

INVESTIGAÇÃO EM SEGURANÇA RODOVIÁRIA EM PORTUGAL: A UTILIZAÇÃO DE BASES DE DADOS HOSPITALARES E SUA LIGAÇÃO A OUTRAS BASES.

*Rafael Costa Santiago*¹, Carlos Roque², Pedro Lavinha³, Carla Nunes⁴

¹ M.D. Mestrando em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública – Universidade Nova de Lisboa, Av. Padre Cruz, 1600-560, Lisboa, Portugal, email: rafaelmcsantiago@gmail.com

² M.Sc., Ph.D., Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Departamento de Transportes. Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança, Av do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

³ B.Sc., Instituto Nacional de Emergência Médica, Rua Almirante Barroso 36, 1000-013, Lisboa, Portugal

⁴ M.Sc., Ph.D., Escola Nacional de Saúde Pública – Universidade Nova de Lisboa, Centro de Investigação em Saúde Pública, Av. Padre Cruz, 1600-560, Lisboa, Portugal

Sumário

Da evolução crescente das tecnologias de informação, com a recolha de dados de forma sistemática e ininterrupta ao longo do tempo, associada aos avanços mais recentes nas metodologias estatísticas aplicadas à informação registada sobre sinistralidade, resulta a necessidade da junção de bases de dados de origens diversas.

No presente estudo foram recolhidos dados de várias fontes. Por um lado, o conhecimento das características das vítimas foi possível através da base de dados disponibilizada pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), a qual inclui um conjunto de parâmetros contextuais relativos às características das infraestruturas rodoviárias. A esta informação acresce a que diz respeito ao eventual transporte das vítimas para os hospitais, fornecida pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Tais dados são recolhidos nos casos de acidentes de maior gravidade, onde uma viatura de emergência médica é enviada ao local e as vítimas são transportadas para o hospital de referência. Este transporte é fornecido pelo INEM e os dados recolhidos para uma base de dados específica. Adicionalmente, foi utilizada a base de dados de morbilidade hospitalar da Administração Central do Sistema de Saúde. Esta base de dados, diz respeito ao período após a chegada das vítimas ao hospital, onde estas são avaliadas pela equipa clínica presente no serviço de urgência e em que, durante ou após o seu internamento, são classificadas perante um sistema de classificação pertencente à referida base de dados consoante o trauma apresentado.

Serve o presente artigo para mostrar os principais desafios da junção de várias bases de dados de entidades tão distintas no seu âmbito de atuação e cujo resultado gerou a cooperação intersectorial entre a Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Universidade Nova de Lisboa, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e o INEM.

No âmbito do presente artigo destaca-se a complementaridade dos dados disponíveis e dos conhecimentos existentes, na descodificação dos modelos biomecânicos, das lesões e das infraestruturas, mecanismo chave para o eficaz desenrolar da investigação e para a obtenção de resultados que cada entidade, trabalhando de forma independente, nunca conseguiria obter.

Palavras-chave: Base de dados; Segurança Rodoviária; Cooperação intersectorial

1 INTRODUÇÃO

Uma etapa inicial da modelação do fenómeno da sinistralidade rodoviária consiste na identificação dos fatores potencialmente relevantes e na escolha do conjunto de variáveis que serão consideradas na fase de observação do fenómeno.

A análise de sinistralidade caracteriza-se pela necessidade de recorrer a períodos relativamente longos de observação do funcionamento do sistema de tráfego e de recolha de dados [1]. Por diversas vezes, a necessidade de testar hipóteses explicativas inovadoras é dificultado ou anulado pela ausência de informação adequada ou do recuo temporal necessário.

Em Portugal, a informação sobre acidentes rodoviários é recolhida por diferentes entidades e de diversas formas. Da evolução crescente das tecnologias de informação, com a recolha de dados de forma sistemática e ininterrupta ao longo do tempo, associada aos avanços mais recentes nas metodologias estatísticas aplicadas à informação registada sobre sinistralidade, resulta a necessidade da junção de bases de dados de origens diversas.

