

# O PROGRAMA DE ID&I 2013-2020 DO DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES DO LNEC

## Projetos de investigação nos domínios rodoviário e ferroviário

António Lemonde de Macedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes, Chefia, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

email: [almacedo@lnec.pt](mailto:almacedo@lnec.pt) <http://www.lnec.pt/organizacao/dt>

---

### Sumário

*Na presente comunicação efetua-se uma apresentação geral da estratégia de investigação e inovação do LNEC e da estrutura e temáticas adotadas para a investigação aplicada a prosseguir no seu Departamento de Transportes, através de um programa com o horizonte de 2013-2020. Identificam-se, em particular, os projetos de investigação a desenvolver neste âmbito que se prendem com as diferentes vertentes dos domínios rodoviário e ferroviário cobertas pelas áreas de competência do referido departamento, que visam contribuir para dar resposta a alguns dos principais problemas e desafios que a sociedade coloca atualmente nestes domínios, e que são igualmente abordados.*

---

**Palavras-chave:** Investigação e Desenvolvimento; Programa; Transportes; Rodoviário; Ferroviário

## 1 INTRODUÇÃO

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) estabeleceu, para o período de 2013 a 2020, uma Estratégia de Investigação e Inovação (E2I) que serve de suporte geral à definição e seleção dos projetos de investigação aplicada a prosseguir neste organismo no âmbito de um programa plurianual (P2I) para aquele horizonte temporal [1]. No Capítulo 2 da presente comunicação apresenta-se uma síntese dos principais aspetos que caracterizam a referida estratégia.

O Departamento de Transportes (DT), uma das 8 unidades departamentais do LNEC, detém competências na área das infraestruturas rodoviárias, aeroportuárias e ferroviárias, bem como nas do tráfego e segurança rodoviária e do planeamento e economia de transportes. A respetiva atividade distribui-se pela investigação aplicada, enquadrada por programas plurianuais como o acima referido, pela elaboração de estudos e pareceres de consultoria avançada para entidades externas públicas e privadas, nacionais e estrangeiras, e por outras atividades científicas e técnicas, nomeadamente de disseminação e de apoio à indústria da construção.

A parcela da investigação científica conduzida no LNEC que cabe especificamente ao Departamento de Transportes é desenvolvida através da realização de projetos que visam objetivos inseridos naturalmente nas áreas de competência do departamento. Para justificar a seleção desses projetos e os enquadrar devidamente foi definida, para o período em referência, uma estratégia própria e estabelecido um programa de “Investigação, Desenvolvimento e Inovação” (ID&I) [2], em consonância com as orientações e as linhas programáticas da estratégia global do LNEC atrás referida.

No Capítulo 3 apresenta-se genericamente o programa de ID&I 2013-2020 do DT, no âmbito do qual foram definidas grandes temáticas para as quais irá direcionar-se a respetiva atividade de investigação em transportes nos próximos anos, através de linhas que traduzem os principais tópicos cuja abordagem foi considerada prioritária e nas quais se inserem os projetos de investigação propriamente ditos, que são propostos e desenvolvidos pelos investigadores do departamento.

Uma parte muito significativa da investigação incide em diferentes vertentes do domínio rodoviário. A investigação em matérias ferroviárias tem vindo também a ser contemplada, sobretudo em anos mais recentes. A execução dos respetivos projetos mobiliza todas as áreas de competência detidas no DT, podendo, além disso, envolver outras unidades departamentais do LNEC e parcerias com entidades externas, como universidades, centros e institutos de investigação do país e estrangeiros. No Capítulo 4 aborda-se esta matéria, dando conta dos principais desafios que, em especial na Europa, se colocam atualmente para a investigação rodoviária e ferroviária, e referindo os projetos em curso no LNEC nestes domínios, inseridos no programa de ID&I do seu Departamento de Transportes.

Conclui-se, no Capítulo 5, com algumas notas sobre a execução do referido programa de investigação e o seu desenvolvimento.

