

INSPEÇÃO DE SEGURANÇA RODOVIÁRIA A ESTRADAS DA REDE RODOVIÁRIA NACIONAL. NOÇÕES BÁSICAS DO MÉTODO DESENVOLVIDO NO LNEC PARA O INIR

João Lourenço Cardoso¹

¹LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

email: jpcardoso@lneec.pt

Sumário

No âmbito da Diretiva 2008/96/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, sobre gestão da segurança da infraestrutura rodoviária, está prevista a realização de inspeções de segurança rodoviária (ISR). A Diretiva aplica-se unicamente na rede rodoviária transeuropeia. No entanto, é consensual que as ferramentas previstas na Diretiva podem ser usadas noutra tipo de redes rodoviárias, para gerir de forma eficiente as intervenções nas respetivas infraestruturas, destinadas a melhorar o nível de segurança da sua operação.

Foi solicitado, pelo Instituto de Infra-estruturas Rodoviárias (InIR), ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) o estabelecimento de um enquadramento técnico para a realização de ISR às estradas da Rede Rodoviária Nacional (RRN), atendendo a que o LNEC tem desenvolvido atividade no âmbito da gestão da infraestrutura para mitigação da sinistralidade, enquadrada em projetos de investigação e desenvolvimento nacionais e internacionais. Foram identificados três objetivos: a elaboração de um manual técnico de apoio à execução das ISR; o teste da aplicação desse manual nos dois tipos de estrada mais relevantes na RRN (autoestradas e estradas interurbanas de faixa de rodagem única); e a definição dos requisitos desejáveis para a qualificação dos técnicos encarregados da realização destas inspeções.

Na presente comunicação sintetizam-se os resultados do trabalho realizado, apresentando-se a noção de ISR como uma ferramenta apriorística de intervenção em segurança rodoviária, que consiste numa inspeção, in situ, regular e sistemática, de estradas em operação, abrangendo a totalidade da RRN, efetuada por equipas de peritos em segurança rodoviária com treino específico, resultando num relatório formal contendo a identificação dos perigos e problemas de segurança detetados, ao qual a autoridade rodoviária competente tem de dar uma resposta formal. Igualmente, descreve-se o procedimento inspetivo delineado, bem como os principais aspetos do manual técnico elaborado para apoio à realização de ISR.

Palavras-chave: Segurança rodoviária / Inspeções de segurança rodoviária / Diretiva comunitária / Normalização

1 INTRODUÇÃO

Numa infraestrutura rodoviária aberta ao tráfego surgem, ao longo da sua vida útil, fatores de perigo que devem ser detetados e alvo de intervenções. São vários os fatos que podem alterar as características funcionais de uma rodovia, incluindo o desgaste dos materiais e equipamentos (devido à exposição aos elementos atmosféricos e à ação normal do tráfego), o desenvolvimento da vegetação nas zonas bordejantes, a degradação funcional ou a ruína (pois os produtos industriais, como as lâmpadas, têm vida útil limitada) e o efeito de ações que podem ser correntes (entupimento de sumidouros e valetas) ou excepcionais (danos numa barreira de segurança por colisão de um veículo).

Na maioria dos casos, a inspeção corrente, no âmbito da conservação rodoviária, permite dar resposta eficaz a estes problemas, por exemplo através das atempadas reposição da visibilidade diurna e noturna de marcas e sinais verticais e reparação de barreiras de segurança. Quase sempre, o aparecimento deste tipo de deficiências

foi previsto nas fases de conceção, projeto e planeamento da operação, sendo possível estabelecer *a priori* protocolos de intervenção que são desencadeados logo que se verifiquem níveis predefinidos de degradação das condições funcionais padrão.

Nem todos os fatores de perigo podem ser previstos nas fases de conceção ou projeto de um trecho de estrada. O desenvolvimento da rede rodoviária pode criar incoerências entre a sua função original e a utilização que, em dado momento, lhe dão os utentes do sistema de tráfego; o que pode tornar inadequadas as características da envolvente rodoviária, do traçado ou do equipamento de segurança. As características da área adjacente à faixa de rodagem também podem ser afetadas pela interferência devida a desenvolvimentos inesperados do uso do solo na proximidade da estrada; por exemplo, a expansão suburbana ao longo de uma estrada rural secundária pode alterar as funções da rodovia, conferindo-lhe funcionalidades não diretamente relacionadas com o transporte, e transformando-a num arruamento, caso em que a rodovia deve ser dotada de passeios e outras características de rua. O próprio aperfeiçoamento das normas de projeto rodoviário – designadamente quanto a traçado e sinalização – pode originar diferenças entre os trechos recentemente construídos ou remodelados e os existentes, obrigando a adaptar estes, de modo a harmonizar as respetivas características com as dos novos trechos (ver Figura 1).