No presente estudo foram recolhidos dados de várias fontes. Por um lado, o conhecimento das características das vítimas foi possível através da base de dados disponibilizada pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), a qual inclui um conjunto de parâmetros contextuais relativos às características das infraestruturas rodoviárias, informação a que o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem acesso. A esta informação acresce a que diz respeito ao eventual transporte das vítimas para os hospitais, fornecida pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Tais dados são recolhidos nos casos de acidentes de maior gravidade, onde uma viatura de emergência médica é enviada ao local e as vítimas são transportadas para o hospital de referência. Este transporte é fornecido pelo INEM e os dados recolhidos para uma base de dados específica. Adicionalmente foi também utilizada a base de dados de morbilidade hospitalar da Administração Central do Sistema de Saúde (BDMH), disponível na Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Universidade Nova de Lisboa para fins de investigação. Esta base de dados contém informação detalhada de todos os internamentos hospitalares em hospitais públicos por diagnóstico, idade e género. Para a codificação do diagnóstico principal ou razão para a admissão hospitalar é utilizada a 9ª ou a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças. A factual e legal anonimização das diferentes bases de dados, conjugada com a inexistência de um número único de identificação, cria um verdadeiro desafio metodológico.

O objetivo deste artigo é identificar os principais desafios da junção de várias bases de dados de entidades tão distintas no seu âmbito de atuação e cujo desenvolvimento gerou a cooperação intersectorial entre a ENSP, o LNEC e o INEM.

Neste contexto, destaca-se a complementaridade dos dados disponíveis e dos conhecimentos existentes, na descodificação dos modelos biomecânicos, das lesões e das infraestruturas, mecanismo chave para o eficaz desenrolar da investigação e para a obtenção de resultados que cada entidade, trabalhando de forma independente, nunca conseguiria obter. É este processo de geração de valor que pretendemos abordar e divulgar neste artigo.

2 METODOLOGIA

2.1 Fontes de informação

A ocorrência de um acidente com danos corporais participada às forças policiais está necessariamente associada ao preenchimento de uma Participação de Acidentes de Viação (PAV), com informação necessária à eventual intervenção do Procurador-Geral da República. É ainda preenchido o Boletim Estatístico de Acidentes de Viação (BEAV), que é enviado à ANSR, entidade responsável pela organização da base de dados de acidentes rodoviários portugueses [2].

O BEAV está estruturado em seis grupos de informação: identificação do acidente (6 campos), circunstâncias externas (7 campos), natureza do acidente (3 campos), veículos intervenientes (7 campos), condutores intervenientes (5 campos) e consequências do acidente (3 campos).

O primeiro grupo de informação diz respeito aos elementos essenciais à identificação do acidente (data, hora, localização, tipo de acidente, natureza do mesmo, número de veículos e condutores intervenientes). A informação relativa a circunstâncias externas destina-se a descrever a envolvente do acidente por forma a conhecer o melhor possível as condições existentes no local e momento em que aquele ocorreu, nomeadamente, em relação às características da via, características de traçado, regime de circulação, pavimento, sinalização, luminosidade e fatores atmosféricos. A informação sobre a natureza do acidente faz a distinção entre despiste, colisão e atropelamento. O grupo referente a veículos intervenientes disponibiliza informação detalhada sobre os veículos

envolvidos no acidente, nomeadamente: categoria/classe, tipo de serviço, ano de matrícula, inspeção periódica, certificado ADR (relativo ao transporte de matérias perigosas), carga / lotação / pneus e seguro. Quanto à informação relativa aos condutores intervenientes, esta disponibiliza informação detalhada sobre todos os condutores envolvidos no acidente, quer tenham ou não sofrido lesões e incluem: características da habilitação de condução, condições psico/físicas, ações e manobras antes do acidente, informação complementar a ações e manobras e acessórios de segurança. Finalmente, o grupo de informação relativo às consequências do acidente disponibiliza dados sobre as pessoas envolvidas no acidente (condutores, passageiros ou peões) quer tenham ou não sofrido lesões. No caso dos condutores, no entanto, uma parte da informação já foi fornecida em campos anteriores [2].

A tipificação das manobras dos utentes envolvidos nos acidentes faz-se mediante uma matriz de 9 linhas (correspondentes a 9 categorias, A a I) por 10 colunas (englobando diversas situações possíveis, que podem ir de 1 a 10). Esta matriz contém vários esboços de acidente tendo em conta a sua natureza, os intervenientes e as manobras realizadas antes do acidente, constituindo um auxiliar na caracterização dos acidentes rodoviários (ver Figura 1).

