



50

Desafios de Investigação,
Desenvolvimento e
Inovação

O GRUPO IP



A **INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, SA (IP)** tem por objeto a conceção, projeto, construção, financiamento, conservação, exploração, requalificação, alargamento e modernização das redes rodoviária e ferroviária nacionais, incluindo-se nesta última o comando e controlo da circulação.



A **IP Engenharia** tem como missão prestar serviços de engenharia de transportes de suporte à atividade da IP e em projetos multidisciplinares rodoviários e/ou ferroviários, fornecendo soluções de mobilidade com um elevado nível de integração, quer ao nível nacional quer internacional.



A **IP Património** tem como missão atuar no âmbito da aquisição, expropriação, atualização cadastral e alienação de bens imóveis ou constituição de direitos sobre os mesmos, bem como na rentabilização dos ativos afetos à concessão ou ao património autónomo do Grupo IP e ainda na gestão e exploração de estações e equipamentos associados, incluindo a respetiva gestão operacional.



A **IP Telecom** tem como missão assegurar o fornecimento e a prestação de serviços de Sistemas e Tecnologias de Informação e Comunicações, baseado em soluções inovadoras com foco nas tecnologias Cloud e Segurança e na principal infraestrutura nacional de telecomunicações, assente em fibra ótica e canal técnico rodoviário, para o Mercado Empresarial e Organismos Públicos.

ENQUADRAMENTO

O Programa de Desafios de **Investigação, Desenvolvimento e Inovação** da Infraestruturas de Portugal (IP) visa encontrar soluções para as necessidades de investigação, desenvolvimento e inovação (IDI) do Grupo IP que possam ser supridas pela colaboração com a comunidade científica, tecnológica (C&T) e empresarial. Estas necessidades de IDI podem ser aquelas já hoje sentidas pelo Grupo IP, na sua atividade, ou consistir em desafios que se antevejam, face às tendências de evolução da mobilidade e da sociedade.

Este programa pretende servir de suporte ao estabelecimento de protocolos de colaboração para a concretização de projetos de IDI, quer no âmbito de teses de investigação, quer no âmbito de parcerias de inovação que possam beneficiar dos apoios e fundos comunitários disponíveis a nível nacional e internacional.

Deste modo, procura-se assegurar uma ligação entre as necessidades da IP e as várias iniciativas de investigação e inovação que vão surgindo.

Além disso, o mundo evolui constantemente e espera-se que os próximos anos possam trazer grandes revoluções, não apenas no sistema de mobilidade mas em todas as áreas da nossa vida. Por isso, a IP, tem vindo a PENSAR O FUTURO (ver capítulo seguinte) e a delinear os desafios com que se vai deparar.

Neste âmbito, resultou um portfólio de 50 desafios principais, agrupados por seis capítulos temáticos:

A Desafios Globais

B Mudanças Sociais e Demográficas

C Modelos de Gestão e Financiamento

D Sustentabilidade Ambiental

E Estruturas e Materiais

F Inovação Tecnológica e Informação

A IP assume-se assim como um parceiro estratégico, com a missão de contribuir, de forma proactiva, para o desenvolvimento de atividades de IDI que venham a ser concebidas e realizadas em Portugal.

COMO PARTICIPAR

Os **50 Desafios** apresentados em seguida são agora lançados à comunidade científica, académica, tecnológica e empresarial, procurando o estabelecimento de parcerias.

A IP oferece informação, orientação, acompanhamento e/ou infraestruturas para testes ou desenvolvimento, consoante os projetos.

A IP endereça assim um convite a todos os interessados – estudantes, professores ou investigadores – a apresentarem as suas propostas de cooperação.

João Figueiredo

Gestor de Inovação

joao.figueiredo@infraestruturasdeportugal.pt

T (+351) 212 879 000

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, SA

Campus do Pragal

Praça da Portagem, Edifício 2

2809-013 ALMADA

Portugal

**Contamos com
todos para construir
a mobilidade e as
infraestruturas do
futuro.**

PENSAR O FUTURO

A mobilidade de pessoas e de mercadorias tem vindo a alterar-se substancialmente quer a nível nacional, quer europeu e internacional. O século XXI é e será profícuo em evoluções e revoluções, algumas das quais se sentem já nos dias de hoje, outras que se conseguem antever e outras ainda que certamente surpreenderão pela disrupção. Muitas terão consequências profundas no sistema de mobilidade e nas infraestruturas de transporte.

No contexto global, é imperioso atingir uma maior **sustentabilidade ambiental**, o que levará à progressiva adoção de tecnologias mais limpas e ao uso de combustíveis alternativos, mais limpos e renováveis.

A transição acelerada para a **mobilidade elétrica** baseada em **energias renováveis** está já em marcha, estando prevista a implementação de uma rede abrangente, flexível e massificada de abastecimento, o que constitui um desafio importante a nível infraestrutural. Mas não é apenas esta transição que se perspetiva – têm também vindo a ser estudados outros combustíveis e tecnologias tais como o **hidrogénio**, tanto para o setor rodoviário como para o ferroviário.

As preocupações ambientais e económicas impõem também uma aplicação da **economia circular** às infraestruturas, com otimização do consumo dos recursos naturais e energia, dos espaços e dos usos, numa perspetiva da conceção de sistemas globalmente com menos desperdício.