## **2 A ESTRATÉGIA DE INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO DO LNEC 2013-2020**

O LNEC é um instituto público que, de acordo com a sua Lei Orgânica, exerce funções de Laboratório de Estado, tendo por missão empreender, coordenar e promover a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico, bem como outras atividades científicas e técnicas necessárias ao progresso e à boa prática da engenharia civil e áreas afins.

Para o período de 2013 a 2020, a atividade de investigação a desenvolver no LNEC apoia-se numa Estratégia de Investigação e Inovação (E2I), concebida e operacionalizada através de um processo interno que contou com a participação do seu corpo de investigadores, tendo em vista contribuir para dar resposta a problemas e desafios que, nas suas áreas de atuação, se colocam em especial à sociedade portuguesa, nomeadamente de sustentabilidade, eficiência e competitividade. Parte destes desafios é comum aos países da União Europeia e também tem incidência a uma escala mundial (efeitos da globalização sobre as economias, efeitos das dinâmicas demográficas, efeitos das alterações climáticas, etc.).

Na elaboração da E2I do LNEC foram seguidas orientações visando a satisfação de objetivos enunciados em planos estratégicos nacionais, designadamente nos domínios da ciência e tecnologia, infraestruturas, energia, ambiente, ordenamento do território, transportes, conservação e requalificação do património natural e construído [1]. Foi considerado o contexto europeu com relevância para a Estratégia Europa 2020 enquadradora dos documentos setoriais, como o novo programa-quadro de I&D&I (Horizonte 2020) e os documentos de programação da Política Regional, com destaque para o Quadro Estratégico Comum (QEC) em que se baseia o Acordo de Parceria Portugal 2020.

Foram tidos em conta os três pilares em que Programa Horizonte 2020 assenta a sua estrutura: Excelência Científica; Liderança Industrial e Desafios Societais. Além disso, a prioridade à inovação como um dos objetivos transversais desse programa da UE, abrangendo não apenas os produtos mas também os processos e os serviços, constitui um desafio e incentivo abraçado pelo LNEC para reforçar a sua posição e incrementar a sua cooperação com as empresas do setor da indústria da construção e obras públicas.

O LNEC dará, assim, prioridade, no período 2013-2020, à Investigação Aplicada, ao Desenvolvimento Experimental e à Inovação.

A tradução da estratégia num programa implica a organização dos projetos de investigação a prosseguir que, no caso vertente, assenta na articulação entre as competências existentes ou a desenvolver e as respostas à procura institucional e aos desafios da sociedade, o que se traduz numa matriz que combina 5 eixos programáticos e 9 temáticas prioritárias [1]. Dos referidos eixos, três são considerados “estruturantes” e dois são “transversais”, como representado na Figura 1.

Relação entre os eixos programáticos		TEMÁTICAS PRIORITÁRIAS								
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
		Sustentabilidade e alterações climáticas	Novas tecnologias	Tecnologias da informação	Políticas públicas	Coesão social e territorial	Saúde e bem-estar	Capacitação organizacional e institucional	Desenvolvimento de competências e transferência de conhecimentos	Indústria para a globalização
EIXOS ESTRUTURANTES	E 1	<b>PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO</b> <i>Modernizar e inovar com qualidade</i>								
		Gestão patrimonial de infraestruturas								
		Reabilitação das construções								
		Materiais, componentes e tecnologias da construção								
	E 2	<b>CIDADES E TERRITÓRIOS</b> <i>Construir o habitat do futuro</i>								
		Transportes e mobilidade								
		Regeneração urbana								
		Governança e qualidade de vida								
	E 3	<b>RECURSOS NATURAIS</b> <i>Inteligência na valorização do ambiente</i>								
	Gestão integrada de recursos									
	Utilizações dos recursos									
EIXOS TRANSVERSAIS	E 4	<b>RISCO E SEGURANÇA</b> <i>Reforçar a fiabilidade e a resiliência</i>								
		Avaliação do risco								
		Medidas e tecnologias para redução do risco								
		Medidas e tecnologias para garantia de segurança								
	E 5	<b>INSTRUMENTOS PARA A INOVAÇÃO</b> <i>Potenciar a aplicação da investigação</i>								
		Instrumentos de experimentação								
	Instrumentos de previsão e análise									