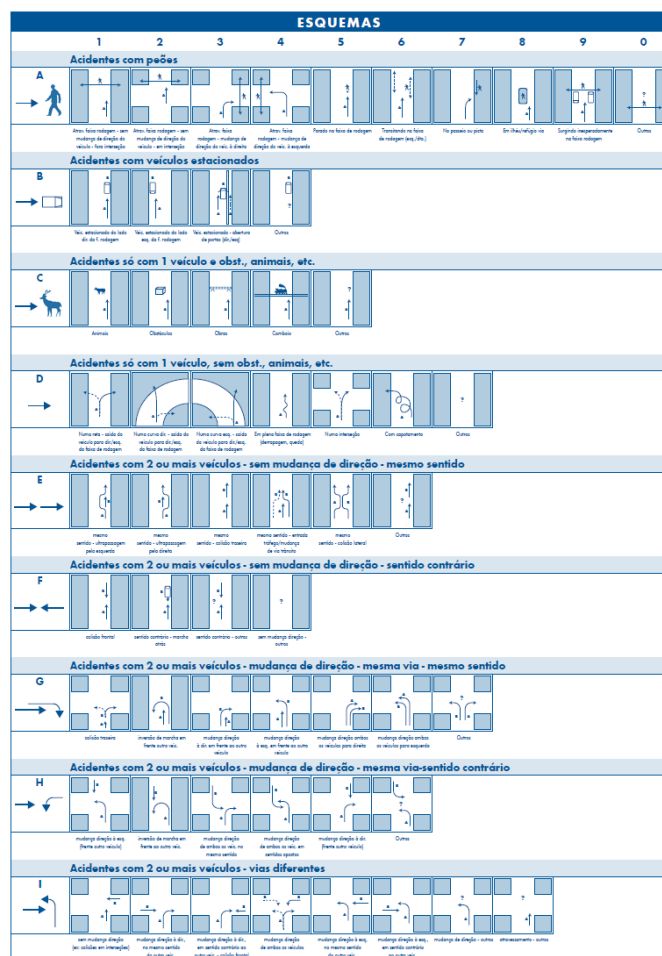


Fig. 1. Tipificação dos esquemas dos acidentes no BEAV [3]

A base de dados de acidentes rodoviários, existente no Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança (NPTS) do LNEC, contém a informação disponibilizada pela ANSR recolhida através do preenchimento do referido BEAV pela Polícia de Segurança Pública (PSP) e pela Guarda Nacional Republicana (GNR). Importa salientar que a base de dados de acidentes de viação da ANSR apenas possui informação sobre os acidentes com vítimas.

Cabe ao INEM coordenar o funcionamento, no território de Portugal Continental, de um Sistema Integrado de Emergência Médica (SIEM), que garanta aos sinistrados ou vítimas de doença súbita a pronta e correta prestação

de cuidados de saúde, designadamente através da prestação de socorro no local da ocorrência, do transporte assistido das vítimas para o hospital adequado e da articulação entre os vários intervenientes do Sistema. É através do Número Europeu de Emergência 112, que os Centros de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) do INEM respondem a múltiplos pedidos de socorro, assegurando o atendimento, a triagem e o aconselhamento de pré-socorro, das chamadas que lhe sejam encaminhadas, bem como toda a atividade relativa à seleção e acionamento dos meios apropriados para prestação de cuidados de emergência médica e ainda, o acompanhamento das equipas de socorro no terreno e o contacto com as unidades de saúde, preparando a receção hospitalar dos diferentes doentes. O INEM utiliza um conjunto de ferramentas que permitem realizar a atividade dos CODU e registar os dados relacionados com cada ocorrência, nomeadamente:

- No atendimento das chamadas de emergência médica e, se necessário, na sua transferência para o SNS24, utiliza a Aplicação CMS (software de gestão da central telefónica) que regista todo o fluxo de informação referente ao atendimento, permitindo obter informação detalhada do tipo de chamadas, nomeadamente a sua origem (112, SNS24 e os pedidos de triagem dos Corpos de Bombeiros).
- Na triagem das chamadas, efetuada por aplicação de algoritmos de apoio à decisão, através do sistema de triagem - TETRICOSY®, Telephonic TRIage and COUnseling SYstem (ver Figura 2), que se traduz num procedimento uniformizado que garante rapidez no tratamento da informação e na decisão, com o objetivo de determinar os planos de resposta adequados a cada situação.
- No acionamento dos meios de emergência médica, através da aplicação SIADEM, Sistema Integrado de Atendimento e Despacho de Emergência Médica, que permite tipificar e identificar a localização geográfica das chamadas recebidas do 112.

