

Em um cenário com o veículo secundário parado ou em baixa velocidade na pista de rolamento, com o veículo principal se aproximando, o condutor do veículo principal terá maior dificuldade em analisar esta aproximação, especialmente se a velocidade de aproximação for maior que 56 km/h e caso não haja referências indicando essa situação para o condutor do veículo principal. Para este cenário, propõe-se a utilização do conceito ^[4] de *looming*^x para avaliar a capacidade do condutor do veículo principal em estimar a sua aproximação do veículo secundário à frente.

De uma forma resumida, *looming* representa uma variação radial e angular do tamanho da imagem do setor traseiro do veículo secundário para o campo de visão do condutor do veículo principal. Neste tipo de cenário, para caracterizar uma situação de emergência, foi estimado em um valor médio de 0,006 rad/s. Muttart ^{[4][8]} propõe a seguinte equação para determinar a distância d que o veículo principal estaria do veículo secundário, quando percebe se tratar de uma situação emergencial e que necessita iniciar a fase 2:

$$d = \sqrt{w V_R / \theta} \quad (6.5)$$

Em que:

- d é a distância que o veículo principal está do veículo secundário quando compreende que a situação de tráfego é emergencial e precisa evitá-la (m);
- w é a largura do veículo secundário (m);
- V_R é a velocidade relativa de aproximação entre os veículos (m/s);
- θ é o valor considerado para o *looming* neste cenário (rad/s). Sugere-se ^[4] adotar o valor de 0,006 rad/s.

Neste cenário, para considerar uma reação tardia na **equação 6.5**, propõem-se ^{[4][8]} utilizar um *looming* de $\theta = 0,02 \text{ rad/s}$, e para uma reação antecipada, *looming* de $\theta = 0,003 \text{ rad/s}$.

O PRT deste cenário pode ser avaliado pela **equação 6.6**^y:

^x Os autores preferiram manter a palavra original na língua inglesa, *looming*, devido à dificuldade em achar uma palavra equivalente na língua portuguesa. O significado prático da palavra é a percepção de aumento radial das dimensões do setor traseiro de um veículo ao aproximar-se deste, tal que seja considerado uma situação de emergência pelo condutor do veículo principal.

^y A **equação 6.6** é uma relação obtida pelos autores na interpretação da obra de Muttart ^[4]. Resumidamente, a equação é uma função da distância d calculada pela **equação 6.5**, da distância de frenagem d_F até o sítio de colisão e da velocidade relativa de aproximação V_R para obter o PRT. Considerações complementares serão necessárias, conforme a dinâmica da colisão analisada.

$$PRT = \text{função}(d, d_F \text{ e } V_R) + 0,3 \text{ s} \quad (6.6)$$

Onde d_F é a distância percorrida do veículo principal desacelerando em uma situação de emergência, ou seja, desacelerando com as rodas bloqueadas quando equipado com sistema de freios convencional, até o sítio de colisão.

Esta equação não considera a possibilidade de o veículo secundário estar com a luz de freio ou com o pisca alerta acionados. Nestes casos deve-se subtrair 0,3 segundos do resultado da **equação 6.6** ^[4].

Os autores propõem, com fundamento nas pesquisas bibliográficas ^{[4][8]}, a utilização dos valores médios das variáveis empregadas na **equação 6.6** para a obtenção do valor médio de PRT. Propomos um valor de desvio padrão de $\sigma = 0,45 \text{ s}$ para o resultado do PRT calculado com a **equação 6.6** ^[4].

Neste mesmo cenário, porém com o condutor do veículo principal aproximando-se do veículo secundário, mas consciente de que o veículo secundário está parado ou em baixa velocidade, Muttart ^[4] apresenta uma tabela onde mostra uma faixa de valores esperada para PRT de 1,9 s a 2,3 s.

6.3.1.5 Considerações complementares

Outros cenários de eventos de colisão veicular podem ser encontrados nas referências bibliográficas. Atualmente, 2024, existe também, a possibilidade de utilização softwares para o cálculo do PRT de determinado cenário de colisão veicular, em que o usuário fornece uma quantidade maior de informações mais completas do local, obtendo resultados para o PRT mais próximos dos reais. Os autores sugerem o software RESPONSE® da empresa Driver Research Institute ^[7].

Os valores de PRT, apresentados neste capítulo, referem-se em sua grande maioria a percepção e ação de condutores de veículos automotores de pequeno porte e com quatro rodas, como automóveis, camionetes e caminhonetes. A leitura das referências bibliográficas deixa um pouco a desejar com relação a quais os valores de PRT deve-se utilizar para os condutores de motocicletas, caminhões e ônibus. Alguns resultados e comentários são encontrados nos livros e artigos científicos ^[4-8], mas fica claro que se deve aprofundar a questão e buscar mais fontes e referências bibliográficas sobre o tema. Resumidamente, os resultados indicam que os condutores de motocicleta respondem com um PRT a situações de tráfego de emergência de forma semelhante aos condutores de automóveis, enquanto o PRT de condutores de