Fig. 1 – Matriz programática da estratégia de investigação e inovação do LNEC 2013 – 2020 (fonte: [1])

### 3 O PROGRAMA DE ID&I DO DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

A atividade de investigação aplicada que será conduzida no Departamento de Transportes (DT) do LNEC no período 2013-2020 visa a prossecução do seguinte objetivo geral [2]:

*“Produzir resultados cientificamente fundamentados que sirvam de contributo para que as redes e os sistemas de mobilidade de pessoas e bens, e respetivas infraestruturas de transporte, possam satisfazer as principais exigências de qualidade e de sustentabilidade postas pela sociedade no presente, e previsíveis num futuro próximo, contemplando quer as ligações interurbanas quer as redes urbanas”.*

Para a definição deste programa, com especial incidência sobre o território nacional, foram tidos em consideração, designadamente:

- Os problemas atuais de natureza global identificados em várias instâncias internacionais com impacto no funcionamento dos sistemas de transportes (alterações climáticas, descarbonização, energias alternativas, envelhecimento populacional, etc.).

- As políticas e orientações europeias no domínio dos transportes e da investigação em transportes, centradas no Programa H2020 [3], e noutros documentos estratégicos para este setor e setores relacionados (energia, ambiente, território, cidades, etc.).
- A realidade nacional, de contenção económica com fortes restrições ao investimento público, designadamente em infraestruturas de transportes, num país onde, apesar de investimentos passados, existem ainda vários constrangimentos e problemas associados à mobilidade de pessoas e bens e às acessibilidades; tendo sido elaborado pelo Governo, em 2014, um Plano Estratégico de Transportes e Infraestruturas (PETI3+) onde estão identificados os investimentos prioritários e as principais medidas não infraestruturais para este setor até 2020 [4].
- O contexto nacional em que se desenvolve a investigação científica; sujeito também a restrições que tornam difícil e fortemente competitiva a obtenção de apoios financeiros públicos para projetos e infraestruturas de investigação, verificando-se, nomeadamente, a necessidade de incrementar candidaturas a programas internacionais a par de parcerias com empresas do setor privado, bem como suprir inconvenientes decorrentes da inexistência de um plano nacional para a investigação em transportes.
- A visão, os princípios e os objetivos estratégicos adotados na Estratégia de Investigação e Inovação do LNEC 2013-2020 (E2I), e o modo de organização da investigação a conduzir ao abrigo da mesma (ver Cap. 2).

Tendo em conta quer o quadro de referência enunciado quer as atribuições, competências e meios disponíveis no DT, foram identificadas no seu programa de ID&I três “temáticas objeto” (TO) abrangentes, a seguir caracterizadas, para as quais concorrem linhas de investigação definidas como prioritárias, cada uma enquadrando um ou mais projetos através de cujos resultados se visa responder a objetivos da respetiva temática.

#### **TO1 - Renovação e gestão patrimonial das infraestruturas de transporte**

Contributos esperados da investigação: *Novos conceitos e soluções, ambientalmente e economicamente sustentáveis, que contribuam para que a sociedade e a economia venham a dispor de um património renovado de infraestruturas de transporte e beneficiar de processos de gestão avançados desse património, através de progressos na sua conceção, manutenção, reabilitação e construção, com recurso a novos materiais, materiais e produtos reciclados, e tecnologias de construção que incorporem inovações, visando, nomeadamente, uma nova geração de infraestruturas, mais resilientes, duráveis e “inteligentes”.*

Linhas de investigação prioritárias:

L11 - Aplicação sustentável de materiais em infraestruturas de transportes

L12 - Avaliação do comportamento e soluções inovadoras para melhoria do desempenho estrutural de infraestruturas de transportes

L13 - Gestão patrimonial de infraestruturas de transportes

#### **TO2 - Operação eficiente e segura das redes de transporte**

Contributos esperados da investigação: *Melhoria da operação nas diferentes redes de transporte, através quer da gestão eficiente dos tráfegos, tirando o maior proveito possível da capacidade das redes existentes, com recurso, nomeadamente, a soluções intermodais e a sistemas “inteligentes”, quer do incremento da segurança, através de uma adequada avaliação do risco na utilização dos meios de transporte, e, em particular, no caso da rodovia, de soluções para minimizar os efeitos dos fatores reconhecidos como críticos para o número intolerável de vítimas graves de acidentes, considerando, entre outras, as necessidades dos utentes mais vulneráveis.*

Linhas de investigação prioritárias:

L21 - Gestão da intervenção de segurança na infraestrutura e mitigação de fatores de risco rodoviário

L22 - Mobilidade e segurança dos modos ativos de transporte

### TO3 - Sistemas de transporte custo-eficazes e melhoria da mobilidade urbana

Contributos esperados da investigação: *Soluções que, sem deixar de contribuir para metas ambientais, permitam dar resposta às necessidades e expectativas das populações quanto à qualidade e custo-eficácia do sistema de transporte nas regiões e nas cidades onde habitam, incluindo processos de planeamento da mobilidade sustentável e das acessibilidades, com a adoção de abordagens integradas e multimodais e de medidas inovadoras para eliminar ou reduzir significativamente os impactes negativos do crescimento do tráfego motorizado, designadamente através da mobilidade “inteligente”, da melhoria do transporte público, de novos serviços de mobilidade e da maior utilização de modos suaves e de veículos elétricos.*

Linhas de investigação prioritárias:

L31 - Mobilidade sustentável, transportes e novos serviços de mobilidade urbana de baixo carbono

L32 - Avaliação de sistemas de transportes, intermodalidade/multimodalidade e equidade social

Cada projeto a conduzir no DT, ao contribuir para uma “temática objeto”, estará, à partida, inserido na matriz programática do LNEC, com maior incidência num ou outro eixo consoante a temática em causa, como se pode visualizar na Figura 2 (onde a tonalidade é tanto mais escura quanto o grau de incidência).

Temáticas Objeto  DT	Eixos Estruturantes LNEC			Eixos Transversais LNEC	
	E1 Património Construído	E2 Cidades e Territórios	E3 Recursos Naturais	E4 Risco e Segurança	E5 Instrumentos para a Inovação
TO1 Renovação e gestão patrimonial das infraestruturas de transporte					
TO2 Operação eficiente e segura das redes de transporte					
TO3 Sistemas de transporte custo-eficazes e melhoria da mobilidade urbana					

Fig. 2 – Relação das Temáticas Objeto (TO), definidas para a área dos transportes, com os Eixos Programáticos da estratégia E2I do LNEC (fonte: [2])

## **4 PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO NOS DOMÍNIOS RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO**

### **4.1 Desafios atuais para a investigação rodoviária**

A investigação no domínio rodoviário a ser desenvolvida nos próximos anos integra-se naturalmente no contexto mais geral da investigação em transportes, partilhando os respetivos desafios, já aflorados nos capítulos precedentes, sabendo-se que o modo rodoviário, pela elevada quota que representa do transporte de pessoas e de mercadorias, assume um papel preponderante.

A orientação para o futuro do sistema de tráfego rodoviário exige, nomeadamente, que este se mostre mais eficiente na utilização de recursos e do ponto de vista energético, que produza muito menos emissões poluentes e com efeito de estufa, que seja mais sustentável em termos construtivos e na manutenção das suas infraestruturas (nas perspetivas ambiental, económica e de financiamento), mais seguro, mais resiliente, mais automatizado e “inteligente”, e que esteja cada vez mais integrado quer com os outros modos de transporte quer com os sistemas territoriais e urbanos.

