



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Daniel Eugénio Fernandes Pereira

CONCESSÕES RODOVIÁRIAS EM REGIME DE
PARCERIAS PÚBLICO-PRIVADAS
UMA PERSPETIVA DA SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, na área de Especialização em Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação, orientada pela Professora Doutora Arminda Maria Marques Almeida e pelo Engenheiro César Filipe Botelho da Costa Abreu e apresentada ao Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Novembro de 2021

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
Departamento de Engenharia Civil

Daniel Eugénio Fernandes Pereira

Concessões Rodoviárias em Regime de Parcerias Público-Privadas — Uma Perspetiva da Situação em Portugal

Road Concessions in Public-Private Partnership A Portuguese Perspective

Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, na área de Especialização em Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação,
orientada pela Professora Doutora Arminda Maria Marques Almeida e pelo Engenheiro César Costa Abreu

Esta Dissertação é da exclusiva responsabilidade do seu autor. O Departamento de Engenharia Civil da FCTUC
declina qualquer responsabilidade, legal ou outra, em relação a erros ou omissões que possa conter.

Outubro de 2021



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

AGRADECIMENTOS

Com o encerrar de mais um capítulo da minha vida à vista no horizonte, quero agradecer a todas as pessoas que sempre acreditaram em mim e me apoiaram desde o início desta jornada.

Em primeiro lugar, quero agradecer à Professora Doutora Arminda Maria Marques Almeida e ao Engenheiro César Costa Abreu toda a orientação, auxílio, paciência, conhecimento e acompanhamento prestado durante todo o processo desta dissertação.

Aos meus amigos, que sempre estiveram e irão certamente continuar a estar ao meu lado, o meu mais sincero obrigado por me acompanharem nesta caminhada.

À minha família, quero agradecer todo o apoio, motivação e força que me deram durante o decorrer de todo o meu percurso académico.

Por último, um especial agradecimento às pessoas mais importantes da minha vida, a minha mãe e o meu pai, que sempre me deram tudo e sempre me ajudaram a alcançar todos os objetivos a que me fui propondo ao longo da vida. É a vocês que dedico mais esta conquista. Obrigado por todo o amor, carinho, paciência, força e coragem que me foram dando para ultrapassar todos os obstáculos que foram surgindo durante toda a minha caminhada. Sou hoje o que sou, graças a vocês. Ao meu pai, onde quer que estejas, espero que continues a caminhar ao meu lado, a festejar esta conquista e as futuras, e a iluminar o meu caminho.

RESUMO

As infraestruturas rodoviárias são consideradas um dos principais pilares em que assenta a economia de uma sociedade. Alguns dos seus enormes benefícios prendem-se com a criação da possibilidade de mobilidade, acesso à vida social e integração dos seus utilizadores. De facto, em muitos países, de todos os bens públicos existentes, as infraestruturas rodoviárias são inegavelmente um dos bens mais importantes. Apesar deste enorme valor intrínseco, a implementação deste tipo de infraestruturas é um processo extremamente dispendioso. Este facto torna-se ainda mais relevante em momentos de ciclo económico desfavorável e com limitações orçamentais. Esta dicotomia, entre pressão social para implementação/melhoria da infraestrutura e orçamentos exíguos, foi um dos principais fatores que impulsionou a procura de soluções de financiamento alternativas. É neste âmbito que surgem as Parcerias Público-Privadas (PPP) e toda a sua panóplia de potenciais vantagens.

No entanto, a implementação deste tipo de modelo de financiamento, onde os orçamentos públicos são desonerados no imediato, trazem consigo também algumas desvantagens. Algumas destas questões estão diretamente associadas às opções contratuais assumidas, sendo que outras devem-se a fatores exógenos, que quando não acautelados contratualmente poderão onerar, no médio e no longo prazo, as finanças públicas, comprometendo o normal plano de investimento estatal. Neste contexto, e durante a vigência dos contratos das PPP, surgiu a necessidade de realização de negociações contratuais onde em muitos dos casos ocorreu uma transferência do risco de exploração e manutenção da infraestrutura, algo que se aborda nesta tese.

Esses investimentos na infraestrutura rodoviária podem ser realizados a dois níveis. Um deles é o nível de rede (Sistema de Gestão de Pavimentos), o outro está relacionado com o cumprimento de padrões de qualidade definidos no Plano de Controlo de Qualidade (PCQ), que é uma parte integrante dos contratos de concessão rodoviárias em regime de PPP. O PCQ define os critérios de qualidade da infraestrutura rodoviária, a respetiva periodicidade de verificação e os padrões mínimos a respeitar. O não cumprimento dos indicadores de desempenho definidos do PCQ implica investimento em operações de manutenção. O investimento pela necessidade de cumprimento dos indicadores de desempenho definidos no PCQ dos contratos de concessão em regime de PPP tem sido menos explorado. Pelo que este será o objeto de análise desta dissertação.

Palavras-Chave: Parcerias público privadas, concessões rodoviárias, renegociações de contratos, plano de controlo de qualidade, indicadores de desempenho

ABSTRACT

Road infrastructures are considered one of the main cornerstones on which a society's economy rests. Some of its enormous benefits are linked to the possibilities of allowing mobility, access to social life and integration of its users. In fact, in many countries, road infrastructures are undeniably one of the most important assets of all of their existing public assets.

Despite this enormous intrinsic value, implementing this type of infrastructure is an extremely costly process. This condition becomes even more relevant in times of unfavourable economic cycle and with significant budgetary constraints. This dichotomy between social pressure for infrastructure implementation/improvement and tight budgets was one of the main factors that drove the search for alternative funding solutions. It is in this context that the Public-Private Partnerships (PPP) and their entire panoply of potential advantages arise.

However, implementing this type of financial model, where public budgets are immediately discharged of responsibilities, brings with it also some disadvantages. Some of these issues are directly associated with the adopted contractual options, while others are due to external factors. When not taken care of contractually, these issues may burden public finances in the medium and long term, compromising the regular state investment plan. In this context, and during the validity of the PPP contracts, there was a need to carry out contractual negotiations where, in many cases, there was a transfer of the risk of operating and maintaining the infrastructure, the topic which is addressed in this dissertation.

These investments in road infrastructure can be carried out at two levels. One is the network level (Pavement Management System), while the other is related to compliance with quality standards established in the Quality and Control Plan (PCQ), which is an integral part of road concession contracts under the regime of PPP. The PCQ defines the quality criteria of the road infrastructure, the respective frequency of verification of the minimum standards to be respected. Failure to comply with the performance indicators defined by the PCQ implies investment in maintenance operations. Due to the need to comply with the performance indicators defined in the PCQ of concession contracts under PPP regime, investment has been a less explored subject. Therefore, that will be one of the objects of analysis of this dissertation.

Keywords: Public-private partnership, road concession, contract negotiation, quality control plan, performance indicators

ÍNDICE

1	Introdução	1
1.1	Enquadramento	1
1.2	Objetivos e Metodologia.....	3
1.3	Estrutura da Dissertação	3
2	Parcerias Público Privadas.....	5
2.1	Considerações Iniciais	5
2.2	As PPP no Desenvolvimento de Infraestruturas.....	5
2.3	Tipos de PPP.....	8
2.4	Vantagens e Desvantagens das PPP	12
2.4.1	Vantagens.....	13
2.4.2	Desvantagens	14
2.5	Partilha de Riscos	15
2.6	A Importância da Manutenção.....	20
2.7	O Papel das PPP nos Desafios Futuros.....	24
3	Concessões Rodoviárias em Portugal	27
3.1	Considerações Iniciais	27
3.2	Evolução da Administração Rodoviária	28
3.3	Entidades Administrativas	30
3.3.1	Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (AMT).....	30
3.3.2	Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT).....	31
3.3.3	Infraestruturas de Portugal (IP).....	32
3.3.4	Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR).....	33
3.3.5	Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos (UTAP)	33
3.3.6	Conselho Superior de Obras Públicas (CSOP)	34
3.4	Rede Concessionada	34
3.5	Concessão Norte	43
3.5.1	Considerações Iniciais.....	43
3.5.2	Contrato Original - 1999	43
3.5.3	1ª Renegociação - 2010.....	46
3.5.4	2ª Renegociação - 2015.....	49
4	Plano de Controlo de Qualidade	53
4.1	Considerações Iniciais	53
4.2	Indicadores de Desempenho	54
4.2.1	Regularidade Superficial.....	54
4.2.2	Resistência à Derrapagem (Atrito).....	55
4.2.3	Textura Superficial.....	56
4.2.4	Fendilhamento.....	57

4.2.5 Capacidade de Carga.....	58
4.3 Operações de manutenção	58
4.4 Auscultação – A Integração Tecnológica.....	59
5 Considerações Finais	62
6 Referências Bibliográficas.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Evolução do Mercado de PPP (EPEC@, 2021)	7
Figura 2.2 - Tipos de Acordos de Parcerias Público-Privadas (Adaptado de World Bank@, 2021).....	9
Figura 2.3 - Tipos de PPP (World Bank@, 2020).....	10
Figura 2.4 - Esquema de uma PPP de tipo DBFMO (Tribunal de Contas Europeu, 2018)	12
Figura 2.5 - Evolução dos Investimentos em Infraestruturas Rodoviárias na União Europeia (Adaptado de ERF@, 2021).....	21
Figura 2.6 - Evolução dos Investimentos em Manutenção Rodoviária na União Europeia (Adaptado de European Union Road Federation 2021).....	22
Figura 2.7 - Necessidades de Investimento por km (Adaptado de Asociación Española de la Carretera 2014)	22
Figura 2.8 - Consequências de adiar a manutenção rodoviária (Southern African Bitumen Association 2012).	23
Figura 2.9 - Evolução da Atividade de Transporte Rodoviário de Mercadorias (European Comission, 2019)	24
Figura 3.1 - Investimento em Infraestruturas Rodoviárias em Portugal (OECD@, 2021)	27
Figura 3.2 - Evolução da Extensão da Rede Nacional de Autoestradas (PORDATA@, 2021).....	36
Figura 4.1 - Exemplo de Veículo Aéreo Não Tripulado (Computerworld@, 2021).....	60

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Tipos de Risco e a sua Alocação Básica (Adaptado de Global Infrastructure Hub 2019)	19
Quadro 3.1 - Principais Atribuições da AMT no âmbito de Infraestruturas Rodoviárias (Adaptado de AMT, 2021).....	30
Quadro 3.2 - Principais Atribuições do IMT no âmbito de Infraestruturas Rodoviárias (Adaptado de AMT, 2021).....	31
Quadro 3.3 - Principais funções desempenhadas pelo Estado em relação à IP (AMT, 2021)	32
Quadro 3.4 - Principais Atribuições da ANSR (ANSR@, 2021).....	33
Quadro 3.5 - Concessões Rodoviárias (IMT@, 2021a)	37
Quadro 3.6 - Subconcessões Rodoviárias (IMT@, 2021a).....	38
Quadro 3.7 - Regime de Remuneração das Concessionárias por Concessão (Adaptado de AMT, 2021)	40
Quadro 3.8 - Regime de Remuneração das Concessionárias por Subconcessão (Adaptado de AMT, 2021)	42
Quadro 4.1 - Índice de Regularidade Longitudinal	55
Quadro 4.2 - Índice de Regularidade Transversal	55
Quadro 4.3 – CAT – Grip e SCRIM	56
Quadro 4.4 - CAT - Pêndulo Britânico	56
Quadro 4.5 - MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso drenante e misturas em betão betuminoso rugoso	56
Quadro 4.6 - MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso tradicional e misturas betuminosas e/ou abertas que incorporem betume modificado com borracha reciclada de pneus	57
Quadro 4.7 - Percentagem de Área de Pavimento com Fendilhamento	57
Quadro 4.8 - Operações de Reposição	58

ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AI – *Artificial Intelligence*

AMT – Autoridade da Mobilidade e dos Transportes

ANSR – Autoridade Nacional da Segurança Rodoviária

BCE – Banco Central Europeu

BEI - Banco Europeu de Investimento

CAPEX – *Capital Expenditure*

CAT – Coeficiente de Atrito Transversal

CSOP – Conselho Superior de Obras Públicas

CSR – Contribuição de Serviço Rodoviário

DBFMO - *Design, Build, Finance, Maintain, Operate* (Projeto, Construção, Financiamento, Manutenção, Operação)

DGTF – Direção-Geral do Tesouro e das Finanças

DL – *Deep Learning*

EP – Estradas de Portugal

EPEC - *European PPP Expertise Center*

ERF – *European Union Road Federation*

FMI – Fundo Monetário Internacional

FWD - *Falling Weight Deflectometer*

GPR – *Ground Penetrating Radar*

GPS – *Global Positioning System*

ICERR – Instituto para a Conservação e Exploração da Rede Rodoviária

ICOR – Instituto para a Construção Rodoviária

IEP – Instituto das Estradas de Portugal

IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes

IMTT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres

INE – Instituto Nacional de Estatística

InIR – Instituto de Infraestruturas Rodoviárias

iOS – iPhone Operating System

IP – Infraestruturas de Portugal

IPTM – Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos

IRI – Índice Internacional de Irregularidade

IRI – *International Roughness Index*

JAЕ – Junta Autónoma de Estradas

LiDAR – *Light Detection and Ranging*

MAGA - *Material Adverse Government Action*

ML – *Machine Learning*

MPD – *Mean Profile Depth*

OECD - *Organisation for Economic Cooperation and Development* (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico)

PCQ – Plano de Controlo de Qualidade

PPP – Parcerias Público-Privadas

PRN – Plano Rodoviário Nacional

RD – *Rut Depth*

REFER – Rede Ferroviária Nacional

RNA – Rede Nacional de Autoestradas

RRN – Rede Rodoviária Nacional

RTE - Redes Transeuropeias de Transporte

SCRIM - *Sideway Coefficient Routine Inspection Machine*

SCUT - Regime de portagem sem cobrança aos utilizadores

SGP – Sistema de Gestão de Pavimentos

SIEV - Sistema de Identificação Eletrónica de Veículos para cobrança de portagens

TMDA – Tráfego Médio Diário Anual

UTAP – Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

As infraestruturas rodoviárias são consideradas a espinha dorsal da economia de uma comunidade (Gopalakrishnan, 2018). A *European Union Road Federation* (ERF) enaltece os imensos benefícios que as estradas oferecem para a sociedade ao referir que estas garantem mobilidade, acesso à vida social e possibilitam a integração dos seus utilizadores. A ERF acrescenta ainda que estas infraestruturas são indiscutivelmente o núcleo de um sistema de transportes integrado e que o seu desempenho é essencial em termos de qualidade de vida, competitividade económica e desenvolvimento sustentável (ERF, 2013).

Em muitos países, de todos os bens públicos existentes, as infraestruturas rodoviárias são inegavelmente um dos bens mais importantes. Para se ter uma ideia, a rede rodoviária europeia é composta por cerca de 5,5 milhões de quilómetros e, de acordo com a ERF (2013), representa um valor estimado de mais de 8.000 biliões de euros, administrados sob responsabilidade local, regional e nacional.

Apesar do papel preponderante que desempenham para a sociedade e economia, as infraestruturas rodoviárias não são, em grande parte das ocasiões, vistas com um ativo financeiro. Este facto deve-se, em grande medida, à falta de informação e consciência política do seu enorme valor (ERF, 2013).

Apesar deste enorme valor intrínseco, a implementação deste tipo de infraestruturas é um processo extremamente dispendioso. Este facto torna-se ainda mais relevante em momentos de ciclo económico desfavorável, e em países com orçamentos já por si só limitados. Esta dicotomia entre pressão social para implementação/melhoria da infraestrutura e orçamentos exíguos foi um dos principais fatores que impulsionou a procura soluções de financiamento alternativas. É neste âmbito que surgem as Parcerias Público-Privadas (PPP) e toda a sua panóplia de potenciais vantagens.

Contudo, e tal como muitos autores advogam, a implementação deste tipo de modelo de financiamento, onde os orçamentos públicos são desonerados no imediato, trazem consigo vários problemas. Algumas destas questões estão diretamente associadas às opções contratuais assumidas, sendo que outras devem-se a fatores exógenos, que quando não acautelados contratualmente poderão onerar, no médio e no longo prazo, as finanças públicas, comprometendo o normal plano de investimento estatal.

Neste contexto, e durante a vigência dos contratos das PPP, surgiu a necessidade de realização de negociações contratuais onde em muitos dos casos ocorreu uma transferência do risco de exploração e manutenção da infraestrutura.

Apesar de tanto os custos como os riscos associados à manutenção de uma infraestrutura rodoviária poderem ser assumidos por diferentes entidades ao longo da duração do contrato, os trabalhos de manutenção e conservação são de importância capital. Este conjunto de atividades permite corresponder tanto às elevadas exigências de qualidade de serviço, como aos pressupostos constantes em contrato (vertente que será abordado neste documento) que em muitos dos contratos são condição essencial para que a entidade gestora não incorra em penalizações financeiras.

Caso estes trabalhos de manutenção não sejam executados, o exetável é que os níveis de serviço adequados e desejáveis para a infraestrutura desçam, originando uma perda de valor global do ativo. Este fenómeno é descrito por Haas et al. (2015), que refere que o adiar dos trabalhos de manutenção/conservação (facto recorrente sempre que as organizações enfrentam fortes restrições orçamentais), aliado a aumentos de tráfego e a condições climáticas e ambientais imprevisíveis, levará a que ocorra uma grande deterioração funcional e estrutural da infraestrutura bem antes do tempo estimado, o que forçosamente irá resultar num aumento exponencial dos custos de operação de manutenção.

Adicionalmente aos trabalhos de manutenção, e durante o seu ciclo de vida, algumas destas infraestruturas terão a necessidade de serem modernizadas e renovadas, de modo a garantir aos seus utilizadores o nível de serviço ideal e esperado, enquanto mantém o seu valor para a sociedade. Deste modo, torna-se imperativo que todos os investimentos na infraestrutura sejam realizados de uma forma eficiente e responsável, hoje e no futuro.

Esses investimentos na infraestrutura rodoviária podem ser realizados a dois níveis. Um deles é o nível de rede, onde a entidade gestora da infraestrutura, a partir de um Sistema de Gestão de Pavimentos (SGP), tem informação sobre o estado da rede e, em função dessa informação e de objetivos previamente definidos, maximiza os resultados positivos com o investimento realizado. O outro nível está relacionado com o cumprimento de padrões de qualidade definidos no Plano de Controlo de Qualidade (PCQ), que é uma parte integrante dos contratos de concessão rodoviárias em regime de PPP. O PCQ define os critérios de qualidade da infraestrutura rodoviária, a respetiva periodicidade de verificação e os padrões mínimos a respeitar. O não cumprimento dos indicadores de desempenho definidos do PCQ implica investimento em operações de manutenção.

O investimento pela necessidade de cumprimento dos indicadores de desempenho definidos no PCQ dos contratos de concessão em regime de PPP tem sido menos explorado. Pelo que este será o objeto de análise desta dissertação.

1.2 Objetivos e Metodologia

O objetivo do desenvolvimento desta dissertação baseou-se essencialmente em entender o papel das PPP no desenvolvimento das infraestruturas de transporte. Neste contexto, efetua-se uma análise da conjuntura portuguesa em termos da evolução das administrações rodoviárias, das entidades administrativas intervenientes, bem como das competências e fluxos de informação entre estas. Para além disso, é abordada a influência das renegociações dos contratos de concessão tendo em conta um caso de concessão específico, sendo abordados aspetos como as formas de remuneração e responsabilidades pela execução e financiamento das operações de manutenção.

1.3 Estrutura da Dissertação

O trabalho é constituído por seis Capítulos, cuja organização e conteúdo é sintetizado nesta secção. Ao longo dos Capítulos é realizada uma descrição das várias etapas do estudo, das opções tomadas e efetuada uma análise dos resultados alcançados.

Neste primeiro Capítulo, pode encontrar-se um enquadramento geral do tema em estudo, são definidos os principais objetivos do trabalho, e faz-se uma síntese da organização do trabalho.

No Capítulo 2 é apresentado de uma forma geral todo o conceito de Parcerias Público-Privadas (PPP) e a contribuição que estas tiveram e ainda podem vir a ter para o desenvolvimento de infraestruturas rodoviárias. Inserido neste âmbito encontram-se aspetos como os tipos de PPP, vantagens e desvantagens de PPP, partilha de risco, importância da manutenção e desafios futuros.

Ao longo do Capítulo 3 é feita uma exposição do panorama das concessões rodoviárias em Portugal, desde as entidades administrativas intervenientes e a evolução que estas sofreram até à rede concessionada atual. Encontra-se também desenvolvido neste capítulo uma análise mais pormenorizada sobre uma das concessões rodoviárias portuguesas, a concessão Norte.