Fig.1. Exemplo de estreitamento de vias, para adequação das velocidades à função da estrada [1]

As inspeções de segurança rodoviária incidem sobre os tipos de perigo não previstos no planeamento ou no projeto originais da estrada e destinam-se a melhorar o respetivo nível de segurança, através da compatibilização das características da estrada analisada com as da restante rede rodoviária. Uma vez que a mera restituição das condições iniciais da obra não é garantia suficiente da reposição do nível de segurança original nem da compatibilização do mesmo com os requisitos da sociedade prevalentes num dado momento, o procedimento de diagnóstico a usar para o fim descrito deve ser diferente do usado na conservação corrente [1].

Neste sentido, a Inspeção de Segurança Rodoviária (ISR) é uma ferramenta apriorística de intervenção em segurança rodoviária, que consiste numa inspeção, *in situ*, regular e sistemática, de estradas em operação, abrangendo a totalidade da Rede Rodoviária Nacional (RRN), efetuada por equipas de peritos em segurança rodoviária com treino específico, resultando num relatório formal identificando os perigos e os problemas de segurança detetados; e ao qual a autoridade rodoviária competente (habitualmente a concessionária) tem de dar uma resposta formal, mediante intervenções na infraestrutura ([1] e [2]).

As ISR podem ser realizadas de forma periódica, abrangendo a totalidade da rede de estradas e incidindo sobre todos os aspetos de segurança relevantes (referidos no Capítulo 2) ou recaindo apenas num número muito restrito de aspetos de segurança e abrangendo só as rodovias em que os mesmos sejam relevantes; ou serem efetuadas de forma excecional (*ad hoc*), sem carácter regular e incidindo sobre um ou dois aspetos específicos, que, em dado momento, se verifique deverem ser averiguados em todas as estradas de uma região, devido à evolução da sinistralidade relacionada com eles.

Este tipo de abordagem, estratificada, das ISR permite complementar a normal inspeção periódica geral (de baixa frequência de repetição) com inspeções vocacionadas para aspetos mais específicos ou requerendo mais frequente acompanhamento (por exemplo, interseções, passagens para peões ou túneis). Por exemplo, com a recente entrada em vigor das normas para sistemas de retenção rodoviários (EN 1317) e para segurança passiva

das estruturas de suporte do equipamento rodoviário (EN 12767) justifica-se um esforço excepcional de inspeção, destinado a avaliar o grau de conformidade dos sistemas existentes nas estradas do País, e a adequação do nível de proteção por eles disponibilizado às necessidades dos utentes rodoviários.

A realização de ISR é uma tarefa de elevada exigência técnica e para a eficiência da sua aplicação são necessários inspetores com formação adequada, para que em todas as equipas de inspeção exista um conjunto alargado de conhecimentos e competências específicas. As ISR podem ser executadas sem informação acerca da sinistralidade; no entanto, nada impede o uso do nível de sinistralidade para definir prioridades de seleção de rodovias a serem objeto de ISR periódicas ou excecionais.

As ISR são um instrumento de gestão da segurança rodoviária com relação custo-benefício muito favorável. Por exemplo, num estudo realizado na Austrália, incidindo sobre 250 intervenções, verificou-se que a maioria das intervenções propostas na sequência de ISR apresentou relações entre benefícios e custos superiores à unidade, sendo que em 35% dos casos as relações foram mesmo superiores a 10 [3].

No próximo capítulo descrevem-se sucintamente os perigos a atender numa ISR e a forma genérica como pode ser determinada a premência na mitigação dos mesmos; no capítulo 3 apresentam-se as linhas mestras do procedimento de inspeção de segurança da Rede Rodoviária Nacional, desenvolvido para o InIR; finaliza-se com um breve menção aos requisitos de formação de inspetores propostos.