As estratégias e os programas de investigação direcionados para as diferentes componentes do sistema rodoviário visam canalizar contributos dos avanços do conhecimento, da evolução tecnológica e da inovação para a satisfação das referidas exigências e desafios que a sociedade coloca a este sistema.

A investigação promovida pela União Europeia, que, para o período em referência, tem como principal expressão o programa H2020, incorpora estas orientações na definição dos tópicos a privilegiar pelos projetos a serem objeto de financiamento. Para a referida definição são dados importantes contributos pelas plataformas tecnológicas, que veiculam a opinião dos principais “stakeholders” incluindo a indústria. Para o caso rodoviário trata-se da ERTRAC (“European Road Transport Research Advisory Council”) [5]. Por seu lado, as associações que congregam institutos de investigação europeus, como o FEHRL (“Forum of European National Highway Research Laboratories”), o FERSI (“Forum of European Road Safety Institutes”) e a ECTRI (“European Conference of Transport Research Institutes”), de que o LNEC é membro, transmitem também, nas suas áreas específicas, a respetiva posição em relação à investigação a desenvolver ao abrigo dos programas europeus.

É particularmente relevante a parcela do investimento europeu direcionada para a investigação relativa aos veículos automóveis, distinguindo-se neste âmbito a “Green Vehicles Initiative” que, em conjugação com outros programas (Mobilidade, Energia, Ambiente), visa sobretudo a utilização eficiente de energias não convencionais mais amigas do ambiente. Em simultâneo, aposta-se em novas tecnologias visando a automatização do transporte rodoviário (“Automated Road Transport”), com ligação a diferentes áreas, como a dos “sistemas inteligentes” (ITS), das tecnologias para a informação e comunicação (ICT), dos sistemas de navegação por satélite e das interfaces homem-máquina, esperando-se importantes resultados a médio/longo prazo, para a sustentabilidade do sistema, com efeitos significativos no ambiente e na mobilidade, com reduções drásticas do congestionamento, sobretudo urbano, e impactes positivos na redução da sinistralidade.

No longo período de transição que ainda irá decorrer até se atingirem objetivos de plena automatização, haverá que direcionar esforços para soluções intermédias, nomeadamente em relação aos veículos com motores de combustão interna, à gestão da mobilidade, à logística e às infraestruturas.

Em relação às infraestruturas rodoviárias, será dada prioridade a projetos de investigação cobrindo o respetivo ciclo de vida e visando, nomeadamente, melhores desempenhos funcionais e estruturais dos pavimentos, a sua maior durabilidade e a rapidez e eficiência das intervenções de manutenção e reparação, no âmbito de uma gestão de ativos cada vez mais aperfeiçoada, baseada em informação fidedigna e atempada, fornecida por novos sistemas de inspeção, utilizando métodos não destrutivos, e traduzida em adequados indicadores do estado das redes para o suporte à decisão nos melhores termos técnicos e económicos. Neste contexto, aponta-se para uma nova geração de infraestruturas que contribuam para uma utilização otimizada de recursos, incluindo os energéticos, e para a resiliência do sistema de transportes no seu todo (capacidade de adaptação e resposta a alterações climáticas e outros fenómenos extremos, a desastres naturais e tecnológicos, etc.).

