-se minimizar custos, otimizar a capacidade das infraestruturas, aumentar velocidades/diminuir tempos de viagem e uma gestão mais eficaz dos ciclos de vida dos equipamentos. Por parte das universidades e centros de investigação, estudar e aprofundar conhecimentos em áreas chave, validando os novos conceitos através de ensaios reais, etc. Por parte do sistema empresarial, envolver-se no desenvolvimento de processos, sistemas e equipamentos que passarão a ser utilizados a nível mais global, pela sua posterior possível comercialização.

Por norma, as intervenções nucleares dos gestores de infraestruturas ferroviárias no desenvolvimento de projetos de I&D concentram-se essencialmente nas ações de especificação e definição de requisitos, bem como na disponibilização da infraestrutura para ensaios em condições reais e participação nos mesmos, como foi exemplo o projeto MAXBE. Importa, no futuro, reforçar a sua participação também nas atividades de desenvolvimento tendo em conta que, para estas, os intervenientes principais serão as entidades do meio científico e tecnológico e as empresas. Esta participação mais integrada e transversal por parte dos operadores e gestores de infraestruturas

permitirá o ganho de conhecimento e a obtenção de maior independência e autonomia relativamente às soluções que são apresentadas e propostas pelos fornecedores de equipamentos, produtos e serviços na área ferroviária.

7 AGRADecIMENTOS

O projeto MAXBE recebeu apoio através de Grant Agreement nº 314408 da Comissão Europeia, no âmbito do 7º Programa-Quadro. Este artigo foi elaborado com vista à disseminação deste projeto como parte integrante das ações de disseminação previstas.

Agradece-se aos parceiros do projeto MAXBE todo o empenho, colaboração, partilha e dedicação com que trabalharam neste projeto permitindo atingir os objetivos pretendidos. Em particular à FEUP, pela sua exemplar coordenação e profissionalismo.

8 REFERÊNCIAS

1. MAXBE, 2014, Deliverable 6.2 – Onboard Systems installation
2. MAXBE, 2015, Deliverable 6.4 – Final Wayside system
3. <http://www.maxbeproject.eu>