As **alterações climáticas** têm originado eventos climatéricos mais extremos e mais frequentes, assistindo-se a maiores variações de temperatura, ventos mais fortes, chuvas e cheias, fogos e tempestades. Torna-se assim primordial tornar as **infraestruturas mais robustas e resilientes**, antes, durante e após os eventos extremos, para minimizar os danos e para garantir uma acessibilidade mínima em caso de catástrofe.

As infraestruturas tendem também a **deixar de ser monofuncionais**, sendo aproveitadas além do seu uso primordial de circulação. Existem já em teste estradas que produzem energia a partir da circulação de pessoas ou veículos, ou da energia solar que recebem, ou estradas que carregam os veículos elétricos em plena circulação, quer por processos de indução magnética ou por condução.

A **automação** do transporte em si, dos métodos construtivos e das operações logísticas, aliados a um aumento da **conectividade**, fará com que tarefas tradicionalmente desempenhadas por pessoas sejam cada vez mais assumidas por máquinas ou por sistemas operativos, implicando uma grande alteração da mobilidade e da cadeia logística como hoje as conhecemos.

A existência de **carros autónomos**, ligados em rede, que comunicam entre si e com a infraestrutura, permitirá uma mobilidade mais segura e com uma gestão centralizada, mais inteligente e eficiente. No entanto, esta automação dos veículos trará outros desafios significativos e delicados, por exemplo ao nível da **sinistralidade**, uma vez que nas fases de transição coexistirão veículos autónomos e veículos com condutor, com efeitos ainda desconhecidos.

As consequências que a automação e a transição energética terão na **procura ou no equilíbrio das quotas modais** são uma incógnita, constituindo também um importante desafio para um gestor de infraestruturas como a IP.

De facto, a revolução a que hoje assistimos centra-se principalmente no transporte rodoviário, que se tornará mais ecológico, mais autónomo e automático, funcionando num sistema mais integrado, com maior comunicação entre os veículos e a infraestrutura, e mais partilhado. Curiosamente todas estas são características que a ferrovia já hoje possui!

A **sensorização** dos veículos e das infraestruturas permitirá que tudo seja **monitorizado** em tempo real – as condições climáticas locais, o estado de conservação da infraestrutura, as condições de tráfego, a existência de obstáculos, etc. e gerará um enorme volume de dados. A gestão dessa informação em larga escala, associada à adoção da **inteligência artificial** e a **machine learning**, permitirá não só uma **gestão da mobilidade** também ela em tempo real mas também uma **gestão mais eficiente e direcionada dos ativos** das infraestruturas (o que, aliado à inovação na resistência e capacidade de autorreparação dos materiais, potenciará uma nova abordagem às políticas de gestão, conservação e manutenção de ativos).

A profusão de serviços e de modos, aliada à forte conectividade e à informação em tempo real, permitirá que o sistema de mobilidade possa ganhar maior capacidade e flexibilidade.

No entanto, a digitalização e a conectividade trazem também **ciberdesafios**, que colocam questões de segurança muito relevantes, pelo que se torna fundamental que todos os sistemas de suporte às infraestruturas sejam redundantes, vigilantes e incorporem medidas de *backup* em caso de ataque.

Outro aspeto que deve ser assegurado, a nível infraestrutural, é o das **comunicações**. É essencial que toda a rede de transportes e de mobilidade tenha **cobertura de rede e capacidade** para suportar as telecomunicações e a troca de dados, uma vez que só assim será possível assegurar a conectividade para a receção e envio de informação necessária a um funcionamento integrado do sistema. As infraestruturas terão que estar preparadas para suportar todas as gerações de telecomunicações móveis: 4G, 5G e as outras que se seguirão.

Todas as alterações esperadas ao nível da inovação tecnológica, com efeitos na mobilidade e nos transportes, apresentarão desafios importantes para os gestores de infraestruturas, até ao nível dos requisitos exigidos aos próprios projetos das infraestruturas.

A **micrologística** tem também vindo já a ter um papel relevante na mobilidade, e que será incremental no futuro. A produção local e a profusão da **impressão 3D** alterarão os padrões e os fluxos de mercadorias que hoje conhecemos e trarão oportunidades incalculáveis ao nível dos métodos construtivos e dos processos de manutenção e conservação das infraestruturas.

Os próprios modelos de **gestão e financiamento** das infraestruturas de transporte têm mudado muito em todo o mundo. É necessário ter em consideração que o financiamento das infraestruturas pode não vir só do Estado ou dos seus utilizadores diretos. De facto, é inegável que as infraestruturas e as redes de transporte têm e geram um valor muito significativo. Já há alguns anos que existem várias linhas de investigação científica sobre o **valor gerado pelas infraestruturas e as suas formas de captação** para os gestores das infraestruturas.

Por outro lado, se as infraestruturas puderem ser potenciadas para serem mais do que canais de circulação, podem surgir **novos modelos de negócio** que as financiem e que permitam que sejam mais sustentáveis financeiramente – como é o caso de novas valências, como a produção e o fornecimento de energia ou a prestação de serviços especiais de mobilidade, como por exemplo o *Platooning*. Mas ainda há outros negócios que podem ser desenvolvidos e ser relevantes, tais como a disponibilização de rede de telecomunicações – tanto de curto alcance como longo alcance, o fornecimento de dados de tráfego, de condições atmosféricas ou outro tipo de dados, tanto aos utilizadores das infraestruturas como a terceiros, que poderão ter potencial em termos de negócio.