No Capítulo 4 são apresentados alguns indicadores de desempenho e as suas respetivas operações de reposição enquadradas no âmbito de um Plano de Controlo de Qualidade (PCQ)

anexado a um contrato de concessão. Neste capítulo é ainda englobada uma descrição acerca das integrações tecnológicas que têm vindo a ser feitas em métodos de auscultação.

No Capítulo 5 são apresentadas as principais conclusões desta dissertação.

Por fim, o Capítulo 6 destina-se unicamente á apresentação das referências bibliográficas utilizadas ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

2 PARCERIAS PÚBLICO PRIVADAS

2.1 Considerações Iniciais

A decisão sobre qual o modelo de investimento mais adequado, de forma a garantir as necessidades atuais e futuras de infraestruturas de serviços públicos, tem sido ao longo dos anos um dos principais desafios das entidades governamentais (Dhanshyam & Srivastava, 2021). Este facto é particularmente relevante, numa época como a atual, em que todos os governos estão a ser pressionados quanto às suas reais capacidades para corresponderem às exigências que uma boa rede de infraestruturas requer.

Os orçamentos públicos da grande maioria das entidades governamentais responsáveis por estas necessidades eram, e ainda são, notoriamente insuficientes para garantir a qualidade destes serviços. Assim sendo, o discurso público foi procurando métodos alternativos de financiamento como solução, o que levou ao aparecimento das Parcerias Público-Privadas (PPP).

Relativamente à estruturação deste capítulo, este encontra-se dividido em 7 secções. Depois das breves considerações iniciais, a segunda seção apresenta o desenvolvimento que as infraestruturas tiveram no âmbito das PPP, com o foco no setor dos transportes. De seguida, apresentam-se os vários tipos de PPP existentes. Por sua vez, na seção 4 referem-se as vantagens e desvantagens das mesmas. Na seção seguinte são apresentados e abordados os riscos e as responsabilidades inerentes de cada entidade envolvida no processo. A penúltima seção aborda a importância da manutenção em infraestruturas rodoviárias, enquanto que a última seção expõe alguns dos aspetos que têm vindo a ser discutidos publicamente e que, entre outros, envolvem aspetos como a resiliência das infraestruturas de transportes.

2.2 As PPP no Desenvolvimento de Infraestruturas

Tradicionalmente as infraestruturas de serviços públicos eram executadas com base em sistemas onde o governo assumia a responsabilidade de projetar, financiar, construir e operar o ativo através de meios associados ao setor público (Dhanshyam & Srivastava, 2021). Tais práticas ocorriam por conta de fatores como a enorme necessidade de capital e o longo compromisso explícito em termos de prazos temporais. Inerentes a estes, também fatores como a alta exigência de mão de obra e tecnologia, bem como os riscos associados a incertezas de procura e produtividade da infraestrutura, contribuíram para a adoção deste tipo de abordagem,

uma vez que a necessidade de manter estes ativos em boas condições era imperativa (Yescombe & Farquharson, 2018).

No entanto, nas últimas décadas, devido às várias crises financeiras que ocorreram a nível global, e as consequentes restrições orçamentais daí resultantes, a propensão dos governos em investir foi significativamente afetada. Posto isto, dada a necessidade de se providenciar um desenvolvimento económico mais rápido, surgiu então a alternativa de financiar estes custos através da participação de entidades privadas no processo. Consequentemente, as PPP ganharam bastante popularidade e destaque como forma alternativa de resolver os problemas de falta de investimento em infraestruturas de serviços públicos nos mais diversos setores (Wang et al., 2018).

Segundo o Artigo 2.º, número 1, do Decreto-lei 86/2003, publicado no Diário da República Portuguesa, “*entende-se por parceria público-privada o contrato ou a união de contratos, por via dos quais entidades privadas, designadas por parceiros privados, se obrigam, de forma duradoura, perante um parceiro público, a assegurar o desenvolvimento de uma atividade tendente à satisfação de uma necessidade coletiva, e em que o financiamento e a responsabilidade pelo investimento e pela exploração incumbem, no todo ou em parte, ao parceiro privado*” (DRE@ 2020).

As PPP surgem assim como uma ferramenta fundamental para os governos de todo o mundo, tornando-se um instrumento de relevo para a construção e manutenção de infraestruturas, ao mesmo tempo que garante os serviços públicos necessários (Reis & Sarmiento, 2019).

O principal motivo desta tendência, segundo os autores Hodge et al. (2010), prende-se com a perceção pública de que com este tipo de modelos, é possível criar projetos mais inovadores e eficientes, do que com os modelos e as práticas tradicionais usadas até à data seria uma realidade.

De facto, de acordo com o *European PPP Expertise Center (EPEC)*, as PPP têm sido bastante utilizadas nas mais diversas áreas, como por exemplo no setor dos transportes, saúde, educação, ambiente, serviços públicos, entre outros (EPEC@, 2021). Salientar ainda que segundo os dados do EPEC, desde 1990 até 2020, o número de projetos de PPP realizados foi de 1913, o que se traduz num montante total envolvido de 403,2 biliões de euros. Através de uma análise à Figura 2.1 é bastante notória a tendência de crescimento deste tipo de parcerias a partir de meados da década de 1990 até 2006/2007, onde esta tendência claramente se inverte. A Figura 2.1 permite também concluir que o número de projetos aprovados nos últimos anos não era tão baixo desde 1997.

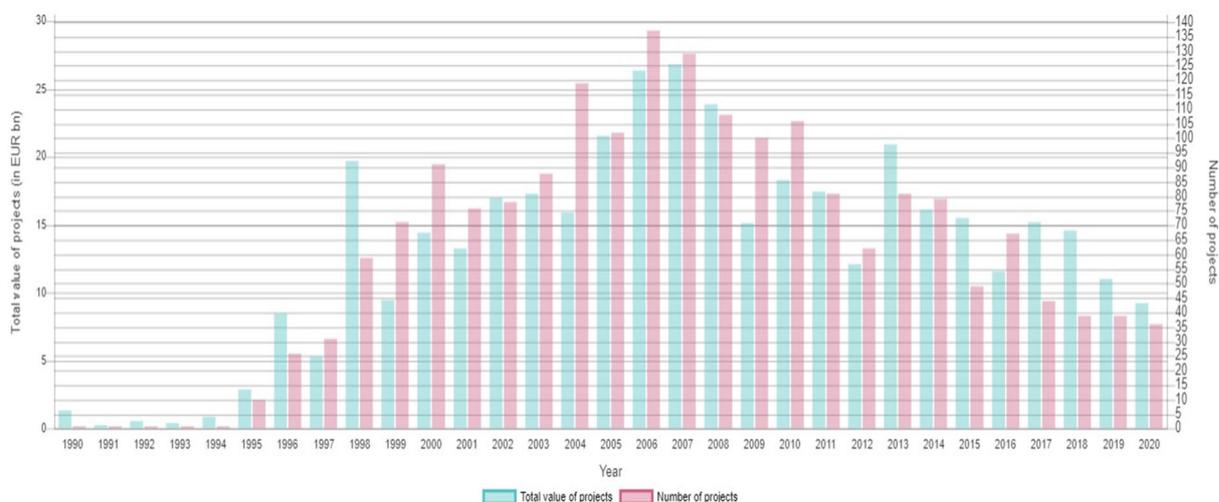


Figura 2.1 - Evolução do Mercado de PPP (EPEC@, 2021)

Neste mercado de PPP, um dos setores que mais beneficiou deste tipo de projetos, e que se destacou notoriamente dos demais foi o setor dos transportes, especialmente devido aos adiamentos recorrentes de projetos e custos excessivos associados. Dos 1913 projetos de PPP referidos previamente, 411 são alusivos ao setor dos transportes (21,5%). Estes 411 projetos totalizam um valor de 224 bilhões de euros, o que representa 55,6% do valor total gasto em todas as áreas abrangidas pelas PPP (EPEC@, 2021).

Relativamente ao setor dos transportes na União Europeia, Cruz & Marques (2012) salientam que a grande maioria do programa das Redes Transeuropeias de Transporte (RTE) assenta em modelos de PPP, e que o próprio Banco Europeu de Investimento (BEI) assume um papel preponderante no incentivo e cofinanciamento dos projetos com os agentes privados. Para além disso, os autores referem que, sem o papel do BEI dificilmente os Estados e os credores privados teriam capacidade para desenvolver o número de projetos registados na Europa durante as décadas de 1990 e 2000.

Ainda assim, numa fase inicial, o investimento em infraestruturas de transporte continuava a ser considerado pouco atrativo pelo setor privado, por diversas razões. Entre elas, destacavam-se o período de amortização excessivamente longo, o período temporal demasiado extenso entre o início do projeto e a obtenção das primeiras receitas, a quase nula possibilidade de inovação uma vez que o produto era de certo modo constante, e a ameaça de alterações de políticas (Pokorná & Mocková, 2001).

Apesar de todas estas questões não tornarem este tipo de investimentos atrativos para possíveis entidades investidoras, assim que os governos públicos começaram a apresentar garantias de

longo prazo, a atratividade mudou por completo. Assim, com a nova perspetiva de redução de custos, garantias de receitas e volumes de compras pelo Estado, bem como de definições de coberturas de investimentos, acordos de despesas com equipamentos e principalmente com a atribuição de concessões com fins lucrativos, o panorama mudou radicalmente.

A obtenção de certeza de retorno sobre o capital investido por parte de um investidor, enquanto o próprio setor público adquiria novas oportunidades de investimento sem sobrecarregar o orçamento, apresentava-se como uma solução de tipo de investimento excelente para o futuro e levou a um desenvolvimento acentuado das PPP.

Ainda assim, Wagenvoort et al. (2010) referem que as características de muitas infraestruturas e as externalidades daí resultantes continuam a exigir o compromisso dos Governos em ser uma peça importante no financiamento de infraestruturas, e que por isso a relação entre o setor público e o setor privado é uma parte fulcral na análise do financiamento destes modelos.

Como linhas gerais, o Governo continua a ter o poder de decisão sobre o tipo de infraestrutura a construir, a sua dimensão, o planeamento do projeto, a atribuição de licenças, o poder de definir as linhas gerais da política de regulação bem como o poder de determinar o preço de utilização da infraestrutura. Já o setor privado, e dependendo das orientações gerais do setor público, poderá ficar com os encargos de propriedade, de operação das atuais e/ou novas infraestruturas e com a responsabilidade de proporcionar o serviço aos utilizadores (Wagenvoort et al., 2010).

2.3 Tipos de PPP

As PPP podem ser geralmente distinguidas e classificadas através da durabilidade do contrato, de acordo com as fases do projeto englobadas e até mesmo consoante a sua rentabilidade financeira em função dos benefícios do investimento.

Através de uma análise e revisão da literatura existente sobre este assunto, facilmente se verifica que existem diversas designações para as classificações e distinções, ainda que no fundo as abordagens e os conceitos gerais sejam semelhantes.

Assim, as PPP podem assumir uma vasta gama de modelos onde, de forma concisa, o que varia é a extensão do envolvimento e do risco assumido pela entidade privada. Estes termos são definidos no contrato, com o objetivo de definir claramente estas responsabilidades. Na Figura 2.2 apresentam-se os tipos de acordos e um enquadramento das PPP segundo a perspetiva do

Banco Mundial (World Bank@, 2021), tendo em conta as condicionantes anteriormente referidas.

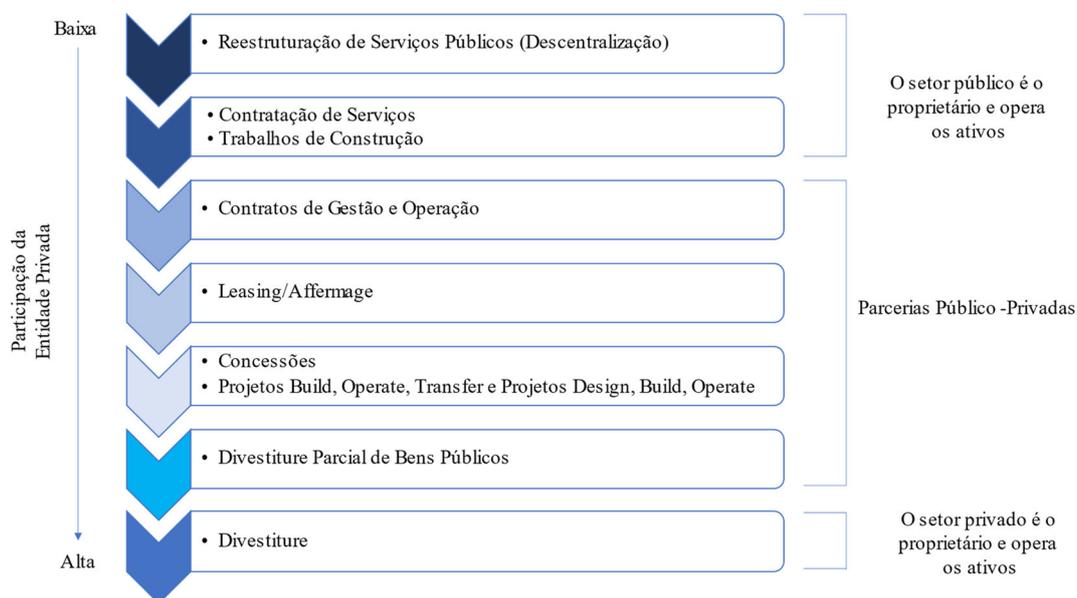


Figura 2.2 - Tipos de Acordos de Parcerias Público-Privadas (Adaptado de World Bank@, 2021)

Após esta contextualização, de seguida, apresentam-se os quatro tipos específicos de PPP de acordo com a classificação feita pelo Banco Mundial (World Bank@, 2020):

- Contratos de Gestão e Arrendamento
 - Nos contratos de gestão e arrendamento, uma entidade privada assume a gestão de um bem público por um período fixo, enquanto a propriedade e as decisões de investimento ficam a cargo do estado.
- Projetos *greenfield* (de raiz)
 - No caso dos projetos *greenfield*, estes são projetos desenvolvidos por uma entidade privada integralmente do zero, assumindo a responsabilidade de construção e manutenção da infraestrutura pelo período especificado no contrato. Nestes contratos, a entidade privada assume grande parte do risco financeiro e operacional do projeto, tendo como objetivo o retorno financeiro durante o período de vida do mesmo, podendo no final o projeto ser transferido para o setor público.

- *Projetos brownfield* (de expansão)
 - Relativamente aos projetos *brownfields*, estes são bastante semelhantes aos projetos *greenfields*, sendo que nestes a grande diferença reside no facto de a entidade privada assumir um ativo já existente e ser responsável pela sua reabilitação, ampliação e/ou reestruturação.

- *Divestitures*
 - Quanto ao caso de *divestitures*, são referentes aos processos de privatização em que o Estado aliena ativos ao setor privado, podendo esta alienação ser total ou parcial. Nestas situações, tal como numa concessão, a entidade privada assume a responsabilidade pela operação, manutenção e investimento.

Na Figura 2.3 são apresentadas de uma forma resumida os tipos de PPP referidos anteriormente bem como as suas subcategorias, uma vez mais, segundo a perspetiva do Banco Mundial.

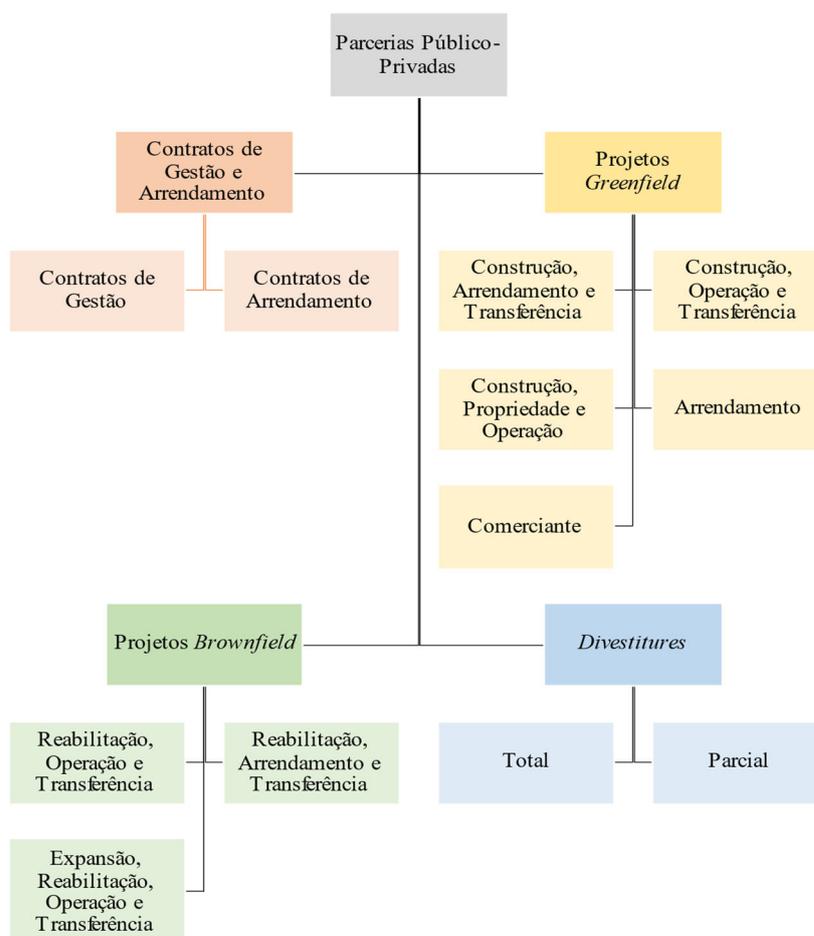


Figura 2.3 - Tipos de PPP (World Bank@, 2020)

O modelo que abrange todas as fases de projeto, construção, financiamento, manutenção e operação (DBFMO - *Design, Build, Finance, Maintain, Operate*) é o que frequentemente se associa a modelos de concessão segundo o Tribunal de Contas Europeu (2018).

Neste contexto, importa esclarecer a relação entre PPP e concessão. Em rigor, as concessões são uma forma do tipo contratual de PPP. Ainda que um projeto desenvolvido em regime de concessão não inclua compensações ou investimentos do Estado, como é o caso da grande parte das concessões rodoviárias, este não deixa de se enquadrar com uma forma de PPP. No entanto, isto não significa que os modelos de concessões não apresentam encargos para o Estado (Cruz & Marques, 2012).

Mais se acrescenta que, após a celebração do contrato de concessão entre o concedente e a entidade privada (concessionária), esta última fica com a responsabilidade de cumprir todos os critérios impostos durante um longo período, geralmente entre 25 a 35 anos. Para além disso, a concessionária fica ainda com a responsabilidade de manter os requisitos de qualidade mínimos, impostos no contrato, no seu término quando se procede à devolução do ativo ao concedente. Este aspeto exige, caso seja necessário, que a concessionária execute melhorias corretivas no ativo para atender aos requisitos do contrato (PIARC Technical Committee, 2012b).

Na Figura 2.4 apresenta-se o referido modelo de PPP do tipo DBFMO. Nestes casos, a responsabilidade do parceiro privado abrange todas as fases do projeto, sendo esta uma perspetiva encarada a longo prazo e assim designada por estratégia baseada no ciclo de vida do projeto. Assim, é bastante perceptível quais são as várias fases de uma PPP deste tipo, nomeadamente sob a forma de responsabilidades, tanto do parceiro público como do parceiro privado.

Salienta-se ainda que, o nível de prestações que o parceiro público tem de pagar à parte privada pela utilização do serviço no momento em que a fase de construção é concluída, varia usualmente de acordo com a disponibilidade e com o nível de utilização das infraestruturas, sempre com o objetivo de garantir que as normas de qualidade exigidas pelo contrato são cumpridas durante o período de vigência do mesmo, conforme referido anteriormente.