Na área da segurança rodoviária, a investigação continuará a exigir abordagens transversais e multidisciplinares, devendo estar apta a analisar e apresentar soluções quer para problemas que ainda persistem ou tendem a agravar-se (p. ex. com origem em questões sociais como o envelhecimento populacional ou a crescente urbanização) quer para efeitos adversos no risco de acidentes e de vítimas que possam advir da evolução

esperada do sistema rodoviário, designadamente da progressiva automação do mesmo. Neste quadro prefiguram-se projetos que visam a proteção dos utentes da estrada, e projetos dirigidos ao desenvolvimento de ferramentas avançadas de suporte à decisão e à atuação das entidades que exercem a gestão da segurança rodoviária. No primeiro caso dever-se-á continuar a apoiar o desenvolvimento de sistemas para a segurança ativa e passiva dos veículos, e de equipamentos para a proteção dos utentes, fazendo apelo, nomeadamente, a aperfeiçoamentos em matéria de modelos ergonómicos e de simulação, e a ensaios virtuais; dever-se-á também atuar sobre a infraestrutura, trazendo soluções inovadoras de conceção das redes, de projeto e de conservação, fundadas nos conceitos de “estrada autoexplicativa” e de “estrada tolerante”. No segundo caso importa tirar vantagem de abordagens integradas que incluam toda a operação do sistema de tráfego rodoviário, a compatibilização dos vários tipos de redes, a consideração das diferentes categorias de utentes em presença, com especial atenção aos mais vulneráveis, assim como a avaliação de impactes e de custo-benefício das medidas de segurança.

## **4.2 Desafios atuais para a investigação ferroviária**

Os principais desafios que se colocam à ferrovia estão relacionados com o cumprimento de objetivos da política de transportes (Livro Branco) [6] quer gerais, de que se destaca a criação do “Espaço Único Ferroviário Europeu”, quer os que apontam, especificamente, para uma gradual mas significativa transferência modal do rodoviário para o ferroviário no transporte de pessoas e mercadorias.

Entre estes desafios contam-se, designadamente, a garantia de uma mais eficiente interoperabilidade, o aumento da capacidade e da atratividade do modo ferroviário, a redução dos custos do ciclo de vida do sistema ferroviário, a melhoria da fiabilidade dos serviços de transporte e a redução de impactes ambientais [7].

A plataforma tecnológica ERRAC (“European Rail Research Advisory Council”) tem sido um importante veículo das preocupações dos principais agentes do setor ferroviário europeu, influenciando os programas de financiamento comunitários neste âmbito.

Para resposta aos referidos desafios, a investigação, desenvolvimento e inovação no domínio ferroviário ao nível europeu será, nos próximos anos, enquadrada e dirigida em larga medida pela iniciativa conjunta (“Joint Undertaking”) Shift2Rail, a qual irá gerir grande parte dos fundos disponibilizados para este efeito, quer pela UE através da DG MOVE quer pelos seus membros fundadores. A Infraestruturas de Portugal (IP) e a CP integram um consórcio de gestores de infraestruturas e operadores ferroviários europeus (EUROC) que se candidatou a membro associado da Shift2Rail.

Ao nível nacional importa aludir à criação da Associação Plataforma Ferroviária Portuguesa (PFP), de que o LNEC é um dos 14 membros, tendo como objetivos, nomeadamente, aumentar a competitividade e eficiência do sistema ferroviário nacional e contribuir para que o mesmo exiba elevados padrões de qualidade e de segurança. Esta associação, que congrega cerca de 30 entidades intervenientes no sistema ferroviário português, apresentou candidatura ao IAPMEI com vista ao reconhecimento de um Cluster de Competitividade PFP, cuja estratégia tem em vista potenciar sinergias e parcerias para a internacionalização de novos produtos e serviços, para a capacitação e a comunicação, e para a concretização de iniciativas em matéria de investigação, desenvolvimento e inovação ferroviária, incluindo a promoção de participações em projetos conjuntos, designadamente europeus.

Refira-se que, no referente à gestão das respetivas infraestruturas, a estrada e a ferrovia têm pela frente desafios comuns, para cuja resposta se podem antever contributos da investigação no sentido de soluções integradas. Para entidades gestoras de ambas as infraestruturas, como é o caso da Infraestruturas de Portugal (IP), tais soluções podem revestir-se de particular interesse.