Também as tendências sociais e demográficas que se perspetivam para o futuro terão consequências na mobilidade e nos sistemas de transportes. O **envelhecimento populacional** a que se assiste, a concentração em **megacidades**, o **desapego à propriedade** e o aumento da **economia de partilha** e a **desmaterialização** dos processos e dos locais de trabalho, exigirão respostas multimodais e em tempo-real às novas necessidades de mobilidade da sociedade futura.

No sistema de mobilidade futuro, que se exige mais integrado e apoiado em vários modos, os interfaces assumirão um papel cada vez mais relevante – tanto fisicamente como digitalmente. A tendência será para dispormos de **interfaces de transportes mais simples**, com menos barreiras e muito mais fáceis de utilizar, suportados por exemplo na utilização de dispositivos conectados e intermodais que permitam o levantamento das barreiras físicas habitualmente associadas à bilhética.

Será cada vez mais exigido que o sistema de mobilidade responda no imediato às solicitações, o que implicará que tenha uma grande capacidade de predição mas também que seja reativo e reajustável a qualquer instante, tanto para passageiros como para mercadorias.

É um facto que todas estas tendências trarão **grandes desafios**, em especial ao nível das infraestruturas de transporte. Caminhamos no sentido de estradas, linhas ferroviárias, estações e interfaces com elevado nível de sensorização, multifuncionais, conectadas com os seus utilizadores e com sistemas de gestão centralizado, mais robustas e resilientes a condições climatéricas adversas, mais seguros e eficientes.

No entanto, subsiste ainda uma grande **incerteza associada ao calendário, ao planeamento e à concretização** destas evoluções. Na realidade, algumas evoluções são consensuais mas o momento em que irão ocorrer não é.

Nesse sentido, torna-se imperativo que a Infraestruturas de Portugal, como *provider* fundamental de mobilidade, acompanhe estas tendências e integre projetos e experiências de inovação, com o objetivo de clarificar o seu papel e das suas infraestruturas no futuro da mobilidade nacional, para além de acompanhar as alterações legislativas e regulatórias que terão lugar nos próximos anos, que serão essenciais para perceber o funcionamento e gestão das infraestruturas de transporte e poderão condicionar fortemente o planeamento e a sua estratégia de longo prazo.

DESAFIOS

A Desafios Globais

A1

Futuro da mobilidade e dos transportes na perspetiva do Gestor de Infraestruturas

Análise sobre como deverão os Gestores de Infraestruturas e os decisores planejar e decidir investimentos com ciclos de vida útil de médio e longo prazo, num momento em que se perspetiva uma alteração do paradigma da mobilidade, fruto de grandes mudanças ao nível de, por exemplo, demografia, tecnologia, energia e ambiente.

A2

Futuro da mobilidade e dos transportes na perspetiva do Cliente/Mercado

Análise sobre o comportamento do mercado face às evoluções perspectivadas para o sistema de mobilidade e transportes, com base na construção de cenários prospetivos que tenham em conta mudanças ao nível de, por exemplo, demografia, comportamentos, tecnologia, energia e ambiente.

A3

Avaliação de Redes e de Políticas de Investimento

Desenvolvimento de ferramentas e de indicadores de apoio ao planeamento e decisão de investimentos em infraestruturas, designadamente a definição de metodologias de avaliação e de indicadores estratégicos ao nível, por exemplo, da equidade, acessibilidade, cobertura, alterações climáticas e ordenamento do território.



B Mudanças Sociais e Demográficas

B1

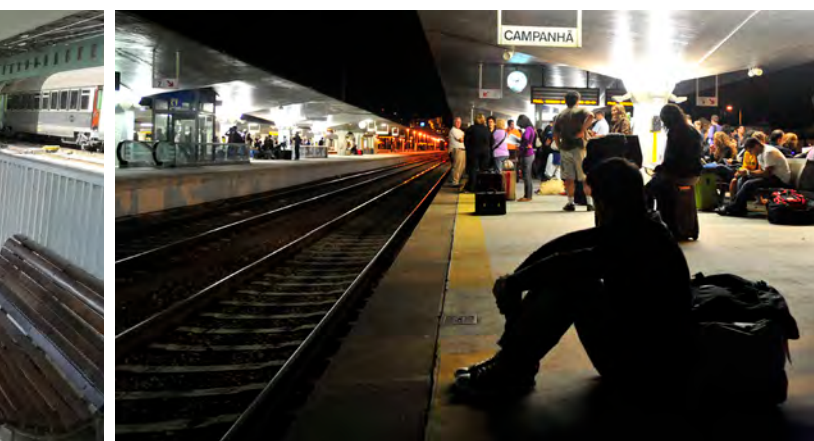
Avaliação do comportamento humano para atos suicidas na ferrovia

Realização de Estudo que analise e avalie o comportamento humano que resulta em suicídios, por forma a assegurar condições que permitam evitar o ato suicida na ferrovia, principalmente em estações, apeadeiros e passagens de nível.

B2

Modelos de flexibilização do trabalho e da gestão de espaço nas instalações

Análise e avaliação da possibilidade de implementação de novos modelos de gestão de recursos humanos. Tendo em consideração que as tendências de organização e métodos de trabalho acompanham o modelo de economia assente na desmaterialização, diversidade, partilha e flexibilidade, torna-se essencial que as organizações estudem e fomentem novos modelos de gestão de recursos humanos e de ocupação dos espaços de trabalho. Os novos modelos deverão possibilitar outras formas de trabalho, para além das tradicionais, proporcionando uma maior diversidade de opções, flexibilidade e eficiência na gestão do tempo de trabalho e redução de custos de estrutura, designadamente ao nível das instalações.