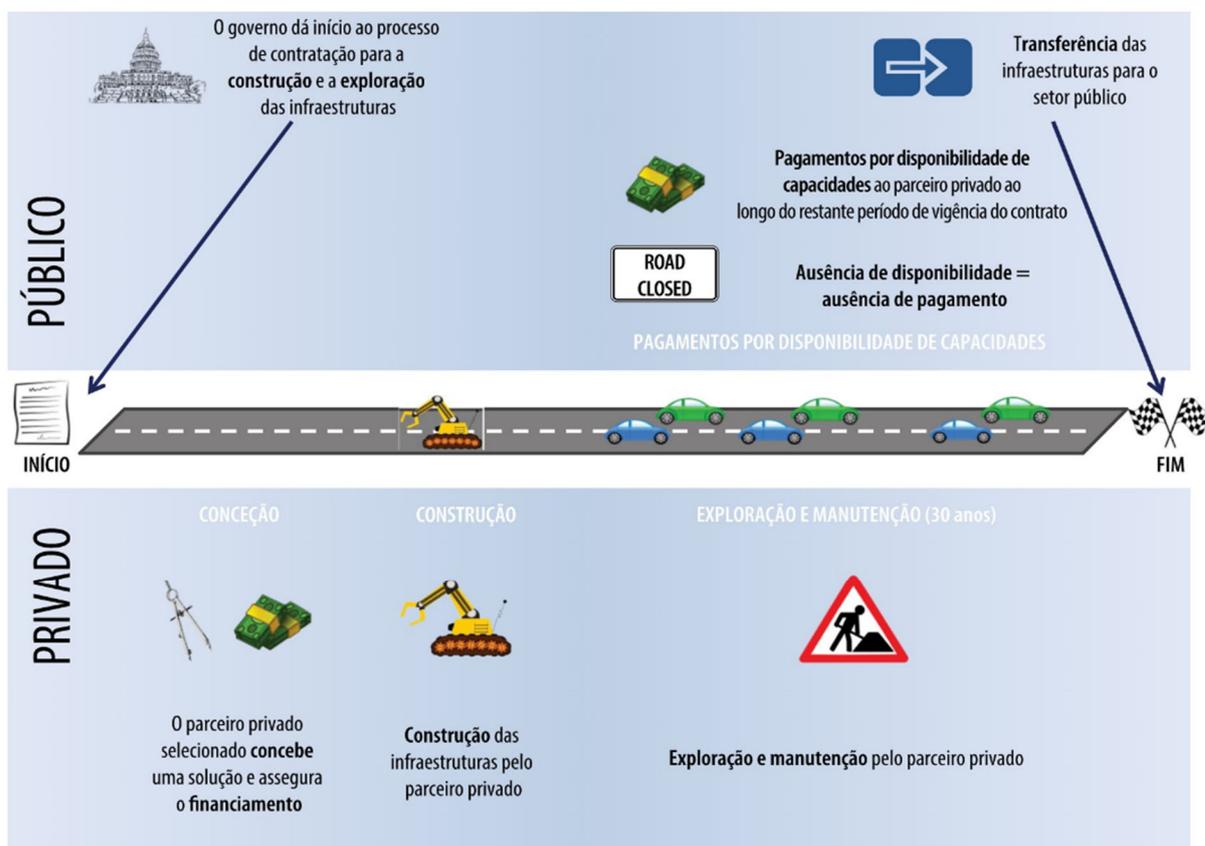


Figura 2.4 - Esquema de uma PPP de tipo DBFMO (Tribunal de Contas Europeu, 2018)

2.4 Vantagens e Desvantagens das PPP

As designadas vantagens e desvantagens que a estruturação de um modelo de concessão teoricamente apresenta, não são de consenso comum entre os diversos especialistas, pelo que importa esclarecer e abordar este aspeto. Salientar ainda que tanto o aproveitamento das mais valias bem como a mitigação das debilidades deste tipo de projetos está diretamente ligada com a forma como cada projeto é implementado, o que pode originar resultados bastante distintos para modelos semelhantes (Cruz & Marques, 2012).

2.4.1 Vantagens

Os autores Resende et al. (2011) e Falseti (2008) partilham da mesma opinião ao referir que uma das principais vantagens das PPP é o facto de permitirem a obtenção de financiamento quando existem escassos recursos públicos e fortes restrições orçamentais, o que possibilita a construção de um maior número de infraestruturas. No entanto Akintoye & Beck (2008) referem que não concordam com esta ideia, pois afirmam que os encargos gerados pela obtenção de financiamento no futuro serão significativos e não devem ser desprezados.

Já Marques & Silva (2008) destacam a partilha de riscos e de transferência de responsabilidades como sendo outra grande vantagem deste tipo de modelos, enquanto Stacey (2007) defende que estes modelos aumentam a eficiência de um projeto, pois as melhores práticas de gestão do risco e inovação, durante o ciclo de vida do mesmo, traduzem-se em melhores resultados finais. No entanto, este autor salienta que para tal acontecer é necessário que o contrato integre alguns aspetos relevantes como a integração da construção e manutenção durante a vigência do contrato, diversos licitantes qualificados de forma a gerar competição e consequente otimização, detalhes específicos relativamente a parâmetros de qualidade a manter (planos de controlo e qualidade) e a existência de mecanismos de financiamento que garantam aos privados o rendimento esperado, acompanhados de um claro objetivo e apropriado enquadramento institucional.

De uma forma generalizada e sintetizada, segundo a perspetiva de Cruz & Marques (2012), existem oito grandes principais vantagens teóricas em desenvolver este tipo de modelos, sendo elas as seguintes:

- Integram as várias fases do projeto
- Facilitam soluções inovadoras
- Reduzem os custos/prazos de desenvolvimento dos projetos
- Atraem parceiros internacionais maiores e mais capazes para o concurso
- Permitem que o Governo se foque na sua tarefa principal
- Libertam recursos públicos
- Asseguram uma gestão ativa e dinâmica das infraestruturas/serviços
- Asseguram uma seleção mais rigorosa dos projetos

Para além das vantagens referidas anteriormente, existem também vantagens mais específicas que dependem do tipo de modelo adotado. Por exemplo, no caso do modelo que envolve as fases de construção, operação e transferência, Engel et al. (2003) referem que este tem como vantagem o facto das empresas terem incentivos no que toca ao investimento em qualidade, dado que são elas as responsáveis pela construção e manutenção. Estes acrescentam também

que, caso este contrato seja posto em prática de forma otimizada, não se torna necessária a existência de garantias governamentais. Outra vantagem referida pelos autores sobre este tipo de modelo é que se a entidade que gere uma determinada infraestrutura se mostrar ineficiente, por exemplo no caso de uma infraestrutura rodoviária, este modelo é significativamente menos dispendioso.

2.4.2 Desvantagens

Relativamente às desvantagens, Stacey (2007) afirma que embora os modelos de concessão apresentem um vasto leque de oportunidades, estes são apenas adequados para projetos que gerem bastante procura e conseqüentemente sejam mais lucrativos. Acrescenta ainda que, mesmo que o projeto em vista seja abordado da forma mais realista possível, o modelo nunca irá colmatar a grande maioria das necessidades. Falseti (2008) complementa este ponto de vista referindo que no caso específico de infraestruturas rodoviárias com baixo valor de volume médio diário de tráfego este tipo de modelo não é de todo aconselhável.

Outro grande obstáculo de relevo é o destacado por Marques & Silva (2008). Estes autores argumentam que devido ao facto de muitos contratos serem algo incompletos por natureza, resultam depois em renegociações e posteriormente em onerosos reequilíbrios económico-financeiros. Outro aspeto técnico bastante frequente e altamente significativo neste tipo de contratos é a ausência de uma entidade reguladora eficaz, o que pode originar custos bastante elevados durante a vigência destes contratos.

Por outro lado, Laurino & Raffaele (2010) argumentam que a possibilidade de alocação de futuras receitas de impostos neste tipo de projetos é outra desvantagem que não deve ser descartada, especialmente em situações já por si pouco favoráveis no âmbito das finanças públicas. Ainda assim, os autores afirmam que o aumento das PPP tem sido uma realidade na Europa e que apesar de tudo tem possibilitado a construção de diversas infraestruturas em situações orçamentais difíceis, o que reduz o investimento público e diminui a dívida do balanço público. Os autores Engel et al. (2010) partilham da mesma opinião ao explicar que o fluxo de receitas gerado durante a fase operacional de uma PPP contribui para o abate gradual dessa dívida pública. De facto, estes sugerem mesmo que os valores gerados por estes contratos devem ser considerados nas despesas de capital e na dívida pública do Governo, apesar de todas as incertezas associadas.

Resumindo, Cruz & Marques (2012) apresentam e enfatizam aquelas que consideram ser as sete grandes desvantagens consensualmente associadas a este tipo de modelos, sendo elas as seguintes:

- Custo de capital superior
- Fragilidade contratual
- Dificuldade de previsões a longo prazo
- Captura do regulador e do gestor do contrato
- Desorçamentação
- Fenómeno de *overspending* (excessivo investimento na construção ou no serviço)
- Elevados custos de transação

2.5 Partilha de Riscos

Dado que o investimento em infraestruturas de transporte é normalmente associado a contratos de longa duração (frequentemente entre 20 a 30 anos (PPPKnowledgeLab@, 2021)), existem fatores difíceis de prever, levando as PPP a estarem sujeitas a vários riscos (Engel et al., 2014). Savage (2009) refere que o conceito de risco é um aspeto fulcral quando se aborda o tema das PPP, e é inegavelmente indissociável do conceito de incerteza. A incerteza é uma característica bastante presente em diversas questões do dia a dia e usualmente analisada através da atribuição e ponderação de variáveis (por exemplo, estimar o número de utilizadores que uma nova infraestrutura rodoviária irá ter num horizonte de 30 anos). Todavia, a sua quantificação ou estimativa é um processo algo ingrato e na grande maioria das vezes deveras difícil. Isto porque, ainda que a possibilidade de definição de intervalos com determinados graus de confiança seja possível, a presença de incerteza no processo não desvanece.

De forma concisa, Cruz & Marques (2012) definem risco como “*a incerteza vista pelo indivíduo, no caso das PPP, o investidor ou o Estado*”. Os autores complementam que se existem variáveis cruciais para o sucesso de um negócio e cujo comportamento é imprevisível, então a presença de risco para a entidade que pretende desenvolver o projeto é real. Para além disso, acrescentam que o ato de assumir determinados riscos é usualmente mitigado pela atribuição de valorizações económicas.

Riscos associados a custos de construção, manutenção ou à disponibilidade da infraestrutura são designados por endógenos dado que são condicionalmente afetados por ações, esforços e decisões da concessionária. Por exemplo, uma infraestrutura com manutenção insuficiente irá com certeza apresentar uma qualidade de serviço reduzida, dando origem a situações em que uma parte ou a totalidade da infraestrutura não estará disponível. Em contraste, se os processos de manutenção e gestão forem adequados, a qualidade de serviço irá garantidamente ser alta, pelo que não haverá necessidade de interromper a utilização da infraestrutura. Assim sendo, e por estas razões, a responsabilidade de arcar com estes riscos deve estar do lado da concessionária (ITF, 2020).

Por outro lado, existem muitos riscos que não são controlados nem pela concessionária nem pelo concedente. Estes são os chamados riscos exógenos, que se caracterizam por afetarem a distribuição dos retornos das partes que os suportam, mas em que apesar de tudo estas pouco podem fazer para os controlar. Um dos principais exemplos deste tipo de risco está presente no caso de PPP financiadas por portagens e por variabilidade de fluxos de tráfego durante o ciclo de vida do contrato. As previsões de procura podem ser altamente imprecisas, para além de que alterações políticas futuras, desconhecidas no momento em que se realiza o contrato, podem afetar radicalmente o uso estimado da infraestrutura (ITF, 2020).

Mais recentemente, importa salientar a tendência emergente em torno do risco designado por risco de obsolescência. Os vários e significativos desenvolvimentos nos últimos anos no setor rodoviário aumentaram a probabilidade de os ativos de infraestruturas de transporte existentes se possam tornar obsoletos ou até mesmo inúteis nas próximas décadas. Neste âmbito, a questão dos veículos autónomos, e de como estes poderão afetar tanto a procura como a oferta de infraestruturas de transporte, tem sido um assunto em destaque. Um dos principais motivos de preocupação da entidade concessionária de uma infraestrutura de transporte é que a obsolescência pode causar quedas drásticas na capacidade do ativo gerar os fluxos de receitas estimados nos termos originais do contrato. Essa perda de capital, é no fundo o risco de obsolescência a ser alocado entre a concessionária e o concedente. Porém, o objetivo passa pelas entidades reguladoras políticas se adaptarem ao máximo a este progresso tecnológico com um custo mínimo associado (ITF, 2020).

De uma forma geral, com o intuito de classificar os vários tipos de risco presentes em projetos de infraestruturas de transporte, diversas classificações foram sendo apresentadas ao longo dos anos. Porém, Cruz & Marques (2012) não deixam de referir que qualquer lista e classificação que se apresente é necessariamente incompleta pois cada projeto tem as suas próprias especificidades e requer o seu entendimento sobre quais os principais fatores de risco associados. Ainda assim, a Global Infrastructure Hub (2019) identifica os principais risco a ter em conta, sendo eles apresentados sucintamente de seguida:

- Risco de Disponibilidade de Terras, de Acesso e de Local
 - Associado à escolha de terrenos adequados para o projeto. Agrega questões como a obtenção de um bom título de posse e livre de ónus, obtenção de aprovações necessárias, fornecimento, segurança e condição do local e dos ativos existentes;

- Risco Social
 - Risco associado ao impacto do projeto sobre propriedades adjacentes e pessoas afetadas;

- Risco Ambiental
 - Associado a condições pré-existentes. Aspectos como a conformidade com as leis, condições causadas pelo projeto, eventos externos e alterações climáticas;

- Risco de Projeto
 - O risco de que o projeto não seja adequado para a finalidade exigida e, portanto, não seja aprovado;

- Risco de Construção
 - Risco de os custos de construção ultrapassarem os custos previstos. Inclui aspectos como atrasos na conclusão, gestão do projeto, conformidade com normas de qualidade e defeitos;

- Risco de Modificações
 - Relacionado com alterações do serviço solicitadas por qualquer das partes que afetam a construção ou operação;

- Risco Operacional
 - Risco de eventos afetarem o desempenho ou aumentarem os custos além dos custos modelados.

- Risco de Procura
 - O risco de os níveis de tráfego serem diferentes dos níveis previstos. Acarreta consequências para as receitas e para os custos, e pode implicar medidas de apoio do governo;

- Risco de Mercado Financeiros
 - Prende-se com o risco de inflação, de flutuação de taxas de juros, de indisponibilidade de seguro ou refinanciamento;

- Risco Estratégico de Parceria
 - Risco de o Parceiro Privado e/ou os seus subcontratados não serem a escolha certa para entrega do projeto. Pode levar a intervenções da Autoridade Contratante, a alterações de propriedade e a litígios;

- Risco de Obsolescência
 - Risco de uma nova tecnologia emergente inesperadamente desaloje uma tecnologia estabelecida ou o risco de obsolescência de equipamentos ou materiais utilizados;
- Risco de Força Maior
 - O risco de ocorrerem eventos inesperados que estão fora do controlo das partes e atrasam ou impedem o desempenho;
- Risco de MAGA (*Material Adverse Government Action*)
 - Risco de ações da responsabilidade do setor público provocarem um efeito adverso sobre o projeto ou o Parceiro Privado;
- Risco de Mudança da Legislação
 - Risco de conformidade com a lei aplicável. Envolve alterações na lei que afetem o desempenho do projeto ou os custos do Parceiro Privado;
- Risco de Rescisão Antecipada
 - O risco de um projeto ser rescindido antes do término previamente estabelecido do prazo contratual por diversos motivos. Pode ser necessário acordos de pagamento da Autoridade Contratante devido às consequências financeiras implícitas;
- Risco da Condição na Reversão
 - Risco de deterioração dos ativos/terrenos do projeto durante o ciclo de vida da PPP e dos mesmos não se encontrarem na condição contratualmente exigida no momento da reversão à Autoridade Contratante.

No Quadro 2.1, adaptado da Global Infrastructure Hub (2019), apresentam-se os diversos riscos referidos anteriormente associando-os às respetivas formas sobre como esses riscos são tipicamente alocados entre o Concedente e o Parceiro Privado.

Quadro 2.1 - Tipos de Risco e a sua Alocação Básica (Adaptado de Global Infrastructure Hub 2019)

Tipos de Risco e a sua Alocação Básica			
Tipos de Risco	Alocação de Risco		
	Público	Partilhado	Privado
Risco de Disponibilidade de Terras, de Acesso e de Local	✓		
Risco Social	✓	✓	
Risco Ambiental		✓	✓
Risco de Projeto			✓
Risco de Construção			✓
Risco de Modificações		✓	
Risco Operacional			✓
Risco de Procura	✓	✓	✓
Risco de Mercado Financeiros		✓	
Risco Estratégico de Parceria		✓	✓
Risco de Obsolescência		✓	
Risco de Força Maior		✓	
Risco de MAGA	✓		
Risco de Mudança da Legislação	✓		
Risco de Rescisão Antecipada		✓	
Risco da Condição na Reversão			✓

2.6 A Importância da Manutenção

Segundo a *European Union Road Federation* (ERF) as infraestruturas rodoviárias muitas vezes não são vistas com um ativo financeiro para a sociedade e para a economia, em grande parte devido à falta de consciência do seu enorme valor. Esta falta de informação e consciência política, sobre a importância de investir com o objetivo de manter a qualidade de uma infraestrutura rodoviária, leva a que muitas vezes os níveis de serviço adequados e expetáveis não sejam cumpridos. Isto resulta em uma consequente perda de valor do ativo e a um posterior aumento efetivo da dívida da sociedade (ERF, 2013).

Assim sendo, a ERF sublinha a importância de encontrar abordagens inovadoras para melhorar este processo, de modo a que o investimento seja feito de uma forma eficiente e responsável, hoje e no futuro.

Deste modo, e como qualquer ativo físico, a infraestrutura rodoviária necessita de manutenção regular, de ser modernizada e renovada, para garantir aos seus utilizadores o nível de serviço ideal e esperado enquanto mantém o seu valor para a sociedade, que no fundo representa o principal objetivo. Para tal, isto requer investimentos regulares na infraestrutura. É neste âmbito que as exigências contratuais habitualmente presentes nos modelos de concessão ganham destaque e importância.

Todavia, analisando a Figura 2.5, de acordo com os dados da ERF, pode verificar-se que o montante investido na infraestrutura rodoviária na União Europeia começou a diminuir significativamente desde 2008, atingindo em 2018 o valor mais baixo desde 2002. Um dos principais fatores responsáveis por esta redução foi a grave crise financeira que começou a despoletar um pouco por toda a Europa por volta do ano de 2008. Deste modo, devida à alta dívida pública europeia, determinados investimentos, onde se incluem os das infraestruturas rodoviárias, deixaram de ter a alocação de montantes desejável e necessária.

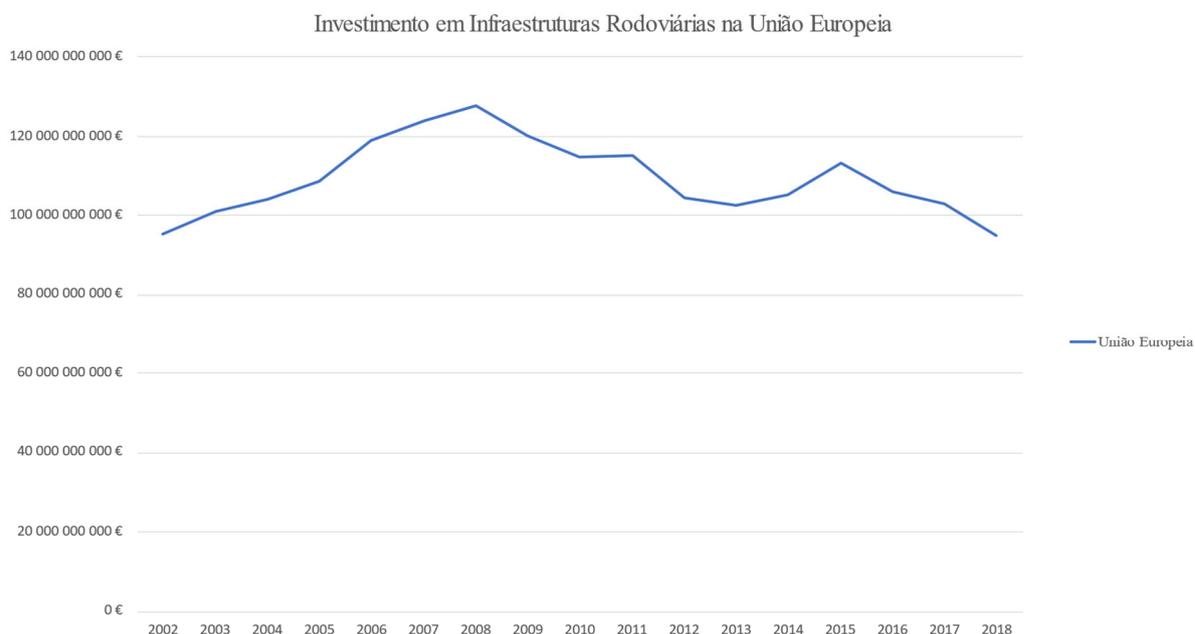


Figura 2.5 - Evolução dos Investimentos em Infraestruturas Rodoviárias na União Europeia (Adaptado de ERF@, 2021)

Esta tendência, conforme se pode verificar na Figura 2.6, foi acompanhada também pelo montante de investimento alocado para a manutenção das referidas infraestruturas. Os números mostram que em 2018 o investimento total nesta área foi cerca de 30% inferior ao que se verificou em 2006, o que para a dimensão dos valores envolvidos é altamente significativo.