2 IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS PERIGOS

A realização de ISR permite identificar os elementos das estradas e do controlo do tráfego que podem contribuir para a ocorrência de acidentes e que sejam suscetíveis de tratamento, devendo o procedimento ser realizado de modo que facilite quer a execução das intervenções decididas quer a avaliação dos respetivos efeitos. Os aspetos a analisar numa ISR devem ser fatores de risco de acidente ou de ferimento reconhecidamente importantes. No manual de ISR são identificados seis conjuntos de problemas suscetíveis de serem analisados e reportados numa ISR [1]:

- a. Incoerências entre a função da estrada e características do tráfego, designadamente as velocidades de circulação prevalentes, o TMDA e a composição do tráfego.
- b. Deficiências de homogeneidade de traçado.
- c. Inadequação das distâncias de visibilidade à velocidade do tráfego.
- d. Existência de obstáculos perigosos na zona livre da área adjacente à faixa de rodagem (AAFR), nomeadamente árvores, postes elétricos ou de sinalização, valetas profundas e taludes íngremes (Figura 2).
- e. Deficiente qualidade dos sinais verticais e das marcas rodoviárias, afetando a visibilidade sob condições diurnas (sombas) e noturnas (retrorefletividade).
- f. Características superficiais do pavimento defeituosas, sobretudo quanto a resistência à derrapagem (micro e macrotextura) e irregularidade longitudinal, analisadas pelo menos visualmente.



Fig.2. Exemplos de deficiências na AAFFR

No âmbito do desenvolvimento do manual de ISR, foram elaboradas listas de verificações para cada um dos tipos de problema a analisar numa inspeção. A experiência tem demonstrado que inspetores com formação específica adequada, após alguma experiência, usam as listas de verificações unicamente para garantir que as inspeções são completas e não omitem aspetos relevantes. No entanto, em fases iniciais da prática inspetiva individual, as listas de verificações têm-se revelado úteis como apoio na aprendizagem.

Para além da mera deteção dos perigos num trecho inspecionado, importa efetuar uma ordenação da sua importância, de modo a poder atribuir prioridades de intervenção que atendam à gravidade do perigo e à probabilidade da sua ativação (desencadeando situações de conflito e eventual acidente), bem como aos custos previsíveis dos potenciais danos e à possível eficácia das medidas corretivas alternativas.

Assim, o método de ISR inclui uma ferramenta que permite ao inspetor avaliar de forma sistemática, ainda que qualitativa, o risco de acidente e o nível de gravidade das consequências associadas a um perigo detetado. A referida ferramenta confere ao inspetor alguma liberdade de juízo técnico não o confinando a um conjunto de regras inflexíveis ou classificações predeterminadas rígidas. Considera-se que tal é vantajoso, uma vez que se trata de analisar estradas e situações existentes, onde a eficiência da valoração relativa dos fatores de decisão pode ser majorada se forem atendidas as especificidades do contexto em análise.



Fig.3. Exemplo de sinalização incoerente [9]

São consideradas quatro classes de gravidade expectável para os acidentes potencialmente associados aos perigos detetados: fatal, grave, leve e menor. No primeiro caso consideram-se os acidentes em que é muito elevada a probabilidade de serem produzidos ferimentos fatais num dos intervenientes (da ordem dos 90%); no segundo consideram-se os acidentes com probabilidade elevada de originarem ferimentos fatais (superior a 50%); os acidentes leves correspondem àqueles cuja transferência de energia dificilmente origina ferimentos fatais; e os acidentes menores são aqueles em que é baixa a probabilidade de produzirem ferimentos graves nos intervenientes.

Relativamente à natureza dos acidentes prevalentes associados a um determinado perigo detetado em ISR, considerou-se um conjunto de cinco situações típicas: colisão frontal; colisão lateral; colisão traseira; colisão com ciclista; ou atropelamento. Num trecho reto, uma árvore situada junto à faixa de rodagem, dentro do espaço da zona livre, corresponde a perigo de colisão frontal (com obstáculo); já numa curva, essa árvore corresponde aos perigos de colisão frontal e de colisão lateral (havendo que seleccionar o de maior gravidade expectável).