DESAFIOS

B Mudanças Sociais e Demográficas

B3

Levantamento de informação sobre os agregados familiares que ocupam os bairros da IP

Análise do retrato social dos agregados familiares que habitam os Bairros de património IP, com vista à obtenção de informação sobre as condições de vida dos agregados, estado das habitações e respetivas ocupações, por forma a melhor suportar a estratégia de atuação no âmbito da gestão deste edificado. Para esse efeito deverão ser efetuados, por exemplo, inquéritos aos agregados familiares residentes para caracterização do contexto social e levantamentos de estado do edificado e da respetiva envolvente.



C Modelos de Gestão e Financiamento

C1 Modelo dinâmico de portagens

Desenvolvimento de um modelo dinâmico de aplicação de taxas de portagens, com cálculo de valores baseado em variáveis relativas às receitas de exploração, custos de manutenção, gestão de tráfego, indicadores ambientais e de sinistralidade rodoviária, incluindo mecanismos de aviso prévio aos utilizadores, dos valores cobrados.



C2 Avaliação dos benefícios induzidos pelas infraestruturas de transporte e identificação de modelos de captação de valor

Avaliação dos benefícios induzidos pelas redes ferroviária e rodoviária nacional e de formas de captação desse valor, como por exemplo ao nível de mais-valias imobiliárias e comerciais, ou ainda de redução de sinistralidade ou de impactes ambientais.

C3 Modelação do mercado ferroviário

Desenvolvimento de um modelo de previsão, com base no histórico do mercado ferroviário de mercadorias nacional e de indicadores globais de transporte, que permita perceber, a nível nacional e ibérico, as tendências futuras do mercado, com vista ao apoio à gestão de desenvolvimento e manutenção da rede ferroviária nacional.

DESAFIOS

C Modelos de Gestão e Financiamento

C4

Benchmarking de boas práticas de modelos de gestão administrativa e documental

1. *Benchmarking* de boas práticas de modelos de funcionamento de serviços de expediente (registo, digitalização e distribuição), no âmbito da aplicabilidade do Regulamento Geral sobre Proteção de Dados.
2. Identificação de mecanismos de divulgação do espólio da IP junto das redes de conhecimento, por forma a potenciar estudos sobre temas em que a empresa é detentora de vasta bibliografia



D Sustentabilidade Ambiental

D1

Energia renovável: aproveitamento das infraestruturas de transporte

1. Análise das infraestruturas de transportes como geradoras de energia renovável e dos potenciais fins que essa energia poderá vir a ter.
2. Análise da implementação de fornecimento dinâmico de energia aos veículos em circulação nas estradas, incluindo a sua aplicação a nível nacional.

D2

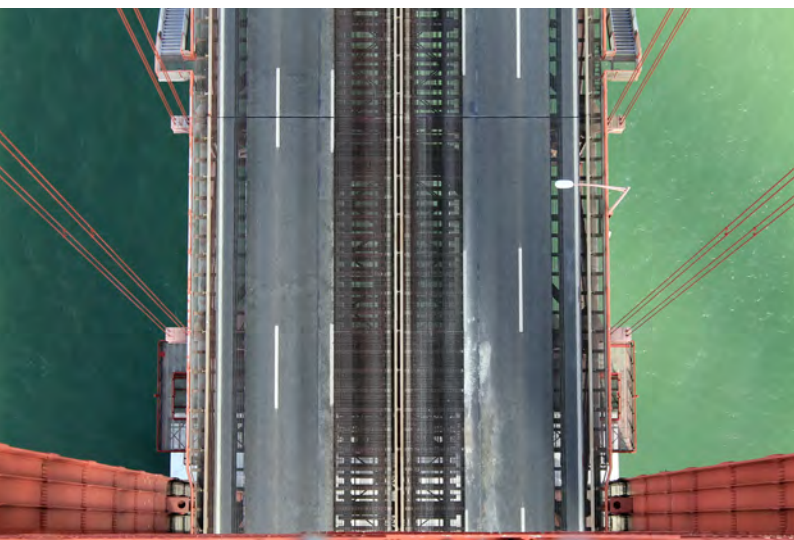
Resiliência das infraestruturas

Desenvolvimento de metodologias e práticas que visem robustecer e dar resiliência às infraestruturas, nomeadamente no que se refere a disrupções causadas por ações climáticas extremas, ambientais, geológicas e humanas adversas. Pretende-se ainda que o projeto se foque no desenvolvimento de técnicas preditivas, que permitam mitigar os riscos de segurança da exploração ferroviária e rodoviária, em especial em pontos da infraestrutura identificados como críticos.

D3

Pavimentos Sustentáveis

Soluções de pavimentação que contribuam para maximizar a sua durabilidade, e ainda para a redução da pegada de carbono, tanto na construção como reabilitação, seguindo os princípios da Economia Circular.



DESAFIOS

E Estruturas e Materiais

E1

Utilização de novos materiais estruturais em obras de arte e edifícios

Realização de estudo sobre novos materiais estruturais (quer para estruturas novas quer para reforço de estruturas existentes), cuja produção não tenha uma componente tão elevada de consumo de energia. Esta análise deverá ter em consideração o contexto da economia circular e os princípios de eficiência energética e resiliência ambiental dos materiais.