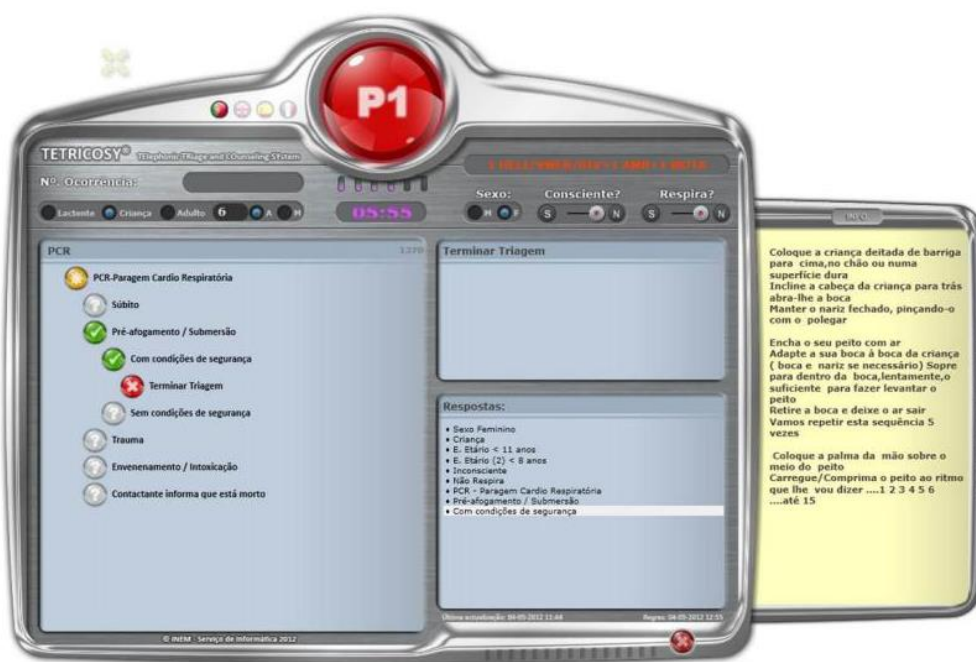


Fig. 2. Interface da aplicação Tetricosy® [4]

Para o estudo interessa a informação registada no SIADEM relacionada com as situações tipificadas como acidente de viação, a sua localização e o hospital de referência para onde as ocorrências foram encaminhadas.

A Base de Dados de Morbilidade Hospitalar é propriedade da Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS), e cedida para investigação à Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, em condições específicas e previamente autorizadas. Esta base de dados contém informação detalhada de todos os internamentos hospitalares em hospitais públicos caracterizada por diagnóstico, idade e género. Para a codificação dos diagnósticos (diagnóstico principal - razão para a admissão hospitalar, e secundários) é utilizada a 9ª ou a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças. De uma vasta informação presente nesta base de dados,

interessa para este estudo referir a informação referente à identificação do hospital, datas de entrada e saída, ao tempo de internamento, área de residência e ao destino após alta. Relativamente aos diagnósticos principais, foram tidos em conta todos os diagnósticos de causas externas (classe E) associados a acidentes de viação (identificados nos critérios de inclusão).

2.2 Ligação das bases de dados

Os critérios de inclusão e exclusão na base de dados foram identificados primariamente segundo o Despacho n.º 3339/2016 da Administração Interna e Saúde dos Gabinetes dos Secretários de Estado da Administração Interna e da Saúde [5], que refere que para efeitos estatísticos de sinistralidade rodoviária, os dados relativos aos feridos graves devem ter como fonte a base de dados dos Grupos de Diagnóstico Homogéneo (GDH), gerida pela Administração Central do Sistema de Saúde. Segundo este, são identificados os códigos das causas externas (acidentes de viação) E810 a E819 e E826 a valorizar na análise estatística e semelhante a outro estudo de Perez et al. [6] e outro de Lawrence et al. [7], utilizam também os GDH como referência. Neste estudo foram selecionados os diagnósticos da BDMH no período entre Setembro de 2011 e Dezembro de 2014 e foram excluídos todos os casos com tempo de internamento superior a 365 dias (9 casos).