Na definição da gravidade de cada natureza de acidente foram usadas curvas de gravidade de ferimentos em função da velocidade de embate ou da variação de velocidade no embate, calculadas aproximadamente a partir da velocidade de circulação prevalente na estrada. Por exemplo, numa estrada com velocidade prevalente de 80 km/h, considera-se ser essa a velocidade de embate do veículo numa colisão lateral e a variação de velocidade numa colisão frontal (admitindo-se, implicitamente, que colidirão dois veículos de igual massa e velocidade).

Relativamente ao perigo de capotamento, consideraram-se apenas dois níveis de gravidade (fatal e grave), atendendo a que este tipo de acidente envolve velocidades elevadas ou forças de impacto segundo direções pouco habituais e para as quais o projeto de interior dos veículos não é especialmente exaustivo. Em condições normais, os acidentes envolvendo capotamentos têm consequências graves, dependendo da velocidade do veículo, do declive da superfície do terreno, da diferença de cotas envolvida no movimento e da possibilidade de choque com obstáculos perigosos. Assim, em cada caso, caberá ao inspetor decidir qual o nível aplicável.

Nos casos de menor gravidade também se conferiu ao inspetor liberdade para selecionar a classe de gravidade dos perigos enquadráveis nos níveis “leve” ou “menor”, em função do contexto da estrada em análise.

A qualificação do nível de frequência de ativação dos perigos associados aos veículos motorizados depende do tipo de estrada (faixa de rodagem dupla ou única) e dos valores do tráfego médio diário anual (TMDA), uma vez que esta é a variável habitualmente usada para representar a exposição ao risco. São considerados quatro níveis de frequência: raro; ocasional; frequente; e muito frequente.

Seria desejável que na avaliação dos perigos envolvendo peões e ciclistas se pudessem considerar os TMDA quer de veículos motorizados quer de utentes vulneráveis. No entanto, em virtude da escassez de elementos quantitativos acerca do tráfego de utentes vulneráveis no nosso País, na presente fase de desenvolvimento das ISR só é possível considerar o tráfego de utentes vulneráveis de forma qualitativa (por exemplo, tráfego residual, baixo ou elevado), mediante apreciação subjetiva obtida durante a inspeção *in situ* ou através de indicadores indiretos (por exemplo, em atravessamento de localidade ou em zona interurbana; na proximidade de centro comercial ou restaurantes, etc.). A fundamentação do nível de tráfego de peões e ciclistas deve ser sempre explicitada no relatório da ISR. No Quadro 1 apresentam-se as correspondências entre o valor do TMDA de veículos motorizados numa estrada e a probabilidade de ocorrência de acidentes associados aos perigos nela existentes.

Quadro 1 – Probabilidade de ocorrência dos embates, em função do TMDA de veículos motorizados [1]

Tipo de estrada	Probabilidade			
	Raro	Ocasional	Frequente	Muito Frequente
Faixa de rodagem única	< 1500	1500 - 3000	3000 – 7500	> 7500
Dupla faixa de rodagem	< 5000	5000 - 10000	10000 - 19000	> 19000

Uma vez definidas a gravidade de um perigo e a frequência expectável para a sua ativação, obtém-se a classificação global desse perigo e, por aplicação do Quadro 2, a recomendação geral no que respeita à prioridade a atribuir à execução das medidas para a sua mitigação.

Quadro 2 – Qualificação das recomendações acerca das deficiências detetadas [1]

Gravidade dos acidentes	Frequência de acidentes			
	Muito frequente	Frequente	Ocasional	Raro
Fatal	<i>Obr.</i>	<i>Obr.</i>	<i>Obr.</i>	<i>Nec.</i>
Grave	<i>Obr.</i>	<i>Obr.</i>	<i>Nec.</i>	<i>Rec.</i>
Leve	<i>Obr.</i>	<i>Nec.</i>	<i>Rec.</i>	<i>Opc.</i>
Menor	<i>Nec.</i>	<i>Rec.</i>	<i>Opc.</i>	<i>Opc.</i>

Legenda: *Obr.* - Correção obrigatória; *Nec.* - Correção necessária, mesmo se os custos forem elevados; *Rec.* - Correção necessária, se os custos forem moderados; *Opc.* - Correção ou mitigação do perigo, se os custos forem baixos.

Os perigos associados a acidente fatal com frequência ocasional ou superior, e a acidente grave frequente ou muito frequente, devem ser necessariamente mitigados, pelo que as intervenções relacionadas com eles devem ser, obrigatoriamente executadas, com carácter urgente.