## **4.3 Projetos em curso no LNEC**

A integração de projetos de investigação nos domínios rodo e ferroviário no Programa de ID&I 2013-2020 do Departamento de Transportes do LNEC (ver Cap. 2) tem em conta não só o seu potencial contributo para a resolução de vários dos problemas e desafios globais, entre os enunciados nos subcapítulos precedentes, mas também a especificidade da situação portuguesa nestes domínios e as competências e recursos disponíveis no LNEC (que podem ser complementados com os de outros parceiros, nacionais ou internacionais). Alguns destes projetos integram trabalhos de teses. Incluem-se também neste âmbito participações em projetos europeus.

Os projetos que presentemente fazem parte do referido programa são os a seguir enunciados, distribuídos pelas linhas de investigação prioritárias onde se inserem:

*Linha 11 - Aplicação sustentável de materiais em infraestruturas de transportes*

- P111 - Estudo da aplicação de resíduos de construção e demolição (RCD) em infraestruturas de transportes
- P112 - Desenvolvimento de materiais multifuncionais com resíduos plásticos para pavimentação de estradas (projeto PLASTIROADS)
- P113 – “Characterization of advanced cold recycling bitumen stabilized pavement solutions” (projeto CoRePaSol)
- P114 – “Functional Durability-related Bitumen Specification” (projeto FunDBits)
- P115 - Estudo de incorporação de agregado siderúrgico inerte para construção (ASIC) em misturas betuminosas para pavimentação

*Linha 12 - Avaliação do comportamento e soluções inovadoras para melhoria do desempenho estrutural de infraestruturas de transportes*

- P121 - Avaliação do comportamento das zonas de transição na via-férrea
- P122 - Avaliação de infraestruturas de transporte com recurso ao radar de prospeção
- P123 – Modelação do comportamento da camada de balastro ferroviário
- P124 – Reabilitação de plataformas ferroviárias em operação
- P125 – “Forever open infrastructure across all modes” (projeto FOX)

*Linha 13 - Gestão patrimonial de infraestruturas de transportes*

- P131 – Estudo de Estruturas de Pavimentos Rodoviários em Climas Tropicais (projeto Tropical-Pav)
- P132 – Gestão de Ativos de Infraestruturas de Transportes numa Ótica RAMS (projeto TIRAMS)

*Linha 21 - Gestão da intervenção de segurança na infraestrutura e mitigação de fatores de risco rodoviário*

- P211 – Mapeamento de risco rodoviário e avaliação macroscópica de custo-eficácia de medidas mitigadoras na infraestrutura (projeto MapRisc)

*Linha 31 - Mobilidade sustentável, transportes e novos serviços de mobilidade urbana de baixo carbono*

- P311 – “Sharing Opportunities for Low Carbon Urban Transportation” (projeto SOLUTIONS)

*Linha 32 - Avaliação de sistemas de transportes, intermodalidade/multimodalidade e equidade social*

- P321 – “Transport Equity Analysis: assessment and integration of equity criteria in transportation planning” (COST Action TU1209)

Os projetos em curso cobrem todas as linhas de investigação adotadas, todavia a sua distribuição não é uniforme, concentrando-se um maior número nalgumas delas, daí resultando que uma das temáticas objeto (TO1) tenha associada a maioria dos projetos, como se pode verificar no Quadro 1. Neste quadro os projetos estão posicionados em função da temática e da área de competência do DT a que respeitam (a identificação dos projetos que envolvem mais do que uma dessas áreas aparece repetida). Esta concentração decorre não só de haver maior número de investigadores numas áreas de que noutras mas também de outros fatores, como sejam diferentes dimensões dos projetos, assim como oportunidades decorrentes de candidaturas bem sucedidas a financiamentos externos. De qualquer forma trata-se de um programa dinâmico em cuja vigência emergem novos projetos enquanto outros são concluídos, o que se irá refletindo na referida distribuição. Esta visão conjunta poderá indiciar, contudo, eventuais lacunas que importará colmatar num processo de acompanhamento regular e avaliação intercalar dos resultados do programa.