Três métodos principais são usados para fazer a ligação de dados: manual, determinístico e probabilístico. A ligação manual é o método mais simples e mais válido, mas geralmente é impraticável devido ao grande volume de registos. O método determinístico conecta os dados através de uma correspondência exata de variáveis de identificação. No entanto, algumas informações geralmente não estão disponíveis, nomeadamente as que identificam os indivíduos, ao serem consideradas informações confidenciais e as regras para proteção de dados pessoais geralmente estarem em vigor. Assim, a maioria da ligação dos dados é determinada através de um método probabilístico, como o método probabilístico baseado em ponderação ou baseado em distância probabilística. Ambos os métodos requerem um exame de dados anterior, incluindo a seleção de campos de dados de ligação. O número e o tipo de campos de dados de ligação influenciam a qualidade dos resultados uma vez que alguns campos de dados provavelmente têm um valor de correspondência extremamente preciso, mas com baixo peso (por exemplo, sexo) [10].

Tendo como base principal a BDMH, definiu-se um método de ligação probabilístico entre as diferentes bases de dados tendo em conta os critérios apresentados no Quadro 1. Assim, são definidos vários níveis de ligação consoante o grau de adesão entre as várias bases de dados. Foram definidos como critérios de exclusão o sexo e a idade (ou data de nascimento). Para os níveis 1 e 2, utilizou-se como critério de classificação um dos seguintes parâmetros: o concelho e distrito do acidente corresponder ao concelho e distrito do hospital ou o distrito do acidente corresponder ao distrito de nascimento da vítima, o que não se verifica nos níveis 3 e 4. O critério de classificação entre os níveis 1 e 2 ou 3 e 4 corresponde à existência da hora da urgência ou do internamento (níveis 1 e 3). Para além disso foi desenvolvida uma aplicação informática em Visual Basic para Aplicações (VBA) e codificada como um conjunto de macros de Microsoft Excel®.

Importa salientar que no processo de ligação não está disponível o nome ou qualquer número de identificação pessoal da vítima, os quais permitiriam uma ligação determinística entre as bases de dados. Posto isto, a metodologia desenvolvida teve por base campos descritivos do acidente e das vítimas, comuns às três bases de dados. Assim, o concelho e o distrito do acidente e do hospital, a idade e género da vítima, a data e hora do acidente e a data e hora de entrada no hospital foram os campos principais selecionados para desenvolver e aplicar esta metodologia. Para efeitos de ligação das bases de dados, foi considerado um intervalo de tempo de cinco horas entre a ocorrência do acidente e a entrada no serviço de urgência.

Quadro 1 – Critérios de classificação

Nível de ligação	Concelho acidente = Concelho hospital	Distrito acidente = Distrito do Hospital	Distrito acidente = Distrito de nascimento da vítima	Sexo	Idade	Data de Nasc.	Data Urgência	Hora de Urgência	Data de Internamento	Hora de Internamento
1	Uma das 3 opções *			x		x	x	x		
1				x		x				x

1				x	x		x	x			
1				x	x				x	x	
2	Uma das 3 opções *			x		x	x				
2				x		x				x	
2				x	x		x				
2				x	x					x	
3	-	-	-	x		x	x	x			
3	-	-	-	x		x			x	x	
3	-	-	-	x	x		x	x			
3	-	-	-	x	x				x	x	
4	-	-	-	x		x	x				
4	-	-	-	x		x			x		
4	-	-	-	x	x		x				
4	-	-	-	x	x				x		

* Para os anos de 2013 e 2014 só foram consideradas as 2 primeiras opções

3 RESULTADOS

A base de dados da ANSR contém 145883 registos de vítimas e nos hospitais observaram-se 37483 casos registados na BDMH como vítimas de acidente rodoviário sujeitas a internamento. Finalmente, a base de dados SIADEM incluiu 17042 registos.

Tendo como ponto de partida a BDMH, foi possível ligar os dados disponibilizados pela polícia em 8102 casos, cerca de 21,6%, tal como apresentado na Figura 3. A ligação aos dados do INEM foi possível em apenas 62 casos, cerca de 0,17%.

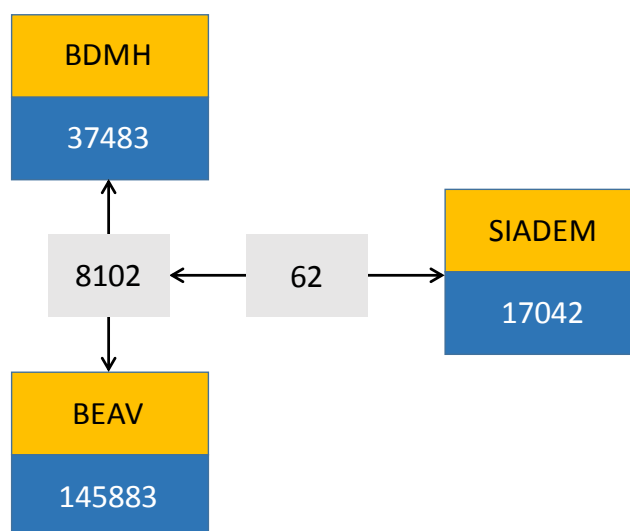


Fig. 3. Ligações entre bases de dados.