Situações especiais podem determinar a alteração da recomendação quanto à prioridade da intervenção. Nas curvas em planta das classes de homogeneidade “C” e “D” ([4]) deve diminuir-se um nível na classificação da frequência expectável baseada no TMDA (por exemplo, passando do nível “ocasional” para “frequente”); nas curvas em planta de legibilidade difícil também se deve diminuir um nível na classificação da frequência expectável resultante do TMDA; já nas retas em patamar, pode aumentar-se um nível na classificação da frequência expectável resultante do TMDA (passando do nível “muito frequente” para o nível “frequente”).

As ISR são um instrumento apriorístico de gestão da segurança rodoviária, pelo que a sua aplicação não carece de dados sobre os acidentes rodoviários ocorridos na rede. Nada obsta, no entanto, à utilização pontual da informação sobre acidentes ocorridos na estrada analisada que esteja eventualmente disponível. Estrategicamente, o nível de sinistralidade pode ser usado para definir as prioridades na seleção de rodovias a serem objeto de ISR; numa determinada ISR, os dados sobre acidentes ocorridos podem ser usados para compreender os mecanismos de produção dos acidentes associados aos perigos detetados e dos respetivos danos físicos, aquando da definição das medidas corretivas a propor.

É de realçar que a ausência de observação de acidentes num determinado local não é argumento aceitável para a desvalorização de um perigo identificado numa ISR. Tal justifica-se pelo baixo número esperado de acidentes num local específico e pela importância da componente aleatória do fenómeno da sinistralidade.

De acordo com a definição apresentada inicialmente, as ISR não se destinam a detetar perigos resultantes da falta de conservação da estrada ou dos seus equipamentos, o que não impede que problemas desse tipo detetados durante uma ISR sejam relatados à relevante administração rodoviária, para adequada intervenção corretiva. Na realidade, os procedimentos de ISR devem contemplar a rápida comunicação desses perigos, ainda antes da entrega do relatório da ISR.

No âmbito do desenvolvimento do método de ISR, foi elaborada uma aplicação informática de apoio à realização das ISR que permite listar, descrever e classificar os perigos, com possibilidade de complementar os comentários e apreciações do inspetor com registos fotográficos de aspetos importantes de cada perigo.

3 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROCEDIMENTO

Os procedimentos recomendados para a realização de ISR em Portugal assentam nos resultados da investigação aplicada neste domínio, nomeadamente da realizada no âmbito do projeto europeu RIPCORDER, onde se preconizou que uma ISR se inicie com a decisão acerca do tipo de inspeção a realizar e da ligação sobre a qual ela incidirá e se prolongue para além do mero ato inspetivo, de modo a incluir a execução das obras de intervenção decididas, a supervisão da evolução do tráfego e da sinistralidade na sequência da aplicação das intervenções e só terminando com a avaliação dos efeitos assim obtidos sobre a segurança rodoviária, conforme exemplificado na Figura 4 [1].

Para realização de ISR em Portugal é preconizado um procedimento em duas fases, atendendo ao fato de as estradas da RRN serem operadas por empresas concessionadas sujeitas à supervisão de uma entidade reguladora da atividade concessionada. São, assim, previstas a fase de inspeção genérica (ISRg), a realizar pela entidade reguladora, eventualmente coadjuvada pelas empresas concessionárias; e a fase de inspeção pormenorizada (ISRp), a ser realizada pelas operadoras (concessionárias e subconcessionárias) das estradas objeto de ISRg. O procedimento é sumariamente apresentado na Figura 4 (onde se considerou que o InIR seria a entidade reguladora).

A ISRg destina-se a detetar os principais problemas de segurança potenciais, mediante inspeção visual expedita e registo vídeo ou fotográfico da estrada (faixa de rodagem e AAFR). Os perigos assim identificados numa ligação rodoviária e as correspondentes medidas corretivas genéricas são referidos em relatório próprio, a endereçar à concessionária dessa ligação rodoviária (no caso de a ISRg ter sido realizada diretamente pela entidade reguladora) ou ao serviço competente da operadora da estrada (no caso de a ISRg ter sido realizada pela concessionária com a entidade reguladora).