Esta combinação, com a agravante de que muitas destas já se encontram em estado crítico, relativamente aos níveis de qualidade e serviço desejados, podem levar a um declínio irreversível, ou pelo menos de reposição muito mais onerosa, destes parâmetros (ERF, 2013).

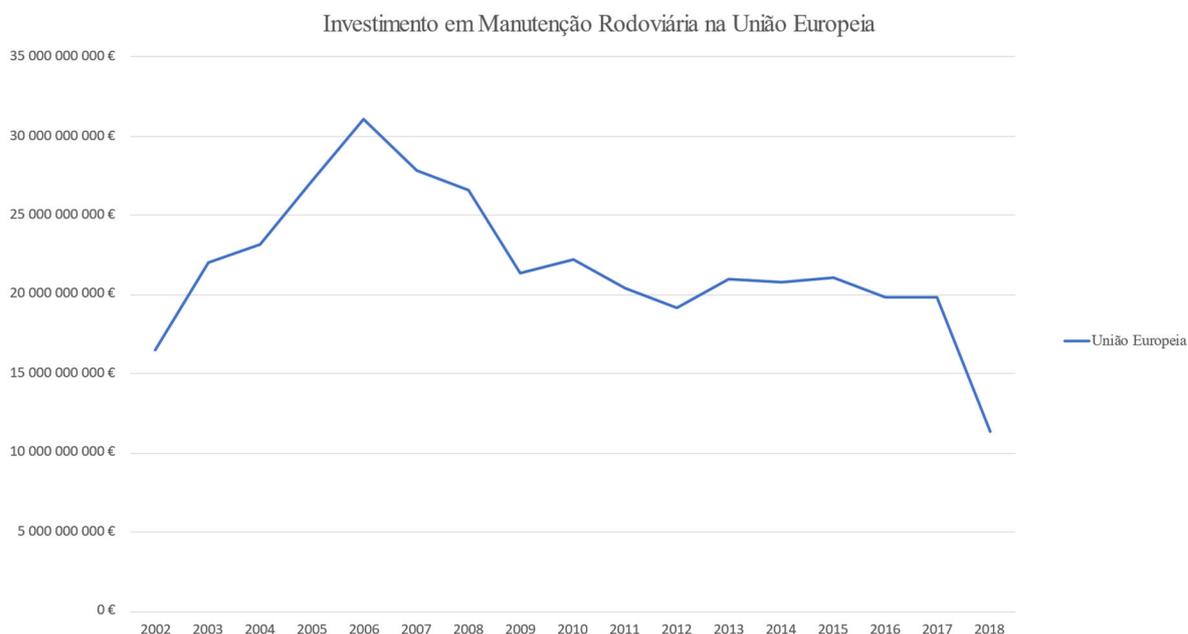


Figura 2.6 - Evolução dos Investimentos em Manutenção Rodoviária na União Europeia (Adaptado de European Union Road Federation 2021)

Outro forte indicador das consequências que a falta de investimento em manter a qualidade das infraestruturas rodoviárias nacionais, regionais e locais pode trazer, está bastante explícito nos resultados apresentados num estudo realizado em Espanha pela *Asociación Española de la Carretera* em 2014. Os resultados, apresentados na Figura 2.7, mostram um claro e drástico aumento das necessidades de investimento por quilómetro no ativo (*Asociación Española de la Carretera*, 2014).

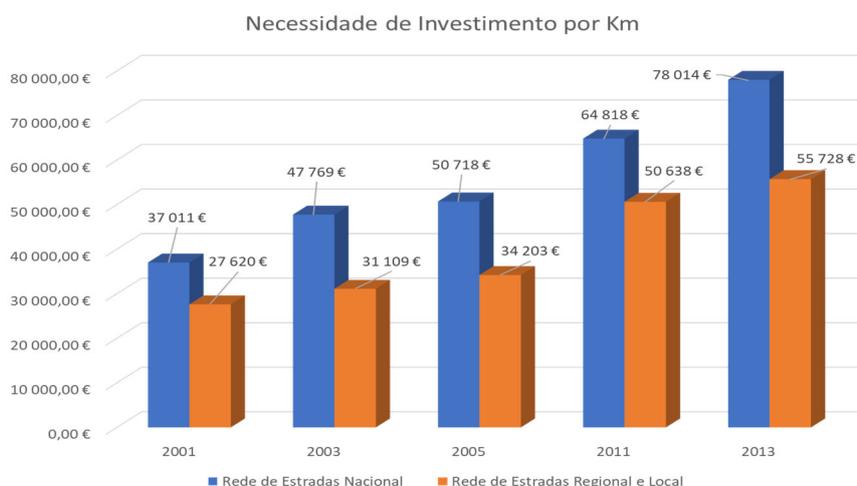


Figura 2.7 - Necessidades de Investimento por km (Adaptado de Asociación Española de la Carretera 2014)

Para além das consequências que as referidas faltas de investimentos têm na infraestrutura em termos funcionais e estruturais, pavimentos com más condições de conservação também potenciam mais acidentes e resultam em custos operacionais mais elevados para os seus utilizadores. De facto, até as próprias emissões dos veículos dos utilizadores aumentam devido ao aumento dos consumos de combustíveis provocados pelo mau estado do pavimento (Choi, 2019).

Esta situação pode levar a um aumento nos custos de transporte, que por consequência aumenta também o custo da própria mercadoria. Em última análise, esses aumentos serão comportados uma vez mais pelo consumidor/utilizador. O efeito que um pavimento em deterioração tem no custo de operação de um veículo é apresentado na Figura 2.8, de acordo a Southern African Bitumen Association (2012). Através de uma breve análise da figura se conclui que quanto menos se gasta na manutenção rodoviária, mais aumentam os custos de operação de um veículo.



Figura 2.8 - Consequências de adiar a manutenção rodoviária (Southern African Bitumen Association 2012).

Esta questão ainda se torna mais pertinente dado que as projeções da Comissão Europeia apontam para que a atividade de transporte na União Europeia vai continuar a crescer nas próximas décadas, e que o meio de transporte rodoviário irá manter o seu papel dominante. Na Figura 2.9, é bastante perceptível esse crescimento, neste caso, relativo ao transporte rodoviário de mercadorias. Comparando com os valores registados em 2010, o crescimento esperado em 2030 e 2050 é de 33% e 55%, respetivamente (European Commission, 2019).

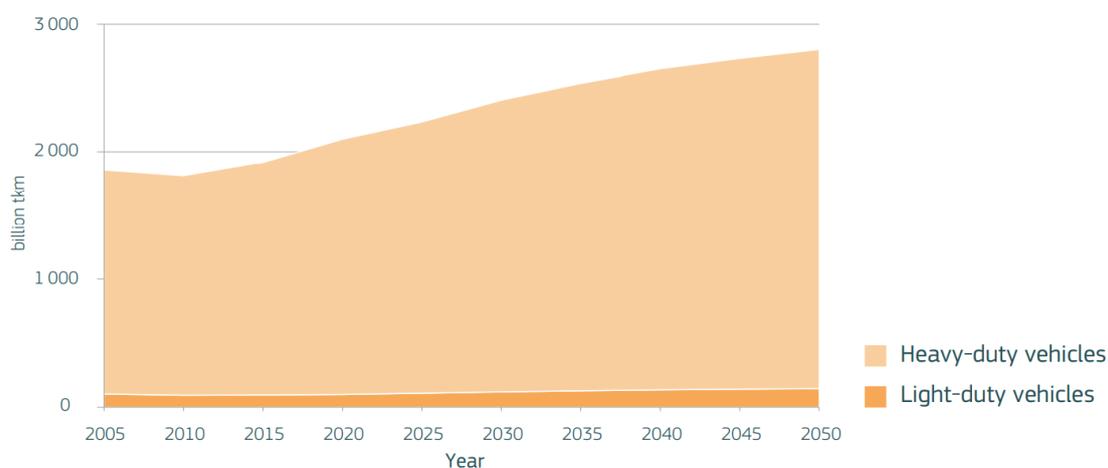


Figura 2.9 - Evolução da Atividade de Transporte Rodoviário de Mercadorias (European Commission, 2019)

2.7 O Papel das PPP nos Desafios Futuros

A resiliência associada ao âmbito de infraestruturas é um dos assuntos que recentemente tem ganho bastante destaque. Relativamente ao conceito de resiliência, embora não exista propriamente um consenso acerca da sua definição correta e concreta, as Nações Unidas (2016) apresentam a sua proposta de definição como:

- A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a determinados perigos em resistir, absorver, acomodar, adaptar, transformar e recuperar de maneira oportuna e eficiente, através da preservação e restauração das estruturas básicas essenciais e recorrendo a meios de gestão eficiente dos riscos associados.

A crescente tendência de relevo em torno deste assunto prende-se, numa primeira instância, com a incerteza que surge das dificuldades de estimar com precisão os custos de financiamento, construção, manutenção e operação. Porém, o principal estimulante desta tendência advém de “incógnitas desconhecidas” e de difícil quantificação, como as mudanças de padrões climáticos ou as mudanças tecnológicas paradigmáticas. O impacto, e a influência, que estas alterações poderão implicar em algumas infraestruturas e nas suas necessidades pode vir a relevar-se como uma das principais questões a resolver num futuro não tão longínquo (ITF, 2020).

Até recentemente, a possibilidade de obsolescência de uma infraestrutura de transporte era vista como uma possibilidade teórica com pouca relevância prática. Uma razão é que o progresso

tecnológico nas técnicas de construção e em projetos/modelos de infraestruturas tem sido algo gradual, pelo que as autoridades de transporte têm conseguido adaptar-se aos ciclos normais de investimento, manutenção e reforma. Para além disso, caso algumas exceções, as infraestruturas de transporte na maioria dos países apresentam condições que se traduzem em falta de oferta e congestionamentos crónicos. Quedas abruptas na procura de infraestruturas de transporte têm sido pouco frequentes e nos casos em que acontecem implicam resoluções específicas (ITF, 2020).

Nesta questão da procura, e retornando ao assunto específico das mudanças e desenvolvimentos tecnológicos recentes, mais concretamente no caso de veículos autónomos, pouco se sabe ainda sobre como estes irão afetar o comportamento do utilizador, as divisões intermodais e os padrões de viagem. Dado que os passageiros terão mais tempo livre enquanto viajam, este tempo de viagem poderá tornar-se um benefício em vez de um custo, afetando assim o valor líquido de uma infraestrutura e mudando radicalmente a natureza do transporte e as decisões dos usuários.

Por outro lado, relativamente à questão da oferta, os veículos autónomos usarão melhor o espaço, pelo que é exetável um aumento de oferta e produtividade da infraestrutura. De facto, é previsível que o excesso de capacidade substitua o congestionamento, ainda mais caso o conceito de compartilhamento de veículos se difunda (ITF, 2020). Todo este desenvolvimento nesta área pode resultar em interoperabilidade entre os veículos autónomos e as infraestruturas.

No entanto, surge a questão pertinente se as infraestruturas de transporte existentes são compatíveis com esta interoperabilidade e se, caso não sejam, se poderão ser adaptadas a ela. Seja como for, a ideia com que se fica é que os novos investimentos que terão de ser feitos nesta áreas serão substanciais e que muito possivelmente as infraestruturas de transporte atuais não serão capazes de garantir os serviços adequados (ITF, 2020).

Outra grande fonte de preocupação sobre este tema, como já foi referido anteriormente, advém das alterações climáticas e da obsolescência que estas podem gerar. De facto, as alterações climáticas são frequentemente cunhadas como um dos maiores desafios da atualidade. Nas infraestruturas rodoviárias, mudanças climáticas graduais ao longo do tempo, bem como mudanças abruptas no clima, podem levar ao aparecimento de diversas vulnerabilidades. Assim sendo, no momento em que os perfis de risco projetados justifiquem os impactos das mudanças climáticas, devem ser iniciados processos de adaptação a novas diretrizes e padrões de projeto, a eventuais manutenções e até a possíveis novas construções de infraestruturas, com o objetivo de mitigar os riscos e proteger a capacidade de serviço das infraestruturas a longo prazo (PIARC Technical Committee, 2012a). Na realidade, já várias organizações já começaram a planear

sobre formas de combater estas alterações e sobre quais as adaptações que poderão vir a ser necessárias para minimizar estes impactos (PavementInteractive@, 2021).

Posto isto, no contexto de um modelo de concessão, é o risco de obsolescência gerado por fatores como os mencionados acima, que releva a importância de tornar ou criar as infraestruturas resilientes. Este processo, com vários desafios integrados, passa por avaliar as vulnerabilidades e os riscos inerentes e atribuí-los entre a concessionária e o concedente (World Bank, 2017).

3 CONCESSÕES RODOVIÁRIAS EM PORTUGAL

3.1 Considerações Iniciais

Segundo Cruz & Marques (2012) o desenvolvimento da rede rodoviária de um país sempre foi um dos principais assuntos a requerer bastante atenção por parte dos Governos, nomeadamente no aspeto referente à infraestruturização do território. No caso concreto de Portugal, a vaga de Parcerias Público Privadas (PPP) dos anos 90 a 2000 iniciou-se com as concessões rodoviárias, tendo estas dominado o panorama nacional de investimento para esse objetivo de desenvolvimento. Na Figura 3.1 apresenta-se o investimento realizado em infraestruturas rodoviárias em Portugal, segundo a *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD), mais concretamente entre 1995 e 2019, onde é notório um grande volume de investimento (OECD@ 2021).



Figura 3.1 - Investimento em Infraestruturas Rodoviárias em Portugal (OECD@, 2021)

Cruz & Marques (2012) apresentam dois fatores como justificação para o elevado desenvolvimento da rede de autoestradas durante este período: a equidade regional e a redução da sinistralidade rodoviária. Porém, apesar de os autores referirem que estes objetivos foram

cumpridos, a ausência de preocupação com o modelo de financiamento adotado e consequentemente com a própria sustentabilidade do sistema, foram aspetos que se vieram a revelar mais tarde de extrema importância e que deveriam ter sido analisados mais detalhadamente na época.

Posto isto, este capítulo centra-se no impacto e na forma sobre como estes modelos de concessão foram implementados em Portugal. Deste modo, após as considerações iniciais, a seção seguinte começa por apresentar uma breve descrição da evolução da administração rodoviária em Portugal. De seguida, são referidas quais são as entidades administrativas competentes e qual é, de forma sucinta, o fluxo de informação entre estas. Na seção 4 apresenta-se a forma como está organizada a Rede Rodoviária Nacional e quais são as concessões atualmente em vigor. Nesta seção são também expostas as diferentes concessionárias com papel interveniente e quais os diferentes tipos de concessão existentes atualmente. Por último, é realizada uma análise um pouco mais detalhada e pormenorizada a um modelo de concessão específico, tendo em conta alguns aspetos relevantes como a sua evolução histórica, alterações de partilha de risco existentes, mudanças de regime de remuneração, necessidade de renegociações e indicadores de desempenho acordados em contrato.

3.2 Evolução da Administração Rodoviária

O primeiro organismo público criado com o objetivo de assumir a responsabilidade de gerir a infraestrutura rodoviária portuguesa foi a Administração Geral de Estradas e Turismo em 1920, pelo Decreto n.º 7037 (1920). Este organismo visava essencialmente as questões que envolvessem a construção, conservação e reparação. Porém, dadas as fracas condições apresentadas pela grande generalidade da infraestrutura rodoviária, sete anos mais tarde, em 1927, viria a ser criada a Junta Autónoma de Estradas (JAE), um organismo do estado, mas com autonomia administrativa e contabilidade própria. De acordo com o Decreto n.º 13969 (1927), de 20 de Julho de 1927, a JAE assumia assim o dever de expandir e manter a rede rodoviária nacional (RRN) já existente. Nos anos seguintes a JAE tornar-se-ia uma instituição de grande visibilidade pública e fundamental para a implementação das políticas de obras públicas rodoviárias (AMT, 2021).

Durante o seu período de vigência foram publicados três Planos Rodoviários Nacionais. O primeiro Plano Rodoviário Nacional (PRN) foi publicado em 1945 (Decreto-Lei n.º 34593, 1945) e tinha por objetivo otimizar as condições da ocupação do solo e do ordenamento do território, tendo ainda em conta a minimização dos impactes ambientais, o interesse público e o das populações (IP@ 2021). O referido PRN visava suprir a deficiente rede de estradas existente, pelo que fixava novas características técnicas e hierarquizava a rede rodoviária em 3

níveis (estradas nacionais, estradas municipais e caminhos públicos). Relativamente às estradas nacionais, estas compreendiam três classes (1^a, 2^a e 3^a classe). A 1^a classe compreendia as linhas de comunicação de maior interesse nacional, designadas por itinerários principais. O agregado das duas primeiras classes, constituíam a rede fundamental do País, sendo esta rede completada pelas estradas de 3^a classe. Mais tarde, em 1985, seria publicado um novo PRN (Decreto-Lei n.º 380/85, 1985) para dar resposta à grande expansão e desenvolvimento tecnológico do automóvel, tendo por base previsões de tráfego e dividindo a rede nacional em duas categorias: rede fundamental (9 itinerários principais) e rede complementar (24 itinerários complementares). A última revisão ocorreu em 1998 (vulgarmente conhecido por PRN2000), para dar resposta ao desenvolvimento socioeconómico verificado após a adesão de Portugal à União Europeia. Neste PRN aprovado pelo Decreto-Lei n.º 222/98 (1998) manteve-se a divisão entre rede fundamental e rede complementar, introduzindo-se no entanto a classificação de Estradas Nacionais e Estradas Regionais. Para além destas, passou a incluir-se no plano a rede nacional de autoestradas (RNA).

Nas últimas duas décadas, a partir da data de extinção da JAE em 1999, os quadros de administração rodoviária em Portugal sofreram diversas alterações tendo-se procedido a várias reestruturações acentuadas na administração central das estradas e do papel do Estado neste setor (AMT, 2021). Por via do Decreto-Lei n.º 237/99 (1999), a JAE foi efetivamente extinta e as responsabilidades inerentes a esta, devido à sua extensão e complexidade de fatores associados, foram atribuídas a três novos institutos públicos: o Instituto das Estradas de Portugal (IEP), o Instituto para a Construção Rodoviária (ICOR) e o Instituto para a Conservação e Exploração da Rede Rodoviária (ICERR). No entanto, passados apenas três anos, segundo o Decreto-Lei n.º 227/2002 (2002), regressou-se a um modelo unificado tendo sido extintos o ICOR e o ICERR, tendo estes sido fundidos com o IEP.

Já em 2004, surge nova transformação da administração rodoviária. Concretizada pelo Decreto-Lei n.º 239/2004 (2004), o IEP converte-se em entidade pública empresarial com a denominação de Estradas de Portugal, E.P.E. (EP). Volvidos outros três anos, agora em 2007, a EP transforma-se em sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos (EP, S.A.). Para além desta alteração significativa, a EP passou também a integrar no seu modelo de financiamento a Contribuição de Serviço Rodoviário (CSR), que incide sobre os combustíveis e as portagens da autoestrada sob a sua gestão. Neste novo âmbito, salienta-se ainda a atribuição à EP da Concessão da Rede Rodoviária Nacional.

Por fim, em 2015, surge a última transformação administrativa e que se mantém em vigor. Foi estipulada pelo Decreto-Lei n.º 91/2015 (2015) e traduz a operação de fusão entre a EP e a entidade gestora da infraestrutura ferroviária (REFER). Esta fusão deu origem a uma nova

empresa pública, a Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP), que assumiu a posição de concessionária geral da Rede Rodoviária Nacional.

3.3 Entidades Administrativas

De acordo com a evolução descrita na seção anterior, facilmente se conclui que o enquadramento institucional e as responsabilidades administrativas do setor das infraestruturas rodoviárias sofreram sucessivas reestruturações a vários níveis, especialmente nos últimos 20 anos. Posto isto, importa clarificar quais são atualmente de facto as entidades administrativas com modos de atuação pertinentes no universo das infraestruturas rodoviárias. Estas são apresentadas de seguida.