Como se pode concluir pelas diferenças entre as ligações das diferentes bases de dados, existem claramente casos que não são encontrados nos hospitais nem apanhados pelo INEM. É importante salientar que da BDMH são contabilizados apenas as vítimas que deram origem a internamento hospitalar.

4 DISCUSSÃO

Da análise desenvolvida nos capítulos anteriores destacam-se diversos resultados. Em primeiro lugar, a capacidade em ligar as diferentes bases de dados dos acidentes com os dados dos serviços de internamento, que regra geral é associado sempre aos serviços de urgência. Assim, através desta ligação será possível obter informação complementares acerca das patologias dos acidentados. Um estudo de Watson et al. [8] refere que a ligação entre bases de dados hospitalares e policiais poderá ser mesmo benéfica ao acrescentar informação acerca dos acidentados e, em particular, ao poder aferir a taxa de ligação entre os dados reportados pela polícia e os dados hospitalares em vez de se focar apenas nos casos de *misreporting* e *underreporting*. Desta forma seria possível determinar de que forma os dados relatados pela polícia poderiam ser beneficiados pelas informações hospitalares relativamente ao tipo de acidente (como por exemplo entre a natureza do acidente e a gravidade das lesões). Tal como o estudo de Watson, Dhillon et al. [9] sugere a utilização de múltiplas origens de informação de forma a obter uma informação mais completa da vigilância e epidemiologia ligadas ao acidente. Por outro lado, estudos como este poderão ser responsáveis pelo desenvolvimento de estimativas do número de acidentes de trânsito que não são relatados à polícia ou que cujos acidentados nem sequer chegam aos hospitais, uma vez que as diferentes bases de dados não se encontram completas (ver Figura 4) [8].

Constatarem-se dificuldades na ligação de bases de dados tão distintas. A existência de casos não identificados como acidentes de trânsito nos dados do hospital, mas existentes na base de dados da polícia, é uma limitação apresentada por Watson et [8] e que vem de acordo com o reduzido e tão distinto número de vítimas entre a base de dados da ANSR/LNEC e da BDMH. Para além disso, pode haver outras fontes de informação sobre lesões causadas por acidentes de trânsito que não são relatadas à polícia ou que nem cheguem a internamento hospitalar público. Uma limitação deste estudo é a de abranger apenas unidades hospitalares públicas, as instituições hospitalares privadas não são abrangidas na BDMH. Outra limitação assenta no facto de não serem contemplados no estudo os dados relativos aos serviços de urgência dos vários hospitais, que eventualmente se tornariam numa mais valia na investigação. Interessa ainda referir que este estudo se encontra limitado a acidentes de média gravidade, no sentido de que os acidentes sem dados corporais ou com feridos leves (que não originam internamentos) e os acidentes mais graves (no sentido de mortes no local de acidente ou em urgência) não são contemplados neste processo de ligação entre bases de dados.

Por outro lado, a junção de bases de dados dos hospitais com as bases de dados policiais não é direta, pelo que diferenças nas definições de caso ou mesmo na recolha e registo da informação, poderão afetar a ligação entre as diferentes bases de dados e, por isso, as conclusões que daí possam advir, tal como mencionado por Amorim et al. [10].

Finalmente, importa salientar a importância da anonimização das bases de dados para a percentagem de sucesso na ligação entre as mesmas. É sabido que a remoção de atributos identificadores das bases de dados, como o nome, não é suficiente para mitigar os riscos de quebra de privacidade. Na realidade, um potencial atacante tem acesso a outras bases de dados externas, podendo cruzar essa informação com os dados que se pretendam anonimizar. um estudo realizado por Sweeney [12] demonstra que é possível a re-identificação exata e unívoca de pacientes hospitalares, tendo por base unicamente as notícias publicadas em jornais.