A ISRp destina-se a analisar em pormenor os perigos detetados na ISRg (sem prejuízo de abordar outros que venham a ser detetados nas vistorias *in situ*) com o fito de avaliar a sua efetiva relevância; no caso afirmativo, devem ser definidas as possíveis medidas corretivas e propostas prioridades de intervenção; no caso negativo devem ser explicitadas as fundamentações para que os aspetos sob consideração não sejam considerados como perigos efetivos. O relatório de ISRp deve reportar os aspetos atrás referidos e ser enviado à entidade reguladora, juntamente com as decisões de intervenção da operadora da rodovia inspecionada.

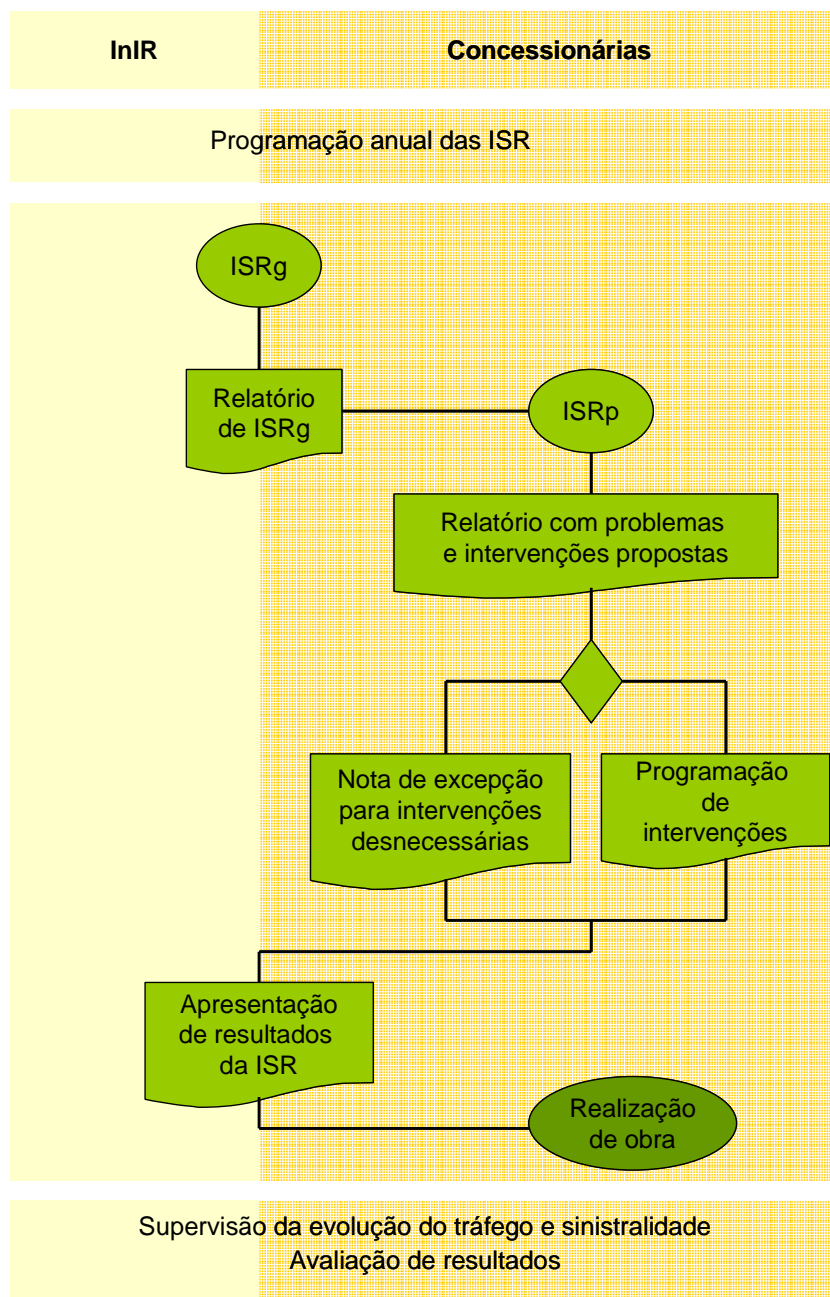


Figura 4 – Esquema sumário da execução do procedimento de realização de ISR na RRN