3.3.1 Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (AMT)

De forma generalizada a AMT é o regulador económico independente para o setor dos transportes rodoviários, ferroviários, marítimos e fluviais, incluindo as respetivas infraestruturas. No caso concreto dos transportes rodoviários, esta entidade tem a responsabilidade de regular e fiscalizar o setor, devendo também assegurar e monitorizar a defesa dos direitos e interesses dos utentes. Para além destas, a AMT tem também como função exercer as demais obrigações previstas noutros instrumentos contratuais, como nos contratos de concessão da infraestrutura rodoviária (AMT@, 2021). As atribuições detalhadas da AMT no âmbito de infraestruturas rodoviárias são apresentadas no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Principais Atribuições da AMT no âmbito de Infraestruturas Rodoviárias
(Adaptado de AMT, 2021)

Principais Atribuições da AMT	
Tema	Atribuições
Supervisão e Fiscalização	Fiscalizar o cumprimento por parte das concessionárias e subconcessionárias
Qualidade e Níveis de Serviço	Definir os níveis de desempenho Garantir a participação dos utilizadores na gestão de qualidade Analisar as reclamações dos utilizadores
Direitos dos Consumidores	Assegurar e monitorizar a defesa dos direitos e interesses dos utentes

Principais Atribuições da AMT	
Tema	Atribuições
Política Tarifária	Participar na elaboração das regras gerais e dos princípios aplicáveis à política tarifária Definir e aprovar a regulamentação aplicável ao sistema de identificação eletrónica de veículos para cobrança de portagens (SIEV)
Regulamentação e Normalização	Regular a atualização, modernização e harmonização da regulamentação técnica das infraestruturas rodoviárias Exercer as funções de autoridade de normalização
Mediação e Conciliação	Analisar os conflitos que envolvam os operadores e promover a conciliação Mediar as relações entre as concessionárias e os fornecedores do serviço eletrónico de portagem

3.3.2 Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT)

O IMT foi criado e aprovado pelo Decreto-Lei n.º 236/2012 (2012) e trata-se de um instituto público integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa e financeira e património próprio. O IMT surge após a concretização da fusão, por parte do Governo, do Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT), Instituto de Infraestruturas Rodoviárias (InIR) e do Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos (IPTM) (JornalNegócios@, 2012). Este é um organismo sob a tutela e superintendência do Ministro das Infraestruturas e Habitação, que exerce funções de regulação técnica no setor dos transportes (IMT@, 2021b). Em questões de infraestruturas rodoviárias, nomeadamente na RRN, o IMT apresenta o conjunto de atribuições que se apresentam no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 - Principais Atribuições do IMT no âmbito de Infraestruturas Rodoviárias
(Adaptado de AMT, 2021)

Principais Atribuições do IMT	
Tema	Atribuições
Políticas Públicas e Legislação	Propor o planeamento da RRN; Participar na definição do regime e estatuto da infraestrutura rodoviária
Gestão da Infraestrutura e Representação do Estado enquanto Concedente	Participar na gestão da rede rodoviária nos termos da lei e dos contratos de concessão e subconcessão (sem prejuízo das atribuições da AMT ou de outras entidades)

Principais Atribuições do IMT	
Tema	Atribuições
Qualidade e Segurança	Promover a qualidade e segurança; Promover a definição de normas regulamentares em matéria de qualidade e segurança; Colaborar com a Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) na elaboração de planos nacionais de segurança rodoviária
Portagens	Exercer os serviços de gestão de normas e processos do SIEV

3.3.3 Infraestruturas de Portugal (IP)

Conforme já foi referido na seção anterior, a IP surge da fusão entre a EP e a REFER. Após se ter verificado esta operação a IP assume assim a posição de concessionária geral da RRN, tendo por missão a “*conceção, projeto, construção, financiamento, conservação, exploração, requalificação, alargamento e modernização das redes rodoviária e ferroviária nacionais*” (IP@, 2021b).

No seu enquadramento enquanto concessionária geral, o contrato de concessão estabelece a permissão da atribuição de subconcessões a entidades terceiras, assumindo o papel de subconcedente. Acrescenta-se ainda que a IP mantém a obrigação contratual de realizar os pagamentos inerentes ao Estado bem como o revés, dada a sua qualidade de concedente, ainda que a entidade competente para representar o concedente Estado em questões de infraestruturas rodoviárias seja o IMT (AMT, 2021). As principais funções do Estado que assinalam a sua relação com a IP são apresentadas no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 - Principais funções desempenhadas pelo Estado em relação à IP (AMT, 2021)

Principais funções desempenhadas pelo Estado em relação à IP		
Função	Ministério Responsável	Entidades que exercem a função
Tutela Setorial	Ministério das Infraestruturas e da Habitação	Ministério das Infraestruturas e da Habitação
Tutela Financeira	Ministério das Finanças	Ministério das Finanças
Função Acionista	Ministério das Finanças	Direção-Geral do Tesouro e Finanças (DGTF)
Função de Concedente	Ministério das Infraestruturas e da Habitação	Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT)
Regulação Económica	-	Autoridade da Mobilidade e dos Transportes (AMT)

3.3.4 Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR)

A ANSR é um órgão central da administração direta do Estado dotado de autonomia administrativa que tem por objetivo “o planeamento e coordenação a nível nacional de apoio à política do Governo em matéria de segurança rodoviária, bem como a aplicação do direito contraordenacional rodoviário” (ANSR@, 2021). As suas atribuições mais relevantes são apresentadas no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 - Principais Atribuições da ANSR (ANSR@, 2021)

Principais Atribuições da ANSR
Contribuir para a definição de políticas no âmbito da segurança rodoviária
Elaboração e monitorização do Plano Nacional de Segurança Rodoviária
Promover e apoiar iniciativas cívicas e parcerias com entidades públicas e privadas
Elaboração de estudos no domínio da segurança rodoviária
Fiscalizar o cumprimento das disposições legais sobre segurança rodoviária
Uniformizar e coordenar a ação fiscalizadora das restantes entidades intervenientes em matéria rodoviária

3.3.5 Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos (UTAP)

A UTAP é uma entidade autónoma administrativa que se encontra sob a tutela do Ministério das Finanças e que tem por responsabilidade o acompanhamento da globalidade dos processos de PPP (preparação, desenvolvimento, execução e acompanhamento) intervindo com apoio técnico especializado em matérias do foro económico-financeiro e jurídico. Salientar no entanto que a UTAP pode porém garantir auxílio técnico no desenvolvimento, contratação e acompanhamento de grandes projetos de infraestruturas que sejam financiados pelo setor público ou que gerem encargos para o mesmo, ainda que estes não se enquadrem como uma PPP (UTAP@, 2021).

Este processo de acompanhamento de PPP insere-se em cinco setores de atividade (rodoviário, ferroviário, aeroportuário, saúde e segurança) mas é no setor rodoviário que está o grande foco da sua atividade dado que das 35 parcerias em análise, 21 são afetas a este setor o que se traduz num investimento acumulado de 91% e num encargo líquido de 67% (UTAP, 2019). Estes números são indicativos da forte aposta no modelo de PPP com o intuito de alavancar a expansão da RRN e da RNA, com particular incidência na última. Todavia, uma vez que na última década não foram lançadas novas PPP rodoviárias, a UTAP tem-se focado em

acompanhar em detalhe as parcerias em vigor e em participar em processos de renegociação de contratos (AMT, 2021).

3.3.6 Conselho Superior de Obras Públicas (CSOP)

O CSOP é, de acordo com o Decreto Regulamentar n.º 8/2018 (2018) que dá origem à sua criação, um órgão independente de consulta em assuntos de infraestruturas aeroportuárias, rodoviárias, portuárias, ferroviárias, energéticas, ambientais e de comunicações que opera em conjunto com a divisão governativa responsável pela área de obras públicas. O CSOP tem por missão coadjuvar o Governo na preparação de decisões sobre os programas de investimento e projetos de grande relevância (valores superiores a 75 milhões de euros), sendo obrigado a emitir pareceres prévios não vinculativos de caráter técnico, económico e financeiro sobre os projetos que sejam submetidos à sua apreciação por imposição legal ou a pedido entidade governante responsável (CSOP@, 2021).

3.4 Rede Concessionada

O modo como se encontra organizada a RRN de um país é, de acordo com as Infraestruturas de Portugal, um dos fatores estruturais mais importantes para uma harmoniosa política de ordenamento do território (IP@ 2021). As infraestruturas rodoviárias que integram a RRN são apresentadas e categorizadas em detalhe no PRN2000, sendo este, como já foi referido previamente, o PRN atualmente em vigência.

De acordo com este PRN, a RRN subdivide-se em duas componentes principais: a rede nacional fundamental que integra os itinerários principais, e a rede nacional complementar constituída pelos itinerários complementares e estradas nacionais. Para além destes, o PRN refere ainda a rede de estradas regionais, que integra vias de interesse supramunicipal e de âmbito regional.

De acordo com o previsto pelo PRN, a responsabilidade de gestão da rede de estradas regionais iria transitar, após o processo de regionalização, para as regiões administrativas correspondentes. Contudo e em função dos resultados do referendo realizado sobre a regionalização em 1998, que foram contrários ao estabelecimento das referidas regiões administrativas, o processo de transição nunca chegou a materializar-se.

Em 2018, e na sequência da Lei n.º 50/2018 (2018), que entre outras competências atribui aos órgãos municipais a competência de gestão das estradas nos perímetros urbanos e dos equipamentos e infraestruturas neles integradas, bem como do Decreto-Lei n.º 100/2018

(2018), que concretiza a transferência de competências para os órgãos municipais no domínio das vias de comunicação, visando salvaguardar, de forma eficiente e efetiva, os interesses legítimos dos utentes, bem como a integridade dos espaços, iniciou-se o processo de transferência de vias, da responsabilidade da IP, para os municípios.

O processo de transferência descrito acima, que ainda se encontra em curso, prevê dois tipos de possibilidades para a transferência de competências. O primeiro tipo, denominado de “Mutação Dominal”, prevê que os troços abrangidos por esta modalidade passem a integrar o domínio público municipal, sendo atribuído ao respetivo município um montante financeiro para reparação, conserva o e manuten o. O segundo tipo, “Gestão”, prevê uma cogestão da via entre o município e a IP, ficando a responsabilidade da reparação, conserva o e manuten o do lado da IP.

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), a extensão total da RRN no final do ano de 2020 perfazia um total de 14.325 km. Destes 14.325 km, 2.350 km são respetivos a itinerários principais (16,4%), 1.893 km são itinerários complementares (13,2%), 5.291 km são estradas nacionais (36,9%) e 4.791 km são estradas regionais (33,5%) (INE@, 2021).

Tal como mencionado anteriormente, a RNA encontra-se delineada no PRN2000 como estando inserida na RRN. Em 2020, a extensão total da RNA em explora o ascendia a 3.065 km. Na Figura 3.2 apresenta-se a evolu o da RNA desde 1990 até aos dias de hoje, onde se evidencia a significativa expansão da rede ocorrida nas décadas de 1990 e de 2000. Em 2013 a rede estabilizou na configura o que apresenta atualmente (PORDATA@, 2021).

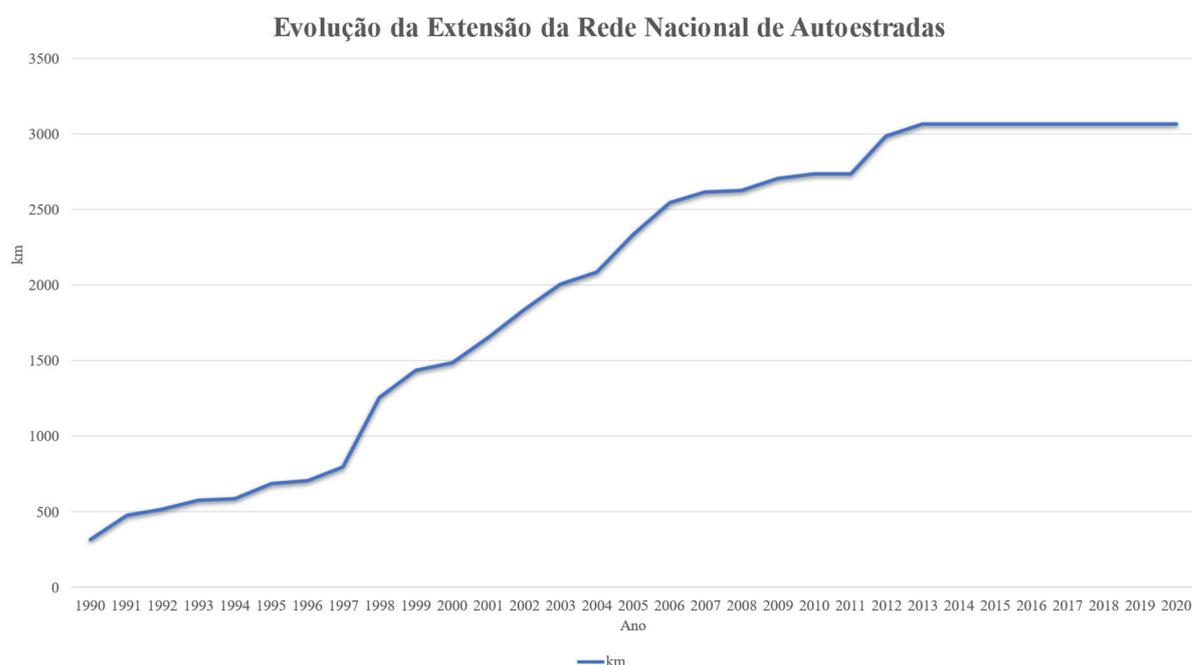


Figura 3.2 - Evolução da Extensão da Rede Nacional de Autoestradas (PORDATA@, 2021)

Conforme já descrito anteriormente a entidade competente e com responsabilidades em termos de construção, conservação e exploração das estradas da RRN é a IP. Porém, segundo as bases do Decreto-Lei n.º 380/2007 (2007), que atribuiu em 2007 a Concessão Geral da RRN à então Estradas de Portugal, S.A. (EP), existe possibilidade de subconcessão parcial da rede sob a forma de PPP. Deste modo, ainda antes de 2007, o Estado foi atribuindo concessões que tinham por objetivo a construção e operação de autoestradas, sendo que cada base de concessão foi aprovada individualmente (AMT, 2021).

Atualmente existem 14 concessões em vigor, as quais se apresentam no Quadro 3.5. Para além destas, vigoram ainda duas concessões na Região Autónoma da Madeira e uma na Região Autónoma dos Açores, sendo estas também incluídas no referido Quadro 3.5. Por sua vez, no Quadro 3.6 são exibidas as 7 subconcessões em vigência por parte da IP (IMT@, 2021a).

Quadro 3.5 - Concessões Rodoviárias (IMT@, 2021a)

Concessões Rodoviárias					
Concessão	Concedente	Concessionária	Prazo Contratual	Principais Vias	Extensão (km)
Brisa	Estado	Brisa Concessão Rodoviária, S.A.	1972-2035	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9, A10, A12, A13(S), A14, A15, Circular Sul de Braga	1100,1
Lusoponte	Estado	Lusoponte Concessionária para a Travessia do Tejo, S.A.	1994-2030	P. 25 de Abril (A2), P. Vasco da Gama (A12)	24,0
Oeste	Estado	Auto-Estradas do Atlântico, Concessões Rodoviárias de Portugal, S.A.	1998-2028	A8, A15	170,0
Norte	Estado	Ascendi Norte, Auto Estradas do Norte, S.A.	1999-2029	A7, A11, A42	178,9
Beira Interior	Estado	Scutvias – Autoestradas da Beira Interior, S.A.	1999-2009	A23	177,5
Algarve	Estado	Autoestrada do Algarve – Via do Infante – Sociedade Concessionária – AAVI, S.A.	2000-2030	A22	129,7
Costa de Prata	Estado	Ascendi Costa de Prata – Auto-Estradas da Costa de Prata, S.A.	2000-2030	A17, A25, A29, A44	76,0
Interior Norte	Estado	Norscut – Concessionária de Autoestradas, S.A.	2000-2030	A24	156,6
Norte Litoral	Estado	Auto-Estradas Norte Litoral – Sociedade Concessionária – AENL, S.A.	2001-2031	A27, A28	47,4
Beiras Litoral e Alta	Estado	Ascendi Beiras Litoral e Alta – Auto-Estradas das Beiras Litoral e Alta, S.A.	2001-2031	A25	172,6
Grande Porto	Estado	Ascendi Grande Porto – Auto-Estradas do Grande Porto, S.A.	2002-2032	A4, A41, A42, VRI	48,7
Litoral Centro	Estado	Brisal – Auto-Estradas do Litoral, S.A.	2004-2034	A17	92,7

Concessões Rodoviárias					
Concessão	Concedente	Concessionária	Prazo Contratual	Principais Vias	Extensão (km)
Grande Lisboa	Estado	Ascendi Grande Lisboa – Auto-Estradas da Grande Lisboa, S.A.	2007-2037	A16	23,0
Douto Litoral	Estado	AEDL – Auto-Estradas do Douro Litoral, S.A.	2007-2034	A32, A41, A43	73,3
Concessão Infraestruturas de Portugal	Estado	IP – Infraestruturas de Portugal, S.A.	2007-2082	RRN (exceto concessões do Estado)	14325,0
Via Litoral	RA Madeira	Vialitoral – Concessões Rodoviárias da Madeira, S.A.	2000-2025	VR1	36,9
Viaexpresso	Região Autónoma da Madeira	Concessionária de estradas VIAEXPRESSO da Madeira, S.A.	2004-2029	VE1-VE4	69,0
Açores	Região Autónoma dos Açores	Euroscut Açores – Sociedade Concessionária da SCUT dos Açores, S.A.	2006-2036	E-S, E-NS, E-N, E3-1 ^a	86,4

Quadro 3.6 - Subconcessões Rodoviárias (IMT@, 2021a)

Subconcessões Rodoviárias					
Concessão	Concedente	Concessionária	Prazo Contratual	Principais Vias	Extensão (km)
Autoestrada Transmontana	Infraestruturas de Portugal	Autoestradas XXI – Subconcessionária Transmontana, S.A.	2008-2038	A4	133,5
Douro Interior	Infraestruturas de Portugal	Ascendi Douro – Estradas do Douro Interior, S.A.	2008-2038	IP2, IC5	241,0
Baixo Tejo	Infraestruturas de Portugal	AEBT – Auto-Estradas do Baixo Tejo, S.A.	2009-2039	A33, IC20, IC21, IC3	60,0

Subconcessões Rodoviárias					
Concessão	Concedente	Concessionária	Prazo Contratual	Principais Vias	Extensão (km)
Baixo Alentejo	Infraestruturas de Portugal	SPER – Sociedade Portuguesa para a Construção e Exploração Rodoviária, S.A.	2009-2039	IP2	113,4
Litoral Oeste	Infraestruturas de Portugal	AELO – Auto-estradas do Litoral Oeste, S.A.	2009-2039	A8, A19, IC9	102,1
Algarve Litoral	Infraestruturas de Portugal	RAL – Rotas do Algarve Litoral, S.A.	2009-2039	EN125	110,5
Pinhal Interior	Infraestruturas de Portugal	Ascendi Pinhal Interior, Estradas do Pinhal Interior, S.A.	2010-2040	A13 (N), A13-1	93,2

Em relação aos prazos contratuais das concessões e subconcessões expostos nestes quadros, verifica-se que a grande maioria foi atribuída por um período temporal de 30 anos e que vários destes contratos cessam na década de 2030. Nesta altura, caso não existam novas negociações para a criação de novos modelos de concessão, estas infraestruturas serão automaticamente integradas na concessão geral da IP. A IP, por sua vez, pode optar por subconcessionar estas infraestruturas através de concurso ou pode escolher explorá-las diretamente.

Relativamente a regimes de remuneração, as concessionárias recebem pagamentos do concedente ou do utilizador, dependendo do sistema adotado. Em alguns casos são realizados pagamentos ainda no processo de construção, mas a grande maioria destes são feitos durante o período operacional. De acordo com a AMT (2021), os regimes de remuneração da concessionária podem ser agrupados da seguinte forma:

- Remuneração por Portagens
 - A concessionária é titular das receitas provenientes das taxas de portagem, assumindo o risco de procura associado a esse direito;

- Remuneração por Disponibilidade
 - A concessionária cobra as portagens, mas entrega as receitas daí provenientes ao concedente. Em contrapartida, recebe um pagamento pela disponibilidade da infraestrutura, ficando o risco de procura alocado ao concedente. Para garantir esta disponibilidade, a concessionária fica assim com a obrigação de cumprir um

plano de qualidade , onde é elencado o conjunto de indicadores e parâmetros a respeitar de modo a que exista o cumprimento do contrato de concessão;

- Remuneração por Disponibilidade e Serviço
 - Regime semelhante ao anterior, mas em que ao pagamento por disponibilidade acresce uma parcela adicional associada à procura;

- Remuneração por Portagens Virtuais (SCUT)
 - A concessionária é remunerada através das receitas de uma “portagem virtual” paga pelo concedente na vez do utilizador – daí a designação de regime de portagem sem cobrança aos utilizadores (SCUT)

Seguindo este modelo de classificações, no Quadro 3.7 (concessões) e no Quadro 3.8 (subconcessões) apresentam-se os regimes de remuneração estabelecidos em contrato para cada concessão ou subconcessão.