E3

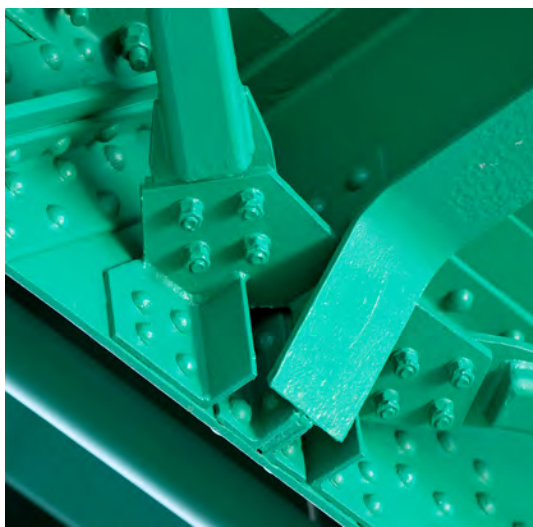
Modelos de degradação para obras de arte, via-férrea e pavimentos rodoviários

Desenvolvimento de modelos de degradação para obras de arte com mais de 100 anos, para via-férrea e pavimentos rodoviários.

E2

Modelação da Corrosão

1. Modelação da corrosão patente em estruturas versus avaliação em tempo real da integridade estrutural, de modo a poderem ser avaliadas as infraestruturas em termos da existência de eventuais danos, quer no relativo à perda/deterioração dos materiais e das suas propriedades, quer no que respeita à agressividade da envolvente que a rodeia. A metodologia deve também permitir conhecer o período de vida útil residual ao longo do tempo.
2. Desenvolvimento de metodologia de avaliação da durabilidade dos sistemas de proteção anticorrosiva em pontes metálicas e definição de estratégia de aplicação em função da agressividade ambiental.



E4

Durabilidade das alvenarias em contexto de túnel

Desenvolvimento de programa de amostragem e de análise das juntas e das alvenarias em túneis centenários, que permita estimar com maior rigor o tempo de vida destas estruturas e o ciclo de manutenção preventiva adequado.

E6

Análise do efeito dos emboquilhamentos na aerodinâmica de túneis ferroviários

Desenvolvimento de formatos ou sistemas redutores de pressão e de som na entrada dos túneis, aquando da passagem de circulações em alta velocidade ferroviária, que possa testar, em túnel de vento, diferentes morfologias de emboquilhamentos.

E5

Desenvolvimento de novos produtos para reparação de alvenarias e juntas de alvenaria de obras de arte

1. Criação de um sistema robotizado de deteção e reparação automática de juntas de alvenaria. Este sistema deve permitir a deteção das juntas das alvenarias, a lavagem a jato de água e a injeção de forma regular e competente, com argamassa adequada.
2. Criação de novas argamassas e caldas para reparação de alvenarias. Estes novos produtos devem poder ser aplicados tanto em situações em que seja admissível um processo demorado de desenvolvimento de resistências como em como em situações em que tal não seja possível.

DESAFIOS

E Estruturas e Materiais

E7

Análise do efeito da estabilização dinâmica em pontes

Estudo para definição de parâmetros admissíveis de utilizar nas estabilizações dinâmicas em pontes de betão, mistas ou de alvenaria e na sua proximidade.

E8

Investigação do comportamento da via-férrea em pontes

Investigação e análise do comportamento da via-férrea e aparelhos de dilatação de via em pontes longas, balastradas e em pontes metálicas com comprimentos dilatáveis superiores a 40 m, com fixação direta e chapins permissivos.

E9

Ensaio de carga de pré-rotura em túneis

Condução de ensaios de rotura em paredes de túneis ferroviários centenários (sem exploração) com vista a acompanhar o processo de evolução da fissuração, com o intuito de determinar padrões de comportamento que sejam indicadores do processo de pré-colapso.



E 10

Vida útil de fadiga

Desenvolvimento de metodologia para avaliação da vida útil de fadiga remanescente em pontes metálicas da rede ferroviária nacional.

E 11

Avaliação do estado de condição e ciclo de vida de cabos de pré-esforço embebidos em betão

Desenvolvimento de metodologias de inspeção e diagnóstico que permitam aferir a condição das armaduras de pré-esforço embebidas em betão, nomeadamente em estruturas com idades relevantes.

Este estudo deve focar-se em técnicas avançadas de observação remota, como o georadar e a tomografia por ultrassonografia, em oposição às metodologia mais tradicionais que recorrem a ensaios destrutivos como a abertura de janelas de inspeção ou a realização de furos para observação através de boroscópios ou a ensaios não destrutivos com recurso a raios-x ou raios gama.



DESAFIOS

E Estruturas e Materiais

E12

Estudo de novas soluções em aterros técnicos

Definição de nova solução técnica para os aterros técnicos, de forma a mitigar o problema resultante da transição do aterro para as obras de arte, em virtude da diferença de rigidez.

E13

Estudo de avaliação do reforço de alvenarias com fibras compósitas

Investigação e análise do comportamento de estruturas de alvenaria reforçadas com redes de fibras de vidro ou outras, respetivas ligações e compatibilização com rebocos.

E14

Estudo de novas soluções a adotar em juntas de dilatação de grandes dimensões

Estudo dos impactos na segurança rodoviária da utilização de juntas de dilatação de grandes dimensões e desenvolvimento de novas soluções que promovam o nível de aderência dos veículos em juntas de dilatação rodoviárias de grande dimensão.



E 15

Estudo de alternativas de transformação de travessas de betão bibloco sem reutilização na rede ferroviária nacional

Promoção da economia circular através do estudo de soluções de reutilização, reciclagem ou transformação de travessas de betão bibloco, sem possibilidade de aplicação na RFN e atualmente consideradas resíduo.