A periodicidade de realização das ISR dependerá da categoria de estrada sobre a qual incide. Assim, em estradas com maior TMDA ou com velocidades de circulação mais elevadas preconizam-se frequências de inspeção

maiores do que as aconselhadas para as estradas com baixo TMDA ou menores velocidades de circulação. A periodicidade das ISR oscilará entre dois e quatro anos em autoestradas e estradas de dupla faixa de rodagem; entre três e cinco anos em estradas de faixa de rodagem única com acessos condicionados (Itinerários Principais ou Complementares – IP e IC); entre cinco e sete anos nas Estradas Nacionais (EN) e Estradas Regionais (ER) com TMDA não inferior a 4000 veículos; e entre sete e 10 anos nas EN e ER com TMDA inferior a 4000 veículos.

De acordo com um levantamento internacional realizado, o seguimento das ISR é o elemento de boa prática menos cumprido, não tendo sido, por exemplo, devidamente satisfeito em nenhum dos três procedimentos testados no âmbito do projeto RIPCORDER [6]. Tal fato é negativo, pois garantir que as intervenções corretivas recomendadas sejam efetivamente aplicadas e avaliar os efeitos das mesmas são instrumentos imprescindíveis para avaliar a eficácia das ISR e melhorar a eficiência geral do procedimento. Não há fundamento para acreditar que o seguimento das ISR, com a dupla ótica descrita, seja impraticável. Deste modo, é preconizada a criação de um mecanismo de seguimento das ISR realizadas, no qual se assegure que os problemas detetados são considerados para intervenção e que são avaliados os resultados obtidos com as intervenções realizadas. Este mecanismo deve ficar a cargo da entidade reguladora, no âmbito das suas atribuições de supervisão.

O referido mecanismo permitirá superar uma das atuais lacunas de informação sobre as ISR [5], iniciando-se também um processo de avaliação sistemática do efeito das intervenções de segurança realizadas no sistema de tráfego, na linha dos estudos realizados pelo LNEC incidindo nos resultados de intervenções na EN 6 e no IP 5 ([7] e [8]).

4 FORMAÇÃO DOS INSPETORES

As ISR são tarefas com elevada exigência técnica cuja aplicação eficiente depende de inspetores com formação adequada. É recomendável que na equipa de inspeção exista um conjunto alargado de competências específicas de que se realçam [1]:

- Sólidos conhecimentos nos domínios da segurança e da construção rodoviários, bem como do comportamento dos utentes.
- Conhecimento do processo formal da ISR, dos seus diversos intervenientes e das respetivas ligações funcionais.
- Independência funcional relativamente aos decisores acerca de aspetos de conservação da estrada, para evitar os fenómenos de habituação aos perigos de uma estrada, resultantes da frequente exposição aos mesmos pela passagem continuada nessa estrada.
- Noção de que o objetivo da ISR é, primordialmente, identificar problemas de segurança rodoviária que resultem de alterações da função da rodovia, desde a sua abertura ao tráfego, ou de desconformidade com requisitos normativos ou recomendações de boa prática; não o sendo a detetar deficiências de manutenção.
- Capacidade e disponibilidade para apreender informação proveniente da investigação ou de elementos estatísticos relativos ao domínio da segurança.
- Experiência de intervenção anterior em estudos pormenorizados de acidentes, já que deste modo os técnicos ficam na posse de conhecimentos específicos relativos à estrada, sua sinalização e à respetiva perceção por parte dos condutores.

Os inspetores devem ser técnicos experientes, competentes, dotados de bom senso e formalmente qualificados, mediante quer o cumprimento de requisitos de formação base e específica, quer a atualização regular dos conhecimentos sobre fatores de risco rodoviário. Os inspetores devem estar aptos a analisar a ligação rodoviária do ponto de vista de todos os utentes autorizados a circular ou a trabalhar na mesma, e assim identificar as situações de potenciais conflitos geradores de acidentes.

A dimensão desejável para a equipa de inspeção depende principalmente do comprimento de estrada a analisar e da complexidade do tráfego, podendo variar entre dois elementos (estradas secundárias) e três ou mais elementos (autoestradas em área urbana e túneis). Neste último caso poder-se-ão envolver técnicos com formações e aptidões específicas, incluindo especialistas de segurança rodoviária com diferentes formações de base

(engenheiros, psicólogos etc.) e técnicos de iluminação pública ou de sinalização. A execução de uma ISR por equipas multidisciplinares nem sempre se justifica mas em casos de especial complexidade, como túneis e pontes especiais, é aconselhável que as equipas integrem especialistas na operação desse tipo de obra [1].