Neste contexto, destacar que as concessões Costa de Prata, Norte Litoral e Grande Porto e as concessões Interior Norte, Algarve, Beira Interior e Beiras Litoral e Alta estavam abrangidas por um regime de remuneração por portagens virtuais (SCUT) até 2010 e 2011, respetivamente, mas nessas datas o seu regime de remuneração foi alterado para os apresentados nos quadros respetivos .

Para além deste aspeto, referir também que em todos os modelos de remuneração por disponibilidade está inserida na fórmula de cálculo de pagamentos uma fração relativa à evolução da sinistralidade, que pode resultar num aumento ou descida do pagamento à concessionária (AMT, 2021).

Quadro 3.7 - Regime de Remuneração das Concessionárias por Concessão (Adaptado de AMT, 2021)

Regime de Remuneração das Concessionárias					
Concessão	Regime de Remuneração	Receitas de Portagens		Pagamentos por Disponibilidade	Pagamentos por Serviço (Tráfego Médio Diário Anual – TMDA)
		Reais	Virtuais (SCUT)		
Brisa	Portagens	✓			

Regime de Remuneração das Concessionárias					
Concessão	Regime de Remuneração	Receitas de Portagens		Pagamentos por Disponibilidade	Pagamentos por Serviço (Tráfego Médio Diário Anual – TMDA)
		Reais	Virtuais (SCUT)		
Lusoponte	Portagens	✓			
Oeste	Portagens	✓			
Norte	Disponibilidade			✓	
Beira Interior	Portagens	✓			
Algarve	Disponibilidade			✓	
Costa de Prata	Disponibilidade			✓	
Interior Norte	Disponibilidade			✓	
Norte Litoral	Disponibilidade			✓	
Beiras Litoral e Alta	Disponibilidade			✓	
Grande Porto	Disponibilidade			✓	
Litoral Centro	Portagens	✓			
Grande Lisboa	Disponibilidade			✓	
Douro Litoral	Portagens	✓			

Quadro 3.8 - Regime de Remuneração das Concessionárias por Subconcessão (Adaptado de AMT, 2021)

Regime de Remuneração das Concessionárias					
Subconcessão	Regime de Remuneração	Receitas de Portagens		Pagamentos por Disponibilidade	Pagamentos por Serviço (Tráfego Médio Diário Anual – TMDA)
		Reais	Virtuais (SCUT)		
Autoestrada Transmontana	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Douro Interior	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Baixo Tejo	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Baixo Alentejo	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Litoral Oeste	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Algarve Litoral	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Pinhal Interior	Disponibilidade e Serviço			✓	✓
Vialitoral	SCUT		✓		
Viaexpresso	SCUT		✓		
Açores	SCUT		✓		

3.5 Concessão Norte

3.5.1 Considerações Iniciais

A necessidade de aumentar a rapidez de execução do PRN à data em vigência, nomeadamente o PRN2000, levou a que o Governo tenha recorrido a PPP de modo a tentar alcançar de forma sustentável para o erário público o objetivo a que se tinha proposto. Neste sentido e tendo em conta os já conhecidos limites financeiros do Estado na construção de autoestradas, um dos vários contratos de concessão assinados foi o contrato da concessão Norte. É este o foco de estudo desta seção. Primeiramente, será apresentado de forma resumida o contrato assinado em 1999 (Contrato de Concessão - Concessão Norte, 1999), destacando desde logo alguns pontos considerados como relevantes do mesmo. De seguida, serão abordados alguns aspetos pertinentes das renegociações e alterações que se verificaram nos anos seguintes, e as implicações que essas ações tiveram, ou poderão vir a ter, para ambas as partes intervenientes.

3.5.2 Contrato Original - 1999

O contrato da concessão Norte foi assinado a 9 de Julho de 1999. Os intervenientes são o Estado Português e a AENOR – Auto-Estradas do Norte S.A., desempenhando o primeiro o papel de concedente e o último o de concessionária. A assinatura deste contrato, regulado pelo Decreto-Lei n.º 9/97 (1997), foi o culminar do concurso público internacional lançado pelo governo português para a atribuição da concessão da conceção, projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, em regime de portagem, de determinados lanços de autoestradas e conjuntos viários da zona norte de Portugal. Quanto às bases de concessão, estas foram aprovadas através do Decreto-Lei n.º 248-A/99 (1999), e são, a par do próprio contrato de concessão, o meio para as observações e questões que se irão abordar de seguida.

Para todos os efeitos legais e contratuais, fazem parte do contrato de concessão 23 anexos e respetivos apêndices. Neste, incluem-se anexos como o contrato de projeto e construção, o contrato de operação e manutenção e contratos de financiamento, entre outros. Desde já, importa referir que determinados pontos destes anexos não foram publicamente divulgados, tornando a análise e interpretação dos mesmos incompleta, se não mesmo impossível.

Inicia-se a exposição contratual com o primeiro ponto de interesse, o objeto da concessão. O objeto da concessão era a conceção, projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, em regime de portagem, dos seguintes lanços: A7 / IC5 Póvoa de Varzim/Famalicão (18 km); A7 / IC5 Guimarães/Fafe (17 km); A7 / IC5 / IC25 Fafe / IP3 (43

km); A11 / IC14 Esposende/Barcelos/Braga (24 km) e A11 / IP9 Braga/Guimarães / IP4 / A4 (43 km). Para além destes, a concessão incluía para efeitos de exploração e conservação, sujeitos ao regime de portagem e que reverteriam para a concessionária, os seguintes lanços já construídos: A7 / IC5 Famalicão/Guimarães (20,8 km) e A11 / IC14 – IC1 / EN205 (4 km). Quanto ao prazo de duração para os objetos da concessão anteriormente mencionados, este foi estabelecido em 30 anos (1999-2029). Este é um período usualmente adotado para concessões, conforme referido nas seções anteriores, dada a rentabilidade de longo prazo inerente.

Em matérias ligadas à conceção, projeto e construção, a concessionária assume todas as responsabilidades, garantindo ao concedente a qualidade da conceção e do projeto, bem como da execução das obras de construção e conservação dos lanços acordados. A concessionária assume também a responsabilidade da sua durabilidade, em plenas condições de funcionamento e operacionalidade ao longo de todo o período da concessão. Contudo, caso surjam danos emergentes ou lucros cessantes resultantes de deficiências ou omissões na conceção, no projeto, na execução das obras de construção e na conservação das autoestradas, a concessionária terá de responder perante o concedente.

Alterando o foco para questões de financiamento, o contrato é bastante explícito ao referir que a concessionária é inteiramente responsável pela obtenção do financiamento necessário ao desenvolvimento de todas as atividades que integram o objeto de concessão. Segundo informação disponível no site da ASCENDI (anteriormente designada por AENOR), o investimento inicial realizado foi de 879 milhões de euros (Ascendi@, 2021). Porém, segundo um relatório da Direção-Geral do Tesouro e Finanças (DGTF), realizado pelo InIR (entidade reguladora do setor responsável à data), o investimento realmente feito rondou os 1317 milhões de euros (Direção-Geral do Tesouro e Finanças, 2010). Neste, explicita-se que este foi um investimento CAPEX (*capital expenditure*), que segundo a definição é o investimento que representa o somatório do capital destinado ou utilizado na compra de bens que resolvam as necessidades de uma empresa e, ao mesmo tempo, impulsionam o seu crescimento e lucro. Contudo, não fica clara a perceção se este reforço de investimento necessário foi exclusivamente realizado com o recurso a fundos da concessionária.

Em termos de fontes de receitas, a concessionária fica com o direito de receber dos utentes as importâncias cobradas nas portagens, bem como todos os rendimentos de exploração das áreas de serviço e quaisquer outros rendimentos obtidos no âmbito da concessão. Para além destas receitas, acrescentam-se ainda as participações do Estado. Contratualmente, a participação do Estado no investimento necessário à concessão foi fixada, em valores atualizados, em 169.591.285 milhões de euros. Por outro lado, pela transferência dos lanços já construídos, a concessionária concordou em pagar ao concedente um montante de cerca de 55 milhões de euros, a valores atualizados.

Em matérias de exploração e conservação das autoestradas, a concessionária assume o dever de manter o ativo em bom estado de conservação e em perfeitas condições de utilização, realizando todos os trabalhos necessários para manter estas condições. Para o cumprimento destas obrigações, a concessionária tem de celebrar um contrato de operação e manutenção com uma operadora que lhe garanta esses serviços. No âmbito da conservação das autoestradas, é estabelecido que a concessionária deverá propor os padrões mínimos de qualidade que se obriga a respeitar, designadamente para a regularidade e aderência do pavimento, manutenção da sinalização e do equipamento de segurança e apoio aos utentes, nos termos a fixar no manual de operação e manutenção. No entanto, a possibilidade de consulta deste manual para análise destes parâmetros não existe, uma vez que este não foi disponibilizado, apesar do interesse comparativo de parâmetros que poderia ser obtido daí.

Em relação ao risco de tráfego inerente à exploração das autoestradas, a concessionária assume-o integralmente. Aqui incluem-se riscos emergentes de qualquer causa que possa dar origem à redução de tráfego ou à transferência de tráfego das autoestradas para outros meios de transporte ou outras vias da rede nacional. No entanto, o concedente compromete-se a não criar alternativas a esta vias não explicitas no PRN2000. Caso isso aconteça e a concessionária comprove que teve de facto um prejuízo avultado resultante dessa alteração, este será motivo fundamentado para pedir a reposição do equilíbrio financeiro da concessão.

Neste ponto, acrescenta-se que o contrato refere que a concessionária tem direito a pedir reposição de equilíbrio financeiro da concessão se: houver uma modificação unilateral, imposta pelo concedente, das condições de desenvolvimento das atividades integradas na concessão que origine num aumento substancial de custos ou numa perda significativa de receitas; ocorrerem casos de força maior (sem os explicitar) ou se existirem alterações legislativas de caráter específico que tenham um impacto relevante e direto sobre as receitas ou custo respeitante a exploração (leis fiscais e ambientais excluídas). Ao interpretar estas cláusulas, fica clara a blindagem feita pela concessionária, tendo em conta o longo prazo de duração do contrato, a quaisquer eventuais alterações que possam surgir e que prejudiquem de forma severa a sua rentabilidade.

De facto, esta situação chegou efetivamente a verificar-se mais tarde, o que comprova a desvantagem referida por Marques & Silva (2008) relativa a reequilíbrios financeiros na seção 2.4.2. O motivo relacionou-se com a sobreposição parcial com uma concessão existente da Brisa na zona de Braga. A este motivo, a concessionária adicionou e alegou problemas em questões inerentes a expropriações e alterações unilaterais por parte do Estado. Posto isto, a concessionária exigiu um pedido de reposição de reequilíbrio económico-financeiro (REF) num montante total de 488 milhões de euros. Este valor acabou por ser alterado, por acordo de ambas

as partes, sendo fixado em 280 milhões de euros. No entanto, a ideia que transparece para o público é que o Estado e os contribuintes saíram notoriamente prejudicados deste processo.

No âmbito de obrigações contratuais, com o objetivo de garantir o cumprimento das obrigações explícitas da concessionária, esta deve assegurar a existência e manutenção em vigor de apólices de seguros necessária para garantir uma eficaz cobertura dos riscos inerentes ao desenvolvimento das atividades integradas na concessão, tendo os moldes e a entidade seguradora de ser aceite pelo concedente. Assim sendo, o concedente descarta qualquer culpa, riscos ou prejuízos causados pela concessionária ou entidades por ela contratada, salvaguardando os seus interesses.

Outro aspeto final a evidenciar, no âmbito deste contrato, é o facto de nos últimos cinco anos de duração do contrato, caso o concedente o deseje e o interesse público o justifique, este pode proceder ao resgate da concessão. Naturalmente, neste caso, a concessionária terá direito a uma indemnização cujos valores não são vulgarizados em contrato.

3.5.3 1ª Renegociação - 2010

As condições contratuais referidas na seção anterior, para além das demais presentes no contrato assinado em 1999, vigoraram apenas até 2010, uma vez que nesta data chegou-se a um acordo para as alterações ao modelo contratual vigente da concessão Norte. No entanto, as negociações para alcançar um entendimento acerca desta alterações começaram logo após quatro anos da assinatura do primeiro contrato, em 2003, não só para a concessão Norte, mas para diversas concessões rodoviárias (Decreto-Lei n.º 86/2003, 2003)).

O principal motivo da necessidade desta renegociação, em termos gerais, foi o facto de o Governo ter decidido proceder à implementação de um novo modelo de gestão e financiamento do setor das infraestruturas rodoviárias. Este novo modelo assentava em sete grandes princípios, de acordo com o Decreto-Lei n.º 44-E/2010 (2010):

- Coesão territorial (complementaridade de encargos relativamente a determinadas infraestruturas rodoviárias selecionadas, atendendo a indicadores de desenvolvimento socioeconómicos);
- Solidariedade intergeracional (adequada distribuição dos custos da RRN pelos respetivos beneficiários);
- Eficiência ambiental;
- Contratualização de longo prazo da concessão da RRN entre o Estado e a EP – Estradas de Portugal, S.A.;

- Definição do preço global do serviço representado pelo uso e pela disponibilidade da RRN, assente na criação da contribuição de serviço rodoviário como receita própria da EP – Estradas de Portugal, S.A.;
- Associação de investimento privado ao desenvolvimento da RRN, traduzida no reforço das PPP e na transferência de riscos para os parceiros privados;
- Reforço da segurança rodoviária.

No caso de seis concessões rodoviárias, entre elas a concessão Norte, os processos negociais foram altamente condicionados por necessidades de compatibilização de soluções que se ajustassem ao novo modelo de gestão de financiamento do setor das infraestruturas rodoviárias e que fossem de encontro às expetativas dos acionistas das concessionárias.

Na sequência de sete anos de negociações, procedeu-se finalmente, através do Decreto-Lei n.º 44-E/2010 (2010), à alteração do Decreto-Lei n.º 248-A/99 (1999) que tinha aprovado as bases originais da concessão. Posto isto, o novo contrato, com as respetivas alterações aprovadas, foi assinado entre o Estado Português e a ASCENDI NORTE – Auto-estradas do Norte, S.A. a 5 de Julho de 2010 (anteriormente designada por AENOR – Auto-Estradas do Norte, S.A.).

Após o término da negociação e com este novo modelo contratual (Contrato de Concessão - Concessão Norte, 2010), ao efetuar-se uma análise do mesmo destacam-se várias alterações pertinentes.

Uma das principais alterações que se verificou foi no sector da fonte de receitas. No regime anteriormente em vigor, a fonte principal de receita da concessionária era assente num regime de portagens, tendo esta ficado com o direito de receber dos utentes as importâncias cobradas nas portagens. No novo contrato, este regime foi alterado para um regime de disponibilidade, pelo que a concessionária passava a receber um pagamento baseado apenas na disponibilidade da infraestrutura.

Esta alteração envolve uma clara transferência dos riscos de procura para o concedente, tendo ficado assim o Estado como o único interveniente que depende das estimativas de tráfego efetuadas e das receitas daí provenientes. Assim sendo, levanta-se a questão se esta terá sido de facto uma alteração benéfica para o Estado e para os contribuintes públicos, uma vez que a concessionária neste ponto conseguiu garantir por completo a sua rentabilidade ao contrário do concedente.

Neste âmbito, seria do interesse público ter a possibilidade de consultar e analisar se a definição concreta do preço por disponibilidade seria ou não a adequada dada a alteração de alocação do

risco. Neste seguimento, é referido no Decreto-Lei n.º 44-E/2010 (2010) que os concessionários são remunerados em função dos riscos assumidos mas não são revelados mais detalhes.

Deste modo, as receitas provenientes da cobrança de portagens passariam então a constituir receitas próprias da EP – Estradas de Portugal, S.A.. Contudo, o Estado mantinha a possibilidade de introduzir portagens em qualquer troço das concessões em causa, tendo no entanto de negociar com a concessionária eventuais compensações por novos investimentos a realizar, “*sem dependência de outros acordos e sem criar, em princípio, situações de rotura ou de reposição forçada do equilíbrio financeiro destas concessões*” (Decreto-Lei n.º 44-E/2010, 2010). Ao interpretar a frase anterior, paira no ar, sem nenhuma garantia de desvanecimento, a ideia de que novas REF não são questões completamente postas de parte, o que tendo em conta os habituais e onerosos custos associados não devia ser um assunto a desprezar. Porém, salienta-se que como resultado das renegociações e dos respetivos acordos alcançados, o Estado conseguiu evitar ser confrontado com recurso a tribunais arbitrais com novos pedidos de reposição de equilíbrio financeiros.

Quanto a eventuais alargamentos no futuro das vias objeto da concessão, esta decisão depende exclusivamente de determinação do Estado, sendo que este teria de alinhar esse direito com a assunção de risco de tráfego com a EP – Estradas de Portugal, S.A..

Na parte relacionada com as questões de exploração e conservação das autoestradas, a concessionária manteve as suas obrigações previamente estabelecidas no contrato original (reparações, adaptações e renovações para manter o bom estado do objeto da concessão). Porém, destacar a relevância da adição e criação de um anexo próprio designado por Plano de Controlo de Qualidade (PCQ). Anteriormente, os critérios e exigências agora inseridos neste PCQ, estavam enquadrados no manual de operação e manutenção.

Neste plano foram estabelecidos critérios funcionais e estruturais, a verificar com determinada periodicidade e por uma entidade reconhecida pelo concedente. Para além disso, definiram-se padrões mínimos a respeitar bem como o tipo de operação de reposição exigida para cada caso, sendo que todos os encargos relativos ao cumprimento total destes critérios são da responsabilidade da concessionária. A importância da criação do PCQ advém do facto de este se apresentar como um meio de garantir, por um lado que a qualidade da infraestrutura não baixe e por outro que a concessionária o cumpra de modo a garantir a disponibilidade da infraestrutura e a receber o seu pagamento. Porém, o PCQ referente a este contrato não foi divulgado e também não se encontra publicamente disponível para consulta.

3.5.4 2ª Renegociação - 2015

Volvido apenas mais um ano, em 2011, no âmbito do Memorando de Entendimento sobre as Condicionalidades de Política Económica celebrado com a Comissão Europeia, com o Banco Central Europeu (BCE) e com o Fundo Monetário Internacional (FMI), e dando seguimento ao Plano Estratégico dos Transportes aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011 (2011), o Estado Português assumiu o compromisso de renegociar as PPP do setor rodoviário. Tal necessidade surgiu dado que, segundo o descrito no Plano Estratégico dos Transportes, as estimativas de encargos com as PPP em vigor indicavam para um crescimento avultado dos mesmos. Por sua vez, devido às condições de mercado à época e ao volume de endividamento da EP – Estradas de Portugal, S.A., tornou-se indispensável a introdução de alterações que permitissem a viabilização financeira do setor rodoviário.

Posto isto, o Governo estabeleceu o objetivo de redução global dos encargos associados a PPP em 30%, relativamente ao valor inicialmente contratado, sendo que mais tarde, este valor ainda foi novamente revisto para uns ambiciosos 35%. Por forma a alcançar estes objetivos, o Governo propôs-se a executar todas as solicitudes necessárias à conclusão destas novas renegociações dos contratos de PPP do setor rodoviário.

Assim sendo, a estratégia adotada no processo de negociações foi a de identificar todas as áreas de intervenção com possibilidade de alteração que contribuíssem para a sustentabilidade do modelo, de modo a conseguir efetivamente o objetivo de reduzir os encargos. Assim, foi identificado um conjunto de modificações às condições de exploração da concessão Norte e o respetivo impacto que estas teriam na redução do pagamento pela disponibilidade das vias. Esse conjunto de modificações são detalhados de seguida:

- Otimização dos níveis de operação aplicáveis tendo em consideração as alterações do quadro regulatório do setor rodoviário e o volume de tráfego à data e previsto até final do contrato;
- Redução da taxa interna de rendibilidade acionista;
- Redefinição da responsabilidade do concedente pelo financiamento e pagamento das grandes reparações de pavimento, que deixaram de ser financiadas antecipadamente e com base em previsões de ocorrência para passarem a ser pagas à concessionária apenas quando necessária a intervenção.

Para além das questões associadas à redução dos pagamentos devidos pela disponibilidade das vias, foram ainda acordados com a concessionária outros aspetos para o alinhamento de incentivos da parceria:

- Mecanismo de partilha de poupanças adicionais obtidas com a realização de grandes reparações;
- Previsão da partilha de poupanças e benefícios financeiros gerados na sequência de melhorias operacionais futuras;
- Possibilidade de utilização das receitas de portagem como meio de pagamento da remuneração anual devida pelo concedente.