QUADRO 1. Distribuição dos projetos pelas temáticas e pelas áreas de competência do DT (fonte [2])

	<b>TO1</b> – Renovação e gestão patrimonial de infraestruturas de transporte	<b>TO2</b> – Operação eficiente e segura das redes de transporte	<b>TO3</b> – Sistemas de transporte custo-eficazes e melhoria da mobilidade urbana
<b>AC1</b> Infraestruturas rodoviárias e aeroportuárias	P111;P112;P113;P114; P115 <b>P122</b> ; P125; P131; <b>P132</b>		
<b>AC2</b> Infraestruturas ferroviárias	P121; <b>P122</b> ;P123;P124; <b>P132</b>		
<b>AC3</b> Tráfego e segurança rodoviária		P211	
<b>AC4</b> Planeamento e economia de transportes			P311; P321

## 5 NOTAS CONCLUSIVAS

Apresentou-se sinteticamente a abordagem estratégica e a estrutura adotadas no LNEC, e em particular no seu Departamento de Transportes, para enquadrar e orientar a atividade de investigação a desenvolver até 2020, de forma a canalizar os resultados esperados para a resposta a problemas e desafios que a sociedade coloca na atualidade ou que se prevê venham a surgir num futuro próximo.

Embora tenha sido dada a devida atenção ao contexto global e europeu, é evidente que, em função de prioridades existentes ao nível nacional e das atribuições, competências e recursos deste Laboratório Nacional, houve que direcionar e cingir de forma compatível quer as temáticas a contemplar quer os projetos de investigação a desenvolver no âmbito do programa de investigação estabelecido para a área dos transportes.

Pode verificar-se que, na fase atual, com mais de dois anos de execução do programa, os 15 projetos nele inseridos (alguns dos quais já em conclusão) cobrem as diferentes “temáticas objeto” propostas, umas com maior outras com menor incidência, sendo espectável obter-se um conjunto de resultados que se traduzam em contributos efetivos para os objetivos de desenvolvimento científico, tecnológico, social e económico do País.

Trata-se de um programa flexível que permitirá incorporar, na sua vigência, além obviamente de novos projetos, alterações ao nível das linhas de investigação prioritárias definidas à partida, por via quer da colmatação de eventuais deficiências ou lacunas detetadas quer da emergência de novas áreas cuja importância o venha a justificar, e para cuja abordagem seja viável o aproveitamento ou a criação de competências internas, nunca excluindo a possibilidade de se recorrer a competências complementares através de parcerias externas.

## 6 REFERÊNCIAS

1. LNEC, *E2I: Estratégia de Investigação e Inovação 2013-2020*, Relatório 397/2014, Ed. LNEC, Lisboa, novembro, 2014.
2. Macedo, A. L., *Estratégia e Programa de ID&I do Departamento de Transportes do LNEC*; Relatório 110/2015; Ed. LNEC, Lisboa, abril, 2015.
3. COMISSÃO EUROPEIA, *Horizonte 2020: Programa-Quadro de Investigação e Inovação*, COM(2011)0808 Final, Bruxelas, novembro, 2011.
4. MINISTÉRIO DA ECONOMIA, *Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas (PETI3+): Horizonte 2014-2020*, SEITC, abril, 2014.
5. ERTRAC, *ERTRAC Recommendations to H2020 Work Programme 2016-2020*, Documento em [www.ertrac.org](http://www.ertrac.org), dezembro 2014.
6. COMISSÃO EUROPEIA, *Livro Branco: Roteiro do espaço único europeu dos transportes – Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*, COM(2011)144 Final, março, 2011.
7. Clemente, J. C., Artigo em revista, *Rede Ferroviária Europeia: SHIFT2RAIL – The Joint Undertaking to Build the Railway System of Tomorrow*, Revista Ingenium, II Série, N.º 146, Ingenium Edições, Lda, Ordem dos Engenheiros, março/abril, 2015