Um aspeto pertinente ainda em aberto refere-se à independência dos inspetores face à administração rodoviária. Esta questão coloca-se sobretudo nas ISRg, uma vez que é nessa fase que haverá vantagem em dispor de uma visão externa à da operadora da estrada e, em muito menor grau, à da entidade reguladora. Nas ISRp, não há desvantagens no recurso a técnicos internos às operadoras para avaliar os perigos detetados na fase anterior.

5 NOTA CONCLUSIVA

As inspeções de segurança rodoviária (ISR) são um procedimento de aplicação obrigatória na gestão da segurança da infraestrutura rodoviária da rede rodoviária transeuropeia, conforme especificado na Diretiva 2008/96/CE do Parlamento e do Conselho de 19 de novembro [10], e que se enquadra no âmbito da abordagem racional das intervenções em segurança rodoviária incidindo sobre a infraestrutura prevista, de forma implícita, nessa Diretiva.

Com a publicação do Manual Técnico de Inspeções de Segurança Rodoviária [1] estabeleceu-se um conjunto de condições e recomendações que permitem enquadrar, do ponto de vista técnico e de procedimentos, aspetos importantes da aplicação das ISR nas estradas da Rede Rodoviária Nacional. O método proposto foi testado em condições reais, mediante a realização de duas ISR piloto em trechos selecionados para o efeito, um dos quais em autoestrada e o outro em estrada de faixa de rodagem única.

No âmbito do mesmo estudo para o InIR e em linha com o restante trabalho, foi desenvolvido um programa de formação específica para inspetores de segurança rodoviária.

O faseamento das inspeções preconizado adapta-se particularmente bem ao enquadramento institucional da operação de rodovias da RRN de Portugal.

Estão, assim, reunidas as condições para enquadramento técnico da realização de inspeções de segurança rodoviária a estradas da Rede Rodoviária Nacional, aguardando-se a publicação dos instrumentos legais de regulamentação da Diretiva 2008/96/CE, para se realizarem as ações de formação de inspetores e se dar início às ações inspetivas propriamente ditas.

6 REFERÊNCIAS

1. Cardoso, J.L., Inspeções de segurança rodoviária. 3º Relatório – Manual Técnico. Relatório 204/2011, LNEC, Lisboa, 2011.
2. Nadler, H.; Lutschounig, S., Analysis of the Common Understanding approach. Report of RIPCORDEREST WP 5, Vienna, Austria, 2006.
3. Macaulay, J.; McInerney, R., Evaluation of the proposed actions emanating from Road Safety Audits. ARRB, Sidney, Australia, 2002.
4. Cardoso, J.L., Homogeneidade de traçado e sinalização de curvas em estradas interurbanas de faixa única. Relatório nº 197/01, NTSR, LNEC, Lisboa, 2001.
5. Elvik, R., Road safety inspections: safety effects and best practice guidelines. Report of RIPCORDEREST WP 5, TØI, Oslo, Norway, 2006.
6. Cardoso, J.L.; Stefan, C.; Elvik, R.; Sorensen, M., Road Safety Inspection: Best practice and implementation plan. INCVC 3, LNEC, Lisboa, 2008.
7. Cardoso, J.L.; Gomes, S.V., Avaliação do impacto sobre a sinistralidade de medidas corretivas em trecho da EN6. Relatório 217/05, LNEC, Lisboa, 2005.
8. Cardoso, J.L., Avaliação do impacto sobre o comportamento dos condutores de medidas corretivas da infraestrutura para melhoria das condições de segurança no IP 5 (3º Relatório). Relatório do Proc. 93/1/13553, LNEC, Lisboa, 2007.

9. Cardoso, J.L., *Recomendações para Definição e Sinalização de Limites de Velocidade*. ISBN 978-972-98080-4-3. Prevenção Rodoviária Nacional, Lisboa, 2010.
10. UE., Diretiva 2008/96/CE do Parlamento e do Conselho de 19 de novembro, relativa à gestão da segurança da infraestrutura rodoviária. União Europeia, 2008.