Todas estas alterações e modificações foram efetivamente concretizadas pelo Decreto-Lei n.º 109/2015 (2015), após se ter procedido à revisão das bases da concessão Norte, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 248-A/99 (1999) e alteradas pelo Decreto-Lei n.º 44-E/2010 (2010). Assim sendo, no dia 17 de Julho de 2015, assinou-se um novo contrato entre o Estado Português a ASCENDI NORTE – Auto-Estradas do Norte, S.A. (Contrato de Concessão - Concessão Norte, 2015).

Seguindo de forma análoga o procedimento efetuado na seção anterior, relativamente às alterações realizadas ao modelo contratual, também neste novo contrato surgem certas dúvidas sobre quem beneficiará efetivamente e qual o real risco associado a algumas das alterações concretizadas.

Neste âmbito, a principal dúvida surge no capítulo da redefinição da responsabilidade do concedente pelo financiamento e pagamento das grandes reparações de pavimento. Neste contexto, as grandes reparações de pavimento apresentam como grande objetivo, a reabilitação de características funcionais e estruturais dos pavimentos quando estes não cumprem com os níveis exigidos e estabelecidos no Plano de Controlo de Qualidade (Anexo 27 - Grandes Reparções de Pavimento, 2015). Esta avaliação é feita, por uma entidade independente da concessionária e aprovada pelo concedente, através de uma campanha de monitorização de pavimentos ou de uma eventual monitorização localizada de pavimentos, sendo os custos responsabilidade da concessionária.

Todavia, enquanto anteriormente cabia à concessionária a inteira responsabilidade pela conceção, execução, fiscalização, custos e encargos de todas as atividades associadas a qualquer grande reparação de pavimentos despoletada, o panorama neste novo modelo contratual mudou. Neste, *“os encargos associados à execução de Grandes Reparções de Pavimento na sequência de Monitorizações Localizadas de Pavimentos ou de Campanhas de Monitorização de Pavimentos são da responsabilidade da Concessionária, desde que a área a ser intervencionada, somada com o total da área anteriormente intervencionada cujos encargos tenham sido suportados pela Concessionária, não ultrapasse, num período de quatro anos, para o Grupo de Sublanços em causa e em valores acumulados, a área máxima identificada em anexo ao Contrato de Concessão”* (Decreto-Lei n.º 109/2015, 2015). Caso contrário, as

responsabilidades e respetivos encargos associados à execução de grandes reparações são transferidos para o lado do concedente. Dada a imprevisibilidade de diversos fatores que possam eventualmente despoletar a necessidade de intervenções na infraestrutura com grandes reparações do pavimento, a concessionária transfere assim parte significativa dos riscos e dos custos inerentes para o Estado, o que levanta questões sobre se esta foi uma mudança realmente eficaz e benéfica a longo prazo para os contribuintes.

Outro aspeto de certa forma salvaguardado pela concessionária em detrimento, na minha opinião, do concedente, foi relativamente à duração do prazo da concessão e a garantias de receitas associadas. Apesar do prazo se ter mantido nos 30 anos previamente acordados no contrato inicial, foi adicionada a possibilidade de prorrogação do mesmo, até um prazo máximo de 3 anos.

Na eventualidade do valor acumulado recebido pela concessionária e acrescido dos benefícios que lhe foram atribuídos não atinja no final do prazo da concessão (2029), à taxa de 6,08%, o montante de 27.519.194,25 milhões de euros, o concedente fica com a obrigação de atribuir à concessionária 80% das receitas líquidas das portagens até ser alcançado o montante referido. Porém, durante esta prorrogação, a concessionária perde de forma expetável o direito de qualquer outro tipo de pagamento por parte do concedente.

Por último, salientar a disponibilização pública do anexo 29 deste contrato, referente ao Plano de Controlo de Qualidade (PCQ). No entanto, apesar de este se configurar como um ponto de interesse, uma vez que o anexo do PCQ do contrato assinado em 2010 não está disponível, não existe forma de efetuar uma análise comparativa de indicadores com o atualmente em vigor. Deste modo, fica a dúvida se este terá sido ou não um dos ajustes efetuados no contrato em termos de níveis operacionais, e se as reduções de pagamentos de disponibilidade do concedente se deveram efetivamente a reduções de níveis e padrões mínimos exigidos no dito PCQ. Contudo, e mediante a informação disponibilizada para consulta pública, o PCQ referente a este último contrato assinado será abordado e analisado com maior detalhe no capítulo seguinte.

Em termos concretos, a remuneração paga pelo concedente à concessionária pela disponibilidade das Autoestradas é determinada pela seguinte fórmula base (Decreto-Lei n.º 109/2015, 2015):

$$R_t = Dis_t - Ded_t \pm \sum Sin_t$$

Em que:

R_t : Remuneração anual da concessionária no ano t

Dis_t : Componente da remuneração anual relativa à disponibilidade das Autoestradas verificadas no ano t

Ded_t : Componente correspondente às deduções a efetuar no caso de ocorrerem falhas de disponibilidade no ano t

Sin_t : Montante correspondente à dedução ou incremento imposto em resultado da evolução dos índices de sinistralidade no ano t

4 PLANO DE CONTROLO DE QUALIDADE

4.1 Considerações Iniciais

O Plano de Controlo de Qualidade (PCQ) é uma parte integrante do contrato de concessão e define os critérios de qualidade da infraestrutura rodoviária, a respetiva periodicidade de verificação e os padrões mínimos a respeitar. São definidos critérios de qualidade para as seguintes componentes da infraestrutura rodoviária:

- Pavimentos Flexíveis
- Obras de Arte correntes e especiais
- Sistema de Drenagem
- Segurança
- Integração Paisagística e Ambiental
- Vedações e Património
- Instalação Elétrica
- Telecomunicações e Telemática
- Sinalização

O foco deste capítulo é a componente de pavimentos flexíveis que é verificada em termos de cinco indicadores de desempenho. Assim, após estas considerações iniciais, a seção seguinte apresenta algumas especificações dos cinco indicadores de desempenho de pavimento flexíveis. Quatro destes, de condições do âmbito funcional (regularidade superficial, resistência à derrapagem, textura superficial e fendilhamento), e um de condição do âmbito estrutural (capacidade de carga). Na seção três serão abordadas as operações de manutenção adequadas e exigíveis à gravidade apresentada por cada um destes indicadores, bem como a entidade a quem é atribuída a responsabilidade e os encargos dos respetivos cenários de atuação.

Em concessões rodoviárias, o rigor e o cumprimento destes critérios é bastante relevante uma vez que estes podem alterar a atribuição das responsabilidades dos custos das intervenções necessárias, caso estes não cumpram as condições e limites mínimos estabelecidos em contrato. Assim sendo, e uma vez que a qualidade dos dados e os resultados obtidos para estes indicadores de desempenho influenciam as decisões e as abordagens a seguir, novos estudos e pesquisas têm sido realizadas no sentido de melhorar estes métodos de recolha de dados de condição do pavimento com a finalidade de respeitar os requisitos de qualidade exetáveis pelas partes interessadas. Este ponto será abordado na última seção deste capítulo.

4.2 Indicadores de Desempenho

As especificações que serão apresentadas nesta seção são as que se encontram detalhadas no PCQ (divulgado publicamente) associado e anexado ao contrato da concessão Norte, após a última renegociação realizada e abordada na seção 3.5.4 (Anexo 29 - Plano de Controlo de Qualidade, 2015).

A pertinência do cumprimento deste PCQ prende-se não só com questões contratualizadas em relação a pagamentos por disponibilidade e por respetivas atribuições de responsabilidades de intervenção, conforme já foi referido no capítulo anterior, mas também pela importância envolvida para os próprios utilizadores da infraestrutura em termos de segurança e conforto, inerentes a cada indicador.

4.2.1 Regularidade Superficial

A regularidade superficial é avaliada através do índice de regularidade longitudinal, o International Roughness Index (IRI), e da regularidade transversal, o cavado de rodeira (*Rut Depth* – RD).

Para obter o IRI, o método de auscultação utilizado passa por realizar um levantamento do perfil longitudinal da superfície, em todas as vias e numa só passagem, com o auxílio de um equipamento laser, habitualmente um multifunções/perfilómetro (EN 13036-5). No caso da regularidade transversal, o procedimento é análogo (EN 13036-8). Porém, para além do equipamento laser, também se pode recorrer a um equipamento de ultrassons. Em alternativa e em casos pontuais, as medições podem também ser realizadas com o recurso a uma régua de 3 m (Straight Edge EN 13036-7).

Relativamente à periodicidade de verificação destes indicadores, o prazo estabelecido é de 4 em 4 anos, sendo esta verificação realizada no âmbito das Campanhas de Monitorização de Pavimentos. Os padrões mínimos de qualidade adotados para o IRI e para a RD, são os apresentados nos Quadros 4.1 e 4.2, respetivamente.

Quadro 4.1 - Índice de Regularidade Longitudinal

IRI – Índice de Regularidade Longitudinal				
Propriedade	Un. Classe da Via	Percentagem de extensão da Autoestrada		
		50%	80%	100%
IRI - Índice de Regularidade Longitudinal	1 m/ km	≤ 2,5	≤ 3,5	≤ 4,5

Quadro 4.2 - Índice de Regularidade Transversal

RD - Cavado de Rodeira		
Propriedade	Un. Classe da Via	Valor
Regularidade Transversal (RD)	1 mm	≤ 20

4.2.2 Resistência à Derrapagem (Atrito)

A resistência à derrapagem/deslizamento é avaliada pelo Coeficiente de Atrito Transversal (CAT) na camada de desgaste (microtextura). Para realizar a avaliação deste indicador são apresentadas quatro metodologias possíveis:

- Medição com recurso a um Veículo SCRIM - *Sideway Coefficient Routine Inspection Machine*, ou equivalente (equipamento “*grip tester*”), devidamente calibrado e certificado para determinação do valor equivalente do Índice SCRIM
- Ensaio de medição: CEN/TS 15901-6
- Ensaio de medição: BS 7941-2:2000
- Medição pontual com pêndulo britânico: EN 13036-4

A periodicidade de verificação de resistência à derrapagem é de 4 em 4 anos. Porém, salienta-se que em situações de risco avaliadas por registos de incidentes rodoviários, podem ser efetuadas medições fora do plano de Campanhas de Monitorização de Pavimentos. Os valores mínimos adotados são apresentados nos Quadros 4.3 e 4.4.

Quadro 4.3 – CAT – Grip e SCRIM

Coeficiente de Atrito (CAT)		
Propriedade	Un.	Valor
Valor mínimo	GN (<i>Grip Number</i>) / SCRIM	≤ 0,35 GN / 0,30 SCRIM

Quadro 4.4 - CAT - Pêndulo Britânico

Coeficiente de Atrito (CAT) – Equipamento Pêndulo Britânico		
Propriedade	Un.	Valor
Valor mínimo	PTV (<i>Pendulum Test Value</i>)	≥ 50 PTV

4.2.3 Textura Superficial

A avaliação da macrotextura (MPD – *Mean Profile Depth*) é feita na camada de desgaste de forma contínua com recurso a um equipamento laser (EN 13473-1). Pode também ser avaliada pontualmente através do método volumétrico da mancha (EN 13006-1).

A periodicidade é, novamente, de 4 em 4 anos e os padrões mínimos adotados são expostos nos Quadros 4.5 e 4.6. Os valores de padrões mínimos apresentados no Quadro 4.5 são para camadas de desgaste em betão betuminoso drenante e misturas em betão betuminoso rugoso enquanto que, os do Quadro 4.6 são para camadas de desgaste em betão betuminoso tradicional e misturas betuminosas e/ou abertas que incorporem betume modificado com borracha reciclada de pneus.

Quadro 4.5 - MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso drenante e misturas em betão betuminoso rugoso

MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso drenante e misturas em betão betuminoso rugoso		
Propriedade	Un.	Valor
Valor mínimo por unidade de medição	mm	≥ 0,65

Quadro 4.6 - MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso tradicional e misturas betuminosas e/ou abertas que incorporem betume modificado com borracha reciclada de pneus

MPD – Camadas de desgaste em betão betuminoso tradicional e misturas betuminosas e/ou abertas que incorporem betume modificado com borracha reciclada de pneus		
Propriedade	Un.	Valor
Valor mínimo por unidade de medição	mm	≥ 0,45

4.2.4 Fendilhamento

O fendilhamento é avaliado através da percentagem de área de pavimento com fendilhamento. A metodologia adotada envolve uma inspeção visual periódica de 4 em 4 anos do pavimento e posterior classificação da percentagem da área com fendilhamento. Também nestes casos se prevê a possibilidade de, tal como acontece na resistência à derrapagem, se efetuarem medições fora deste período temporal, caso o registo de incidentes o justifique. Relativamente ao método utilizado para caracterizar o grau de fendilhamento, este é agrupado em 3 tipos de fissuração

- Fissuração Tipo 1: Fissura longitudinal isolada fechada, aberta ou selada
- Fissuração Tipo 2: Fissuras longitudinais múltiplas ou interligadas, com ou sem ninhos, e fissuras longitudinais isoladas fechadas ou abertas com subida de finos associada
- Fissuração Tipo 3: Pele de crocodilo, com ou sem ninhos

Para cada um destes 3 tipos de fissuração foi fixado um “coeficiente de ponderação”, de modo a permitir o cálculo da “área fendilhada” e consequentemente a percentagem total de área fissurada. Os “coeficientes de ponderação” são 0,2, 0,4, e 0,6 para os tipos de fissuração 1, 2 e 3, respetivamente. Contudo, referir que as fissuras já seladas não são tidas em conta para o cálculo desta área. Os valores padrão mínimos adotados são os expostos no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 - Percentagem de Área de Pavimento com Fendilhamento

Percentagem de Área de Pavimento com Fendilhamento			
Avaliação da fissuração superficial	Plena Via	Ligações	Ramos de Nós
Área fendilhada do Sublanço	≤ 20% da área total	≤ 25% da área total	≤ 25% da área total

4.2.5 Capacidade de Carga

Este indicador é avaliado pela capacidade de carga do pavimento através da realização de ensaios de carga com o defletómetro de impacto “*Falling Weight Deflectometer*” (FWD), de 4 em 4 anos, na via mais à direita. Após a obtenção dos valores dos ensaios com FWD, estes servem de base à definição do modelo estrutural do pavimento que posteriormente e em função das solicitações previstas, para o período que decorrerá até à grande reparação do pavimento seguinte, permite calcular a adequabilidade da capacidade de carga existente.

4.3 Operações de manutenção

Haas et al. (2015) afirmam que os desgastes nos pavimentos ocorrem quando estes são estruturalmente adequados, mas funcionalmente inadequados, ou em alguns casos quando os pavimentos têm deficiências estruturais e funcionais.

Na primeira situação, usualmente uma reabilitação ou manutenção de pequena escala é suficiente para manter os níveis de serviço desejados e exigidos no PCQ, sendo tal tarefa da responsabilidade à concessionária. No segundo caso, já se torna necessária uma maior intervenção para requalificar a infraestrutura, e as responsabilidades já poderão ser atribuídas ao concedente, tendo estas de ser analisadas no âmbito das particularidades anteriormente abordadas na seção 3.5 no ponto das grandes reparações do pavimento.

Quando efetivamente se verificam situações de incumprimento dos parâmetros mínimos adotados no PCQ e a intervenção é de facto necessária, as operações de reposição e reabilitação mencionadas no PCQ, para os indicadores expostos na seção anterior, são descritas no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 - Operações de Reposição

Operações de Reposição	
Regularidade Superficial	Microfresagens localizadas e/ou reperfilamentos com misturas betuminosas
Resistência à Derrapagem (Atrito)	Zonas localizadas: Granalhagem com esferas de aço, projeção a jato de água a alta pressão ou microfresagem ou outros processos equivalentes Larga Escala: Substituição das misturas betuminosas da camada de desgaste

Operações de Reposição	
Textura Superficial	Zonas localizadas: Granalhagem com esferas de aço ou microfresagem ou outros processos equivalentes Larga Escala: Substituição das misturas betuminosas da camada de desgaste
Fendilhamento	Selagem com elastómeros ou fresagem e colocação de misturas betuminosas (depende do tipo e da extensão das fendas)
Capacidade de Carga	Substituição das misturas betuminosas da estrutura do pavimento, ou outros trabalhos de reposição ou reforço necessários (após terem ocorrido 60% dos danos estimados no dimensionamento inicial do pavimento)

4.4 Auscultação – A Integração Tecnológica

Numa era em que os desenvolvimentos tecnológicos estão e vão continuar a ter avanços exponenciais, o passo lógico passa por apostar em formas de conseguir introduzir os *smartphones* e os veículos aéreos não tripulados neste processo de recolha de dados do pavimento. O objetivo é deste modo otimizar ao máximo os custos associados ao mesmo tempo que se aumenta a qualidade e quantidade dos dados.

Ultimamente, o foco dos investigadores tem sido o desenvolvimento de aplicativos para os dois grandes sistemas operativos existentes atualmente no mercado dos *smartphones*, o *Android* e o *iPhone Operating System* (iOS). Estes aplicativos são na sua grande maioria auxiliados pelo uso dos acelerómetros e sensores GPS (*Global Positioning System*) presentes no *smartphone*, que permitem que o aplicativo cumpra o seu objetivo de calcular a irregularidade do pavimento (Aydın et al., 2017). Neste âmbito, o principal aspeto a salientar é que, tendo em conta que os aplicativos referidos anteriormente utilizam os sensores GPS e os acelerómetros instalados nos *smartphones*, a precisão das medições de irregularidade do pavimento depende, consequentemente, da precisão dos referidos equipamentos, pois estes afetam diretamente os cálculos efetuados da irregularidade.

Na Figura 4.1 apresenta-se um exemplo de um veículo aéreo não tripulado equipado com módulo de câmara (Computerworld@, 2021).



Figura 4.1 - Exemplo de Veículo Aéreo Não Tripulado (Computerworld@, 2021)

Como possível passo intermédio, entre os sistemas de auscultação tradicional e a recolha de dados massiva, nos últimos anos começaram a surgir as primeiras pesquisas para o uso de equipamentos de recolha de imagens do pavimento, associados aos restantes sensores e montados no mesmo veículo, de modo a auxiliar nas medições de patologias da infraestrutura, como o fendilhamento, ninhos ou desagregações superficiais (Ersoz et al., 2017). Neste plano, após alguns estudos realizados, Gopalakrishnan et al. (2017) e Maeda et al. (2018) confirmam de facto que estes novos tipo de veículos mais desenvolvidos tecnologicamente reduzem efetivamente os custos do processo de recolha dos indicadores. Para além disso, os autores destacam outra vantagem relacionada com a capacidade de estes detetarem diversas anomalias visíveis na superfície do pavimento tais como fissuras, ninhos, remendos e rugosidades.

Mais se acrescenta que estes processos têm sido bastante desenvolvidos com o recurso a novas e melhores ferramentas de imagens e auscultação, o que permite melhorar em larga escala a qualidade dos dados recolhidos. Os autores Peraka & Biligiri (2020) destacam os desenvolvimentos em três áreas: na medição da rugosidade, nas medições dos perfis longitudinais e transversais e na área da recolha de imagens de pavimentos. Na primeira, é salientado o papel dos acelerómetros e dos sensores ultrassónicos, que têm sido testados e utilizados para medir a rugosidade dos pavimentos. No caso das medições de perfis, destacam-se os desenvolvimentos alcançados em equipamentos como lasers, digitalizações terrestres 3D e radares de penetração do solo (*Ground Penetrating Radar – GPR*). Na área da recolha de imagens de pavimentos, evidenciam-se os desenvolvimentos em dispositivos com equipamentos incorporados, como câmeras de vídeo digitais e câmeras com lasers. Os autores mencionam também a crescente inovação na obtenção de imagens aéreas e digitalizações de imagens terrestres com grande detalhe, referindo também ainda a incorporação de sistemas inteligentes de recolha e processamento de imagens como o *LiDAR (Light Detection and Ranging)*.

Outros desenvolvimentos de relevo foram alcançados nas áreas de processamento de imagem (*Image Processing*) e na capacidade de máquinas aprenderem sozinhas a lidar e analisar grandes volumes de dados (*Machine Learning - ML*). Estes avanços têm contribuído para fornecer soluções de análises de dados de desempenho com custos mais baixos, de acordo com os autores Gopalakrishnan (2018) e Zakeri et al. (2016). Algoritmos de *Image Processing* e *Machine Learning* têm sido usados para detetar e quantificar os problemas das infraestruturas rodoviárias, para além de auxiliarem no cálculo de índices de condição e na previsão do desempenho futuro do pavimento. Ainda assim, apesar destes métodos fornecerem resultados eficazes, os custos computacionais associados ainda é um fator demasiado relevante para ser desprezado.