O presente estudo poderá ainda contribuir para a avaliação quantitativa das bases de dados obtida por comparação entre as mesmas. Neste contexto são de destacar os fenómenos de *underreporting* (subnotificação) e *misreporting* (registo incorreto). O *underreporting* consiste na existência de vítimas não registadas numa base de dados que oficialmente as regista nas diferentes fases do processo de socorro que decorre desde o acidente até à alta hospitalar ou óbito. A Figura 4 ilustra este processo, bem como as etapas em que é feita a recolha de dados pelas diferentes entidades.

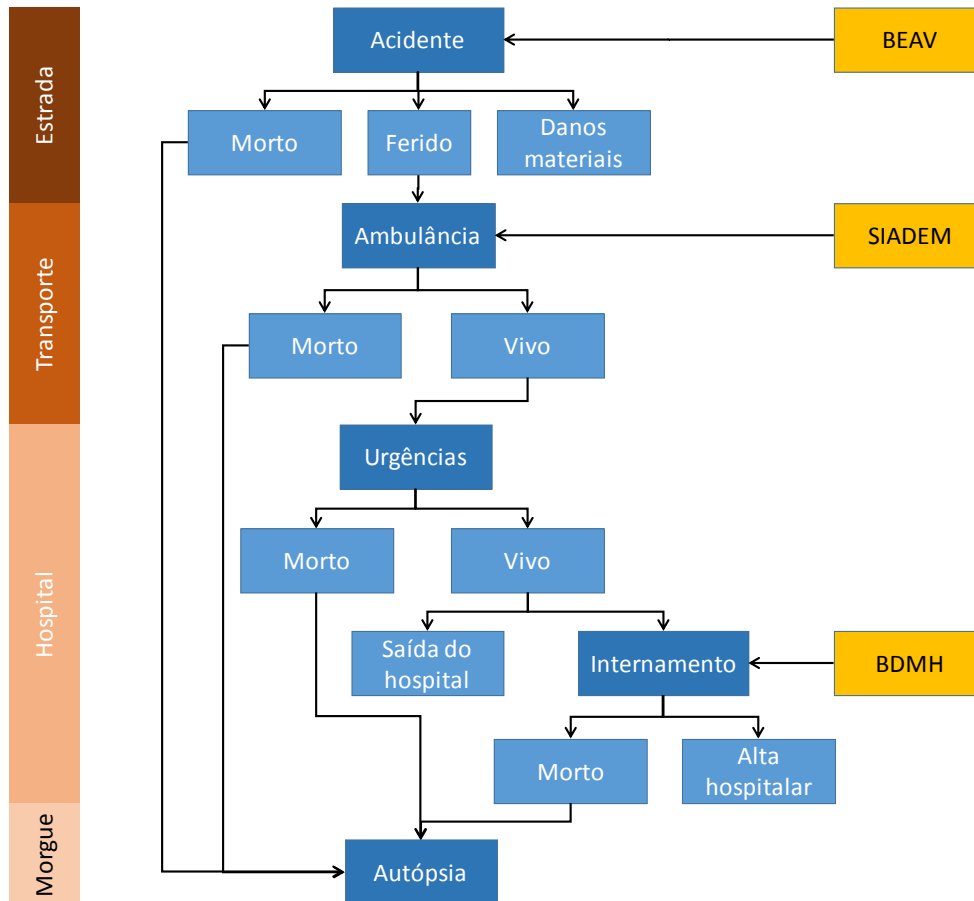


Fig. 4. Estrutura representativa do processo de encaminhamento das vítimas de acidentes e das bases de dados utilizadas

O fenómeno de *underreporting* pode ser analisado em várias fases do processo descrito na Figura 3, sendo mais comum a análise comparativa entre a base de dados hospitalar e das autoridades policíacas por serem à partida as mais abrangentes e acessíveis [13]. O fenómeno de *misreporting* pode ser identificado através de uma análise comparativa entre base de dados neste caso com o objetivo de avaliar a qualidade do registo em termos de classificação da gravidade das vítimas.

5 CONCLUSÕES

O estudo descrito na presente comunicação permite o acesso a informação mais completa e detalhada sobre os acidentes rodoviários em Portugal, para além de fornecer informação relevante acerca dos fenómenos de *misreporting* e *underreporting* que aí ocorrem.