E 16

Investigação dos sistemas de impermeabilização com geotêxtil

Investigação e análise do comportamento de longo prazo dos novos sistemas de impermeabilização com geotêxtil de alta gramagem impregnada numa emulsão betuminosa de polímero modificada, em alternativa às tradicionais telas de impermeabilização.

E 17

Plataforma BIM para sistema de gestão de obras de arte

Desenvolvimento de plataforma BIM para suporte ao Sistema de Gestão de Obras de Arte da IP, designadamente para a otimização técnico-económica da integração e articulação das atividades relativas ao projeto, inventário, inspeção e manutenção de obras de arte.

DESAFIOS

F Inovação Tecnológica e Informação

F1

Evolução e otimização de sistemas de portagem

Desenvolvimento e otimização dos processos atuais de portagem bem como aplicação de tecnologias facilitadoras do processo de cobrança:

- Implementação da adesão *online* (no site portugaltolls.com da IP ou outro) ao produto *Easytoll*;
- Disponibilização de informação sobre as taxas de portagem da IP e calculador de percursos;
- Uso de GPS para identificação do trajeto realizado.

F3

Smart roads - Papel e evolução da infraestrutura

Desenvolvimento de mecanismos para identificar, planear, projetar as “novas” infraestruturas rodoviárias tendo em consideração os desenvolvimentos subjacentes à mobilidade elétrica, conectada e autónoma.

F2

Sistema de Informação ao Público - Evolução e adaptação às necessidades atuais e futuras

Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Informação ao Público (SIP), que acompanhe os requisitos da nova mobilidade intermodal e que faça do SIP um fator de atração para o exercício de uma mobilidade coletiva e sustentável. Este SIP deve incorporar informação teórica e real.



F4

Logística 4.0 - Ferramentas de agilização do negócio dos terminais de mercadorias

1. Criação uma plataforma suportada na *Cloud*, que implemente as ligações com a JUL e que sirva de *hub/broker* e permita que os sistemas de informação dos parques logístico (ToS) se “liguem” por esta via, de forma transparente e fácil à cadeia logística da nova JUL e dos portos portugueses. Esta abordagem será um “acelerador” na ligação de novas entidades à rede JUL e permitirá um modelo economicamente sustentável quer no arranque quer após a implementação do projeto. A plataforma seria disponibilizada numa lógica SaS (*software-as-a-service*) ou *pay-per-use*, permitindo assim que entidades de qualquer dimensão pudessem ter acesso facilitado aos novos recursos tecnológicos promovendo por um lado a “democratização” no acesso à JUL e por outro lado o aumento da rede/ cadeia logística do *hinterland*, numa relação *win-win* para a economia portuguesa.
2. Implementação de *Integrated Smart Gate Services* – Pretende aumentar a qualidade do serviço aos clientes da IP por via do fortalecimento das ligações e serviços *Cloud* entre os operadores da cadeia logística, nomeadamente a ligação entre os clientes da IP, os seus transportadores e motoristas.
3. Disponibilizar serviços *online* às transportadoras para otimizar os processos logísticos entre os motoristas e os terminais da IP.

F5

Desenvolvimento de reconhecimento ótico de sinalização e marcação rodoviária

Desenvolvimento de um sistema de suporte à fiscalização e inspeção dinâmica da Sinalização Vertical e Horizontal. O sistema será suportado por reconhecimento automático a partir de dados vídeo e fotográfico, utilizando inventário, rede e métrica existente, por comparação de informação obtida, em tempo real, por *input* de equipamento a instalar nas viaturas (UMIA) ou outros, composto por, entre outros, câmaras (frontal, retaguarda e laterais) que, para além de georreferenciar, indica, de forma dinâmica, a via, métrica (PK) e *tracking*, permitindo sectionar por secção, EN, PK, data, hora e operador.

F6

Cibersegurança – Desenvolvimento de sistema de gestão de identificação

Definição de arquiteturas e prototipagem para Implementação de *Sistemas de Identity Management*, PKI.

DESAFIOS

F Inovação Tecnológica e Informação

F7

Sensorização da infraestrutura ferroviária

1. Desenvolvimento de sensores e sistemas de sensorização para aplicação em componentes e sistemas existentes na infraestrutura ferroviária. Como alvos numa primeira fase identificam-se os seguintes:
 - Caixas de acionamento dos AMV (aparelhos de mudança de via);
 - Verificação do estado dos pantógrafos (desgaste e danos nas escovas e paleta);
 - Medição da variação da altura do fio de contacto à passagem dos pantógrafos.
2. Realização de estudo e desenvolvimento de sistema que efetue a cobertura de pontos críticos da rede ferroviária com sensores e tecnologias de IoT, que por recurso a comunicações designadas LPWAN (*Low Power Wide Area Network*) de elevado alcance, baixo custo e consumo de energia, permitirá obter dados sobre a condição das infraestruturas.