A aprendizagem profunda (*Deep Learning – DL*), que é um tipo de ML e um subconjunto da Inteligência Artificial (*Artificial Intelligence – AI*), tem apresentado resultados significativamente mais vantajosos do que os outros métodos existentes, contribuindo para uma diminuição destes custos computacionais (Peraka & Biligiri, 2020). De facto, os autores Gopalakrishnan (2018), Gopalakrishnan et al. (2017) e Maeda et al. (2018) em estudos recentes no âmbito da deteção e quantificação de fissuras em imagens bidimensionais (2D) de pavimentos, mostraram resultados bastante promissores recorrendo a algoritmos de DL.

Em suma, a conclusão que se pode retirar é que a taxa de recolha de dados e a precisão dos resultados obtidos relativamente aos indicadores de desempenho pretendidos depende exclusivamente do método adotado para a recolha destes dados, e que este é um processo que só ganha em ser inovado e otimizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação teve como objetivo principal entender qual o papel das Parcerias Público-Privadas (PPP) no desenvolvimento das infraestruturas rodoviárias e os respetivos encadeamentos daí inerentes. Inicialmente, esta dissertação apresenta uma abordagem mais abrangente ao tema, convergindo ao longo da mesma para circunstâncias e pormenores mais concretos no âmbito das concessões rodoviárias portuguesas.

No decorrer das pesquisas efetuadas, com o intuito de contextualizar e perceber um pouco melhor todo este universo das PPP, ficou claro que grande parte do desenvolvimento que se verificou no setor rodoviário, quer em termos temporais, quer em termos de dimensão propriamente dita, dificilmente teria sido possível sem recurso a modelos de concessão em regime de PPP. O principal motivo desta afirmação prende-se com o facto das PPP terem surgido como uma alternativa viável ao investimento público direto, numa época em que os orçamentos públicos estavam sob pressão para corresponderem adequadamente às exigências de uma boa rede de infraestruturas.

Porém, a utilização deste tipo de modelos veio a revelar mais tarde e em várias situações, nomeadamente em Portugal, que a sua implementação, caso não seja criteriosamente estudada e detalhada, pode acarretar onerosos custos durante o decorrer do seu prazo de vigência para as várias entidades intervenientes.

No caso Português, um dos principais pontos a realçar é, sem dúvida, a alocação de riscos acordada entre os intervenientes dos contratos de concessão. A abordagem à questão da partilha inadequada de risco pode ser dividida, de forma simplificada, em dois pontos fulcrais. O primeiro, associado ao desenho e implementação do contrato de concessão propriamente dito e o segundo, relativo a eventuais necessidades de renegociações futuras.

Relativamente ao primeiro ponto, depois da análise realizada no âmbito do caso de estudo abordado no Capítulo 3, Concessão Norte, evidencia-se a excessiva assunção de riscos por parte do concedente, não sendo esta característica um exclusivo desta concessão. Desde logo, neste ponto destacam-se as estimativas excessivamente otimistas de receitas e a posterior consequente necessidade de alteração dos métodos de remuneração. Na concessão Norte, a mudança do regime de remuneração inicial, portagens reais, para o de disponibilidade, efetuada na 1ª renegociação (2010), envolve uma clara transferência dos riscos de procura para o concedente, tendo ficado assim o Estado como o único interveniente que depende das estimativas de tráfego efetuadas e das receitas daí provenientes.

Assim sendo, levanta-se a questão se esta terá sido de facto uma alteração benéfica para o Estado, e consequentemente para os contribuintes, uma vez que a concessionária neste ponto consegue garantir a sua rentabilidade, ao contrário do concedente. Para além disso, a possibilidade de reposição do reequilíbrio económico-financeiro (REF) implica uma garantia bastante alta da rentabilidade das concessionárias.

As sucessivas renegociações de contratos de concessão apenas reforçam e transmitem a ideia de que algumas das decisões/opções tomadas em fase de planeamento e implementação das PPP poderão não ter conduzido aos melhores resultados, e que em novas abordagens estes factos devem ser levados em linha de conta de forma a evitar os mesmos resultados. Neste âmbito destacar o papel e a importância da criação da Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos (UTAP), que permitiu ao Estado Português reduzir substancialmente o recurso a consultores externos e os consequentes encargos públicos com estas negociações.

Contudo, salientar que as renegociações não têm de ser necessariamente algo a encarar como totalmente negativo, até porque dada a imprevisibilidade destes contratos de longa duração, é exetável que novas circunstâncias surjam e que sejam precisas adaptações. Porém, é preciso perceber quando se pode e deve renegociar.

Em relação à análise feita para a concessão Norte, outro ponto sobre o qual importa refletir é a questão das grandes reparações de pavimentos, que foi objeto de alteração na 2ª renegociação realizada em 2015. Enquanto anteriormente era da inteira responsabilidade da concessionária todas as atividades e os custos associados às grandes reparações de pavimento, nesta renegociação o Estado passou para si grande parte do risco ao permitir contratualmente, que em determinadas circunstâncias as responsabilidades e os custos das grandes reparações de pavimentos fossem transferidos para si. A imprevisibilidade de fatores que podem eventualmente despoletar a necessidade de intervenções na infraestrutura como as grandes reparações do pavimento já é significativa, mas torna-se ainda mais significativa se pensarmos que esta alteração e decisão foi acordada quando o pavimento já se encontrava pelo menos a meio do seu horizonte de projeto, o que levanta uma vez mais a questão se esta mudança realmente defende os interesses do concedente no médio e longo prazo.

Relativamente ao Plano de Controlo de Qualidade (PCQ) que foi apresentado no Capítulo 4 e aos indicadores neste presentes, apesar de este se configurar como um ponto de interesse de estudo no geral, e mais concretamente no âmbito de contratos de concessão, salientar a dúvida que ficou se este terá sido ou não um dos ajustes efetuados no contrato em termos de níveis operacionais, e se as reduções de pagamentos de disponibilidade do concedente se devem efetivamente a reduções de níveis e padrões mínimos exigidos no dito PCQ, dado que não foram disponibilizados dados anteriores passíveis de realizar esse estudo comparativo.

Em suma, uma das principais conclusões desta dissertação é que as PPP não estão, nem estarão, ultrapassadas. Apesar das vicissitudes que estes modelos apresentam e enquanto as vantagens que eles apresentam não forem transferíveis para modelos de financiamento alternativos, eles continuarão a ser opções consideradas válidas por parte de diferentes governos. Porém, particularidades como a seleção adequada do modelo de contratação para as especificidades próprias de cada projeto, e maiores esforços em matéria de transparência dos processos de implementação e gestão das PPP são aspetos essenciais e cuja inadequada condução levará inevitavelmente a problemas futuros. Assim sendo, a ideia que permanece é que o Estado ainda não conseguiu extrair todas as potencialidades teóricas das PPP, principalmente em fases de operação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akintoye, A., & Beck, M. (2008). Policy, Finance & Management for Public-Private Partnerships. In A. Akintoye & M. Beck (Eds.), *Policy, Finance & Management for Public-Private Partnerships*. Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444301427>
- AMT@. (2021). *Regulação do setor rodoviário, operadores e infraestruturas | AMT*. <https://www.amt-autoridade.pt/amt/atribuições/setor-rodoviário>
- AMT. (2021). *Concessões Das Infraestruturas Rodoviárias Portugal 2019*. www.amt-autoridade.pt
- Anexo 27 - Grandes Reparações de Pavimento. (2015). *Contrato de Concessão - Concessão Norte*.
- Anexo 29 - Plano de Controlo de Qualidade. (2015). *Contrato de Concessão - Concessão Norte*.
- ANSR@. (2021). *ANSR*. <http://www.ansr.pt/AANSR/Pages/default.aspx>
- Ascendi@. (2021). *Concessão Norte | Ascendi*. <https://www.ascendi.pt/concessoes/concessao-norte/>
- Asociación Española de la Carretera. (2014). *Necesidades de Inversión en Conservación 2014*.
- Aydın, M., Yıldırım, M., & Forslof, L. (2017). *THE USE OF SMART PHONES TO ESTIMATE ROAD ROUGHNESS: A CASE STUDY IN TURKEY*. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2018.13.3.1A0416>
- Choi, J. ho. (2019). Strategy for reducing carbon dioxide emissions from maintenance and rehabilitation of highway pavement. *Journal of Cleaner Production*, 209, 88–100. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.10.226>
- Computerworld@. (2021). *No Title*. <https://www.computerworld.com/article/2909747/drones-in-the-enterprise-the-future-of-data-collection.html>
- Contrato de Concessão - Concessão Norte. (1999). *Contrato de Concessão - Concessão Norte*.
- Contrato de Concessão - Concessão Norte. (2010). *Contrato de Concessão - Concessão Norte*.
- Contrato de Concessão - Concessão Norte. (2015). *Contrato de Concessão - Concessão Norte*.
- Cruz, C. O., & Marques, R. C. (2012). *O Estado e as parcerias público-privadas*. Sílabo.
- CSOP@. (2021). *Conselho Superior de Obras Públicas*. <http://www.csop.pt/pareceres.html>
- Decreto-Lei n.º 100/2018. (2018). *Presidência do Conselho de Ministros - Decreto-Lei n.º 100/2018 de 28 de Novembro de 2018*. <https://dre.pt/home/>

/dre/117142824/details/maximized

- Decreto-Lei n.º 109/2015. (2015). *Ministério da Economia - Decreto-Lei n.º 109/2015 de 18 de Junho de 2015*.
- Decreto-Lei n.º 222/98. (1998). *Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território - Decreto-Lei n.º 222/98 de 17 de Julho de 1998*.
- Decreto-Lei n.º 227/2002. (2002). *Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação - Decreto-Lei n.º 227/2002 de 30 de Outubro de 2002* (pp. 6998–7009).
- Decreto-Lei n.º 236/2012. (2012). *Ministério da Economia e do Emprego - Decreto-Lei n.º 236/2012 de 31 de Outubro de 2012*.
- Decreto-Lei n.º 237/99. (1999). *Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território - Decreto-Lei n.º 237/99 de 25 de Junho de 1999*. 3843(2), 4206–4207.
- Decreto-Lei n.º 239/2004. (2004). *Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações - Decreto-Lei n.º 239/2004 de 21 de Dezembro de 2004* (pp. 7224–7237).
- Decreto-Lei n.º 248-A/99. (1999). *Presidência do Conselho de Ministros - Decreto-Lei n.º 248-A/99 de 6 de Julho de 1999* (Issue 2, pp. 2–27).
- Decreto-Lei n.º 34593. (1945). *Ministério das Obras Públicas e Comunicações - Gabinete do Ministro - Decreto-Lei n.º 34593 de 11 de Maio de 1945*.
- Decreto-Lei n.º 380/2007. (2007). *Ministério Das Obras Públicas , Transportes e Comunicações - Decreto-Lei n.º 380/2007 de 13 de Novembro de 2007*.
- Decreto-Lei n.º 380/85. (1985). *Ministério do Equipamento Social - Decreto-Lei n.º 380/85 de 26 de Setembro de 1985*.
- Decreto-Lei n.º 44-E/2010. (2010). *Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações - Decreto-Lei n.º 44-E/2010 de 5 de Maio de 2010* (Issue 186, pp. 186–234).
- Decreto-Lei n.º 86/2003. (2003). *Ministério das Finanças - Decreto-Lei n.º 86/2003 de 26 de Abril de 2003*.
- Decreto-Lei n.º 9/97. (1997). *Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território - Decreto-Lei n.º 9/97 de 10 de Janeiro de 1997* (pp. 7100–7132).
- Decreto-Lei n.º 91/2015. (2015). *Ministério da Economia - Decreto-Lei n.º 91/2015 de 29 de Maio de 2015*. <https://dre.pt/application/file/a/105371559>
- Decreto n.º 13969. (1927). *Ministério do Comércio e Comunicações - Decreto n.º 13969 de 20 de Julho de 1927*.

- Decreto n.º 7037. (1920). *Ministério do Comércio e Comunicações - Repartição Central - Decreto n.º 7037 de 11 de Outubro de 1920.*
- Decreto Regulamentar n.º 8/2018. (2018). *Presidência do Conselho de Ministros - Decreto Regulamentar n.º 8/2018 de 4 de Setembro de 2018.*
- Dhanshyam, M., & Srivastava, S. K. (2021). *Governance structures for public infrastructure projects: Public-private management regimes, contractual forms and innovation.* <https://doi.org/10.1080/01446193.2021.1938162>
- Direção-Geral do Tesouro e Finanças. (2010). *Ficha Sintética e de Identificação - Concessão Norte.*
- DRE@. (2020). <https://dre.pt/pesquisa/-/search/240646/details/maximized>
- Engel, E., Fischer, R. D., & Galetovic, A. (2014). *The Economics of Public-Private Partnerships: A Basic Guide.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781139565615>
- Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2003). *Privatizing Highways in Latin America: Is It Possible to Fix What Went Wrong?*
- Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2010). The economics of infrastructure finance: Public-private partnerships versus public provision. *European Investment Bank Papers.* https://www.researchgate.net/publication/254407799_The_economics_of_infrastructure_finance_Public-private_partnerships_versus_public_provision
- EPEC@. (2021). *EPEC Data.* <https://data.eib.org/epec/>
- ERF@. (2021). *Road Maintenance and Investment 2020.* <https://erf.be/statistics/road-maintenance-and-investment/>
- ERF. (2013). *Road Asset Management: an ERF position paper for maintaining and improving a sustainable and efficient road network road asset Management.* http://www.erf.be/images/Road_Asset_Management_A_manifesto_to_keep_Europe_moving.pdf
- Ersoz, A. B., Pekcan, O., & Teke, T. (2017). Crack identification for rigid pavements using unmanned aerial vehicles. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 236(1), 012101. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/236/1/012101>
- European Commission. (2019). *The Future of Road transport.* <https://doi.org/10.4324/9781003159025-18>
- Falseti, U. W. (2008). *Critérios de formação de funding para projetos em rodovias vicinais no Estado de São Paulo.* [Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.3.2008.tde-13042009-172221>
- Global Infrastructure Hub. (2019). *Road PPP Risk Allocation.*

- Gopalakrishnan, K. (2018). *Deep Learning in Data-Driven Pavement Image Analysis and Automated Distress Detection: A Review*. <https://doi.org/10.3390/data3030028>
- Gopalakrishnan, K., Khaitan, S. K., Choudhary, A., & Agrawal, A. (2017). Deep Convolutional Neural Networks with transfer learning for computer vision-based data-driven pavement distress detection. *Construction and Building Materials*, 157, 322–330. <https://doi.org/10.1016/J.CONBUILDMAT.2017.09.110>
- Haas, R., Hudson, W. R., & Falls, L. C. (2015). Pavement Asset Management. In *Pavement Asset Management*. John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119038849>
- Hodge, G. A., Greve, C., & Boardman, A. E. (2010). *International handbook on public private partnerships*. 631.
- IMT@. (2021a). *Concessões*. <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/RedeRodoviaria/Paginas/Concessoes.aspx>
- IMT@. (2021b). *IMT*. <https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/IMTT/Paginas/OIMT.aspx>
- INE@. (2021). *Portal do INE*. https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0002129&contexto=bd&selTab=tab2
- IP@. (2021a). <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/rede/rodoviaria/prm>
- IP@. (2021b). *Quem Somos | Infraestruturas de Portugal*. <https://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/sobre-nos/quem-somos>
- ITF. (2020). *Dealing with the Obsolescence of Transport Infrastructure in Public-Private Partnerships*. www.itf-oecd.org
- JornaldeNegócios@. (2012). *Governo concretiza fusão do IMTT, InIR e IPTM - Empresas - Jornal de Negócios*. https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/detalhe/governo_concretiza_fusao_do_imtt_inir_e_iptm
- Laurino, B., & Raffaele, G. (2010). Financing transport infrastructure projects in Italy: a critical analysis of the main approaches. *General Proceedings of the 12th World Conference on Transport Research Society*.
- Lei n.º 50/2018. (2018). *Assembleia da República - Lei n.º 50/2018 de 16 de Agosto de 2018*. <https://data.dre.pt/eli/lei/50/2018/08/16/p/dre/pt/html> [Consultado em 2020-09-10]
- Maeda, H., Sekimoto, Y., Seto, T., Kashiya, T., & Omata, H. (2018, December 1). *Road Damage Detection and Classification Using Deep Neural Networks with Smartphone Images*. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering; John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/MICE.12387>

- Marques, R. C., & Silva, D. (2008). *As Parcerias Público-Privadas em Portugal. Lições e Recomendações*.
- Nações Unidas. (2016). *Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction*. <http://www.preventionweb.net/drr-framework/open-ended-working-group/>
- OECD@. (2021). <https://data.oecd.org/transport/infrastructure-investment.htm#indicator-chart>
- PavementInteractive@. (2021). *Climate Change Impacts on Pavements and Resilience – Pavement Interactive*. <https://pavementinteractive.org/climate-change-impacts-on-pavements-and-resilience/>
- Peraka, N. S. P., & Biligiri, K. P. (2020). Pavement asset management systems and technologies: A review. *Automation in Construction*, 119(July), 103336. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103336>
- PIARC Technical Committee. (2012a). *Dealing with the Effects of Climate Change on Road Pavements*. <http://www.piarc.org>
- PIARC Technical Committee. (2012b). *Financing, Contracting and Managing of Road System Investment*. <http://www.piarc.org>
- Pokorná, O., & Mocková, D. (2001). Models of Financing and Available Financial Resources for Transport Infrastructure Projects. *Models of Financing and Available Financial Resources for Transport Infrastructure Projects*, 41(6). <https://doi.org/10.14311/290>
- PORDATA@. (2021). *PORDATA - Search Environment*. <https://www.pordata.pt/en/DB/Europe/Search+Environment/Table>
- PPPKnowledgeLab@. (2021). *PPP Knowledge Lab | PPP Reference Guide*. <https://pppknowledgelab.org/guide/sections/6-ppp-contract-types-and-terminology>
- Reis, R. F., & Sarmiento, J. M. (2019). “Cutting costs to the bone”: the Portuguese experience in renegotiating public private partnerships highways during the financial crisis. *Transportation*, 46(1), 285–302. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9807-x>
- Resende, P. T. V. de, Sousa, P. R., & Silva, J. V. R. (2011). *Análise do modelo de concessão rodoviária no Brasil na percepção dos usuários*. <https://www.fdc.org.br/conhecimento/publicacoes/artigo-24891>
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011. (2011). *Presidência do Conselho de Ministros - Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2011* (pp. 4796–4821).
- Savage, S. L. (2009). *The Flaw of Averages: Why We Underestimate Risk in the Face of Uncertainty*.
- Southern African Bitumen Association. (2012). *ADVANCING THE PUBLIC INTEREST: Why*

you need to maintain surfaced roads.

Stacey, C. (2007). *Providing for Future Infrastructure Needs.*

Tribunal de Contas Europeu. (2018). *Relatório Especial n.º 9/2018: Parcerias Público Privadas na UE: insuficiências generalizadas e benefícios limitados.* <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/ppp-9-2018/pt/>

UTAP@. (2021). *Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos.* <https://www.utap.gov.pt/>

UTAP. (2019). *Boletim Anual das PPP - 2019.*

Wagenvoort, R., De Nicola, C., Kappeler, A., Engel, E., Fischer, R., Galetovic, A., Bitsch, F., Buchner, A., & Kaserer, C. (2010). EIB Papers Public and private financing of infrastructure Evolution and economics of private infrastructure finance. *EIB Papers* • 15. www.eib.org/efs/

Wang, B., Zhang, S., Wang, X., & Feng, Z. (2018). The influence of quality benefit and marginal contribution on the optimal equity structure of the PPP projects: balancing public and private benefits. *Https://Doi.Org/10.1080/01446193.2018.1468079*, 36(11), 611–622. <https://doi.org/10.1080/01446193.2018.1468079>

World Bank@. (2020). *Glossary of Terms - Private Participation in Infrastructure (PPI) Project Database.* <https://ppi.worldbank.org/en/methodology/glossary>

World Bank@. (2021). *PPP Arrangements/Types of PPP.* <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/agreements>

World Bank. (2017). *Resilient Infrastructure Public-Private Partnerships (PPPs): Contracts and Procurement The Case of Japan.*

Yescombe, E., & Farquharson, E. (2018). *Public-private partnerships for infrastructure: Principles of policy and finance.* <https://www.google.com/books?hl=pt-PT&lr=&id=Nh8wDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Yescombe,+E.+R.,+and+Farquharson,+E.,+2018.+Public-private+partnerships+for+infrastructure:+principles+of+policy+and+finance.+Oxford:+Butterworth-Heinemann.&ots=SndIIac6b7&sig=yr12SSIhf7d-JdOUoP3r6o5xj7w>

Zakeri, H., Nejad, F. M., & Fahimifar, A. (2016). Image Based Techniques for Crack Detection, Classification and Quantification in Asphalt Pavement: A Review. *Archives of Computational Methods in Engineering* 2016 24:4, 24(4), 935–977. <https://doi.org/10.1007/S11831-016-9194-Z>