

**Questão 1**

Essas duas categorias incluem a análise de dados de acidentes reais e o estudo de segurança baseado em simulação. Quando há registro de acidentes reais em uma determinada rodovia, o efeito de alguns fatores (como a velocidade no início dos segmentos, o logaritmo do volume, a taxa de veículos pesados, o volume de tráfego horário, etc.) no número e / ou na gravidade dos acidentes é investigado separadamente e alguns modelos são desenvolvidos. Quando não há dados registrados sobre os acidentes em uma instalação específica ou quando alguém está tentando projetar essa instalação ou quando a instalação ainda não foi construída, estudos de segurança baseados em simulação são frequentemente usados para estimar o perigo ou risco de possíveis colisões.

**Questão 2**

As limitações apresentadas pelos modelos de simulação, segundo o texto, são: diferentes medidas de segurança simuladas geram resultados diferentes e, infelizmente, um método aceitável para se escolher o melhor resultado, especialmente para usar como base de sistemas de prevenção de colisão, ainda não foi apresentado. Além disso, quando se pretende investigar os aspectos de segurança dos intercâmbios entre rodovias, não há literatura específica suficiente em que se possa basear as novas investigações.

**Questão 3**

Neste trabalho, os autores propõem um novo método como indicador de segurança exclusivo usando diferentes medidas de segurança simuladas e desenvolvem um modelo para estimar o nível de segurança de acordo com as características geométricas e de tráfego de diferentes partes dos intercâmbios das rodovias. Primeiramente, diferentes medidas simuladas foram combinadas usando lógica difusa, e um índice chamado NCPI foi definido como um indicador de nível de segurança. Em seguida, a NCPI foi obtida aplicando regras difusas às variáveis. Isto é feito para estimar o nível de segurança quando não há dados ou informações suficientes sobre o número e a gravidade dos acidentes ou o segmento está apenas sendo projetado e ainda não foi construído. Devido às dificuldades de acessar ou obter os dados da trajetória, dois modelos foram desenvolvidos pelos algoritmos ANN e PSO para estimar o nível de segurança com base nas características geométricas e de tráfego dos intercâmbios. Por fim, foram realizados estudos de campo para calibrar as simulações, controlando a validade do método difuso proposto e verificando a precisão dos modelos de estimadores de segurança.

**Questão 4**

Os resultados indicam um nível de confiança aceitável sobre a validade do método difuso proposto. Os resultados também mostram uma boa acurácia dos modelos desenvolvidos em termos de conformidade com o banco de dados gerado a partir da análise dos dados e de dados levantados a partir de estudos de campo. Também ficou claro que, na maioria dos casos, os resultados do modelo baseado em ANN têm mais precisão do que os resultados do modelo baseado em PSO. Outra conclusão é que os modelos podem ser treinados para estimar outros parâmetros de tráfego com base nas características geométricas e de tráfego.

**Questão 5**

*Neste trabalho, propôs-se utilizar a lógica difusa e os algoritmos de ANN e PSO para estimar o nível de segurança de diferentes partes dos intercâmbios da rodovia. Entretanto, haverá um longo caminho para chegar a um ponto em que esses métodos se tornem gerais e sejam usados em todas as situações. Desta forma, propomos que esses métodos possam ser aplicados em uma ampla gama de valores de variáveis e também sejam usados em outros segmentos da rodovia, que incluem conflitos de tráfego, fusão ou divergência.*