F8

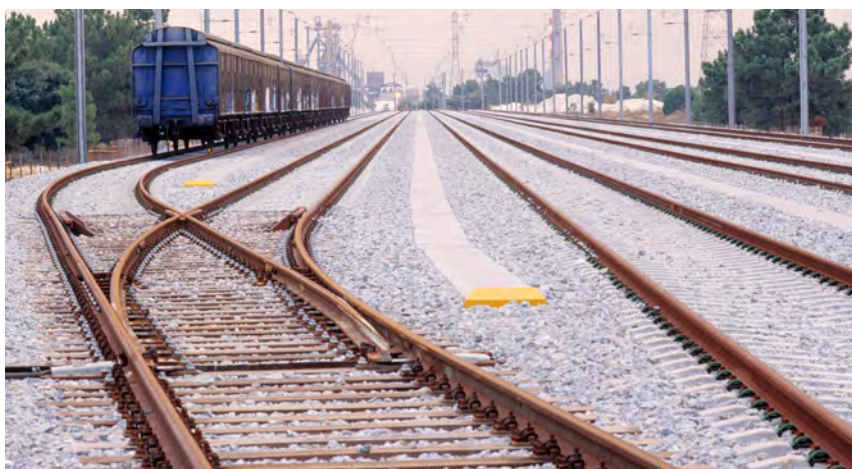
Sistemas de monitorização remota das infraestruturas

Desenvolvimento de sistemas de monitorização das infraestruturas, a bordo de veículos ou sistemas com recurso a *drones/robots*, que permitam obter leituras de parâmetros essenciais à verificação do estado da infraestrutura.

Exemplos:

- Defeitos de alinhamento e nivelamento da via;
- Avaliação da interação entre pantógrafo e catenária;
- Detecção de anomalias em obras de arte;
- Detecção e cartografia de fissuras em túneis.

Adequação da alarmística ao tipo e utilização dos equipamentos.



F9

Frota inteligente – Modelo de otimização de recursos e valorização dos dados

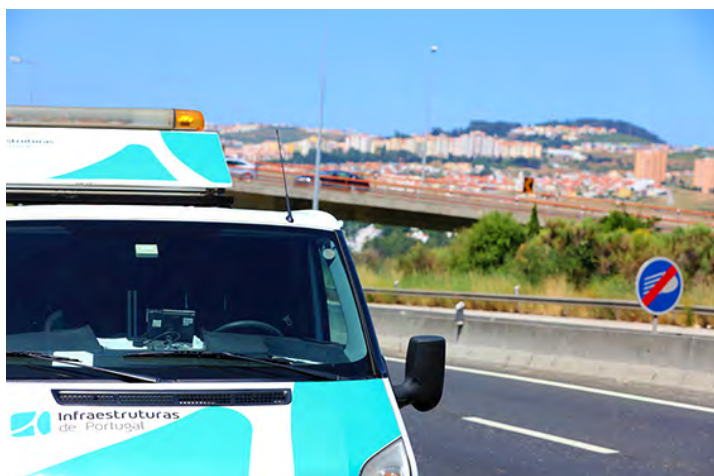
Desenvolvimento de um modelo de gestão e valorização da frota do grupo IP. A dimensão, diversificação de modelos e amplitude geográfica da frota automóvel do grupo IP, poderá ser utilizada como fonte de dados nas seguintes áreas:

- Monitorização de parâmetros em tempo real: trânsito, emissões, tipologias de terreno, etc.;
- Sistemas inteligentes de condução - reduções ao nível das emissões e redução da sinistralidade;
- Viaturas elétricas e autónomas – pivôs para experiências piloto de validação de tecnologia;
- Soluções de Partilha (*carsharing*, *carpooling*, etc.).

F10

Sistema de Gestão de Licenciamentos - Automação do registo e encaminhamento dos processos

Identificação de uma metodologia de “*Robot Process Automation*”, que permita acelerar o registo de processos no Sistema de Gestão de Licenciamentos (SGL). Importa compreender quais os processos “rotineiros” existentes, desde documentos, atualização de dados e pareceres internos, que podem ser automatizados.



DESAFIOS

F Inovação Tecnológica e Informação

F11

Novo processo de registo e atualização do património edificado

Desenvolvimento de um processo/metodologia/plataforma que permita realizar a gestão "online e em tempo útil" do património edificado da IP, tendo em consideração as diferentes especificidades associadas a cada tipo de edificação e uso.

F12

Planeamento de rotas otimizado - Aplicação à unidade de fiscalização da rede de estradas

Desenvolvimento de plataforma, de base gráfica, articulada com diferentes sistemas informáticos da empresa (SIG, CRM, etc.), que permita uma otimização da atividade de fiscalização de rede.

Essa otimização, deve ser efetuada, em função das diferentes variáveis (o que se pretende determinar), do objetivo (o que se pretende otimizar) e de um conjunto de restrições (que têm de ser satisfeitas). Pretende-se obter diferentes cenários de circuitos eficientes a afetar (*routings*) a diferentes operadores.



F13

Utilização de dados de tráfego para melhoria da gestão da rede e dos clientes

1. Desenvolvimento de métodos de recolha de dados de tráfego em tempo real:
 - Contagem e classificação de veículos em vídeo ou em ortofotomapa
 - Matrizes origem-destino por registos dos telemóveis e outros dispositivos conectados
 - Verificação do estado da infraestrutura ou de incidentes
 - Integração da comunicação entre veículos e destes com a infraestrutura
2. Disponibilização da informação de tráfego em tempo real aos clientes, permitindo:
 - Serviços mobile de percursos em caso de acidentes e/ou condicionamentos
 - Aumento em tempo real da segurança e da fluidez de tráfego
3. Cruzamento de histórico de dados, para suporte a decisões de gestão da rede e da infraestrutura tais como:
 - Investimentos em aumento da segurança e promoção da fluidez de tráfego
 - Identificação de estrangulamentos de rede e necessidade de novos investimentos
 - Avaliação de sistemas de sinalização
 - Avaliação da influência do estado da infraestrutura e de outros aspetos no tráfego
 - Otimização da validação dos pagamentos a efetuar às concessionárias e subconcessionárias

F14

Potenciação das ferramentas SIG

1. Desenvolvimento de ferramenta para determinação automatizada de raios de curvatura de redes (ferroviária e rodoviária) com apoio da referenciação linear e de ferramentas geográficas de apoio à decisão, para aplicação em projetos de dimensionamento e localização de sistemas de segurança.
2. Desenvolvimento de um modelo de segmentação dinâmica de redes automatizado com base em dados singulares de sinalização vertical, nomeadamente, na atribuição por segmento de via da respetiva velocidade permitida, em conformidade com a demarcação vertical existente no terreno.