O estudo permite obter informação sobre os casos de internamento, resultantes de acidentes rodoviários, em Portugal Continental. Desta forma, será possível caracterizar de forma aprofundada os acidentes rodoviários de maior gravidade em Portugal, nomeadamente pela identificação de um conjunto de fatores relacionados com a envolvente rodoviária e os seus utentes, dados de grande relevância que resultam da combinação das diferentes bases de dados utilizadas. No entanto, este estudo não tem acesso aos dados dos serviços de urgência, pelo que se limita a dados referentes aos feridos que dão origem a internamento.

Do ponto de vista da investigação, seria de extrema importância que existisse uma maior facilidade de acesso à informação pertencente às diversas bases de dados, por forma a tornar a sua ligação mais clara e precisa. Apesar da proteção individual dos dados ser um direito fundamental e inquestionável para cada indivíduo, este não deverá

impedir o avanço da ciência que serve para seu próprio benefício tanto individual quanto coletivo. Constata-se que o desafio não reside apenas na anonimização dos dados, mas também na salvaguarda da qualidade da informação. No futuro, sugere-se que se tomem esforços para desenvolver processos otimizados, nomeadamente através da sensibilização das entidades oficiais e profissionais envolvidos, no sentido de favorecer a investigação sem prejuízo da perda dos direitos individuais.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Técnico Superior José Gil do Núcleo de Planeamento, Tráfego e Segurança do LNEC o desenvolvimento da aplicação informática de ligação entre as bases de dados, assim como o apoio e disponibilidade sempre demonstrados. Carlos Roque agradece o apoio financeiro fornecido pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) através da Bolsa de Pós-doutoramento com a referência SFRH/BPD/118499/2016.

7 REFERÊNCIAS

- 1 Cardoso, J.L., Métodos Racionais de Apoio à Intervenção da Engenharia em Segurança Rodoviária. Programa de Investigação apresentado para a obtenção do título de “Habilitado para o exercício de funções de Coordenação de Investigação Científica”, LNEC, 2007.
- 2 C. Roque, Critérios de segurança para a área adjacente à faixa de rodagem na Rede Rodoviária Nacional, Tese de Doutoramento em Sistemas de Transportes, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2013.
- 3 Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, Manual de Preenchimento. Boletim Estatístico de Acidentes de Viação. Ministério da Administração Interna, 2014.
- 4 C. Vidal, Urgência/Emergência - Cuidados Pré-Hospitalares. Relatório de Estágio. Mestrado Integrado em Medicina. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto, 2013
- 5 Despacho n.º 3339/2016 emitido pela Administração Interna e Saúde dos Gabinetes dos Secretários de Estado da Administração Interna e da Saúde e publicado em Diário da República n.º 45/2016, Série II de 2016-03-04
- 6 K. Pérez, W. Weijermars, N. Bos, A.J. Filtness, R. Bauer, H. Johanssen, N. Nuyttens, L. Pascal, P. Thomas, M. Olabarria, Implications of estimating road traffic serious injuries from hospital data, *Accident Analysis & Prevention*, 2018. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000145751830143X#>
- 7 B. A. Lawrence, Miller, T. R., Weiss, H. B., & Spicer, R. S. (2007). Issues in using state hospital discharge data in injury control research and surveillance. *Accident Analysis and Prevention*, 39(2), 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.08.001>
- 8 Watson, A., Watson, B., & Vallmuur, K. (2015). Estimating under-reporting of road crash injuries to police using multiple linked data collections. *Accident Analysis and Prevention*, 83, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.06.011>
- 9 Dhillon, Preet K., Amy S. Lightstone, Corinne Peek-Asa, and Jess F. Kraus. 2001. “Assessment of Hospital and Police Ascertainment of Automobile versus Childhood Pedestrian and Bicyclist Collisions.” *Accident Analysis and Prevention* 33 (4): 529–37. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(00\)00066-X](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(00)00066-X).
- 10 M. Amorim, S. Ferreira, A. Couto, Linking Police and Hospital Road Accident Records. How Consistent Can It Be? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2432, 10–16, 2014.
- 11 K. Schmitt, P.F. Niederer, M.H. Muser, F. Walz, *Trauma Biomechanics. Accidental injury in traffic and sports*. Second Edition. Springer. ISBN 978-3-540-73872-5, 2007
- 12 L. Sweeney, Matching Known Patients to Health Records in Washington State Data, 2013. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2289850> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2289850>
- 13 S. Ferreira, A. Couto, J. P. Tavares, C. Rodrigues, O paradigma da classificação mais na segurança viária, 8º Congresso Rodoviário Português, Lisboa, 2016.