DESAFIOS

F Inovação Tecnológica e Informação

F15

Desmaterialização da gestão de ativos e manutenção

1. Desenvolvimento de Plataforma que suporte um Sistema Integrado de Gestão de Ativos com informação atualizada dos seus principais elementos.
2. Desenvolvimento de Sistema de recolha dinâmica, registo e disponibilização de dados obtidos em inspeções de rotina.
3. Desenvolvimento de Interface de interligação *online* das equipas de manutenção com o comando e controlo da circulação assegurando o cumprimento da regulamentação.



F16

Novos sistemas de segurança ferroviária

1. Desenvolvimento de novos sistemas de deteção de comboios.
2. Desenvolvimento de novas soluções de PN (passagens de nível) de baixo custo.



F17

Sistema de alertas de aproximação a PN

Desenvolvimento de aplicação móvel de alerta e aviso de aproximação a passagem de nível (PN), para deslocações pedonais ou em viatura, com indicação de estado de abertura ou fecho da PN.



F18

Sistemas e ferramentas de gestão da circulação ferroviária

Estudo, conceção e desenvolvimento de ferramentas de gestão da circulação ferroviária, nomeadamente:

- Gestão de horários e planeamento da capacidade, incluindo gestão de capacidade de curto prazo;
- Sistema de suporte à decisão para otimização da capacidade em tempo real, para cenários de circulação perturbada;
- Solução de gestão de tráfego de acordo com o Regime Simplificado de Exploração.

Informação sobre itinerário do comboio

Movimento do comboio

Est.	Cd	HT	HR	+/-	
▼	FOG	4	11:06:00	11:06:13	0
	FOM	3	11:08:30	11:08:40	0
▼	FOM	4	11:09:30	11:09:47	0
	COR	3	11:12:00	11:11:50	0
	COR	4	11:13:00	11:13:10	0
▼	PRG	3	11:17:30	11:17:15	0
	PRG	4	11:19:00	11:19:20	0
	FOH	3		11:20:57	
	FOH	4		11:21:36	
▼	ALT	5	11:24:00	11:24:02	0
	CDA	3	11:26:00	11:25:51	0
	CDA	4	11:27:00	11:27:22	0
▼	SRI	3	11:29:00	11:28:57	0
	SRI	4	11:30:00	11:31:30	2
	LRE	5	11:31:30	11:33:28	2
▼	ETC	1	11:33:00	11:33:43	1
	FOG	3	11:06:00		

DESAFIOS

F Inovação Tecnológica e Informação

F19

Soluções de Mobilidade em Vias Desativadas

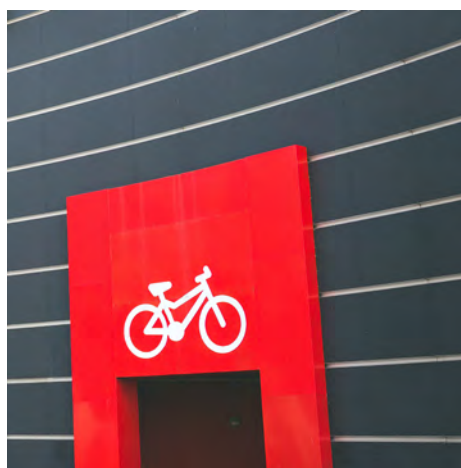
Análise do potencial de utilização dos canais ferroviários desativados para o desenvolvimento e implementação de casos piloto de sistemas de mobilidade ativa, partilhada e autónoma, designadamente bicicletas elétricas, autocarros autónomos e/ou outras soluções de transporte (*light rail transport*).



F20

Estações As A Service (EAAS)

1. Adaptação das estações dos grandes centros urbanos às tendências do futuro da mobilidade - partilhada, elétrica, intermodal, flexível, digitalmente conectada e com diferentes níveis de automação -, integrando-as no conceito de "Mobility As A Service". Desenvolvimento, por exemplo, de soluções para o estacionamento e abastecimento de modos elétricos (bicicletas e veículos) nas estações.
2. Desenvolvimento de soluções para tornar os edifícios das estações energeticamente positivos, analisando o potencial de desenvolvimento de novos serviços e modelos de negócio.



50 Desafios de Investigação, Desenvolvimento e Inovação



EDIÇÃO

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL
2018 · 2019

COORDENAÇÃO

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL
Gabinete de Estudos e Inovação

CONCEPÇÃO GRÁFICA · PAGINAÇÃO

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL
Direção de Comunicação e Imagem

PARA SABER MAIS
E PARTICIPAR

João Figueiredo

Gestor de Inovação

joao.figueiredo@infraestruturasdeportugal.pt

T (+351) 212 879 000

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, SA

Campus do Pragal

Praça da Portagem, Edifício 2

2809-013 ALMADA

Portugal

**Contamos com todos para construir a
mobilidade e as infraestruturas do futuro.**