

RIO DE TRANSPORTES
XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes
do Estado do Rio de Janeiro

IRAP: METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DE MORTOS E FERIDOS NO
TRÂNSITO COM FOCO NA INFRAESTRUTURA VIÁRIA

Ewerton Sanches Souza
Icaro Ramos Nunes Batista
Igor Jackson Arthur Costa e Souza
Thiara Gomes Galdino Leite
Frederico Rodrigues (orientador)
ImTraff Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda – Brasil

RESUMO

Sendo um dos principais problemas relacionados à massiva utilização do automóvel, os acidentes de trânsito tornaram-se pauta de saúde pública em todo o mundo. Para a redução desse problema global diversas medidas têm sido desenvolvidas sob diversas vertentes como, por exemplo, investimentos tecnológicos na infraestrutura viária e na produção automotiva, revisão e enrijecimento das legislações, campanhas educativas, entre outros. Sob essa perspectiva, o iRAP (*international Road Assessment Programe*) é um programa que possui uma metodologia de segurança focada na infraestrutura viária que, dentro de uma das abordagens, classifica a rodovia em estrelas, faz a indicação de contramedidas e em seguida emite um plano de investimento dentro de uma análise de custo benefício de cada proposta. O presente trabalho tem por objetivo apresentar resumidamente a metodologia como foco em utilizá-la no Brasil.

ABSTRACT

As one of the main problems related to the massive use of the automobile, traffic accidents have become a public health care throughout the world. In order to reduce this global problem, several measures have been developed under various aspects such as technological investments in road infrastructure and automotive production, revision and strengthening of legislation, educational campaigns, among others. From this perspective, iRAP (International Road Assessment Program) is a program that has a safety methodology focused on road infrastructure which, in one approach, classifies the highway into stars, indicates countermeasures and then issues a plan within a cost-benefit analysis of each proposal. This paper aims to present briefly the methodology as a focus on using it in Brazil.

PALAVRAS CHAVE

segurança viária, acidentes de trânsito, infraestrutura, iRAP, redução de mortos e feridos

1. INTRODUÇÃO

Tendo como causa os acidentes de trânsito, em todo o mundo, cerca de 1,3 milhões de pessoas morrem por ano e 50 milhões são lesionadas, conforme estimativas da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2015). Além do grande impacto na saúde pública, representando o nono lugar das principais causas de morte no cenário mundial, os acidentes de trânsito costumam cerca de 3% do PIB na maioria dos países. Adicionalmente, naqueles de baixa e média renda,

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

os acidentes totalizam 90% das mortes e lesões em função do trânsito em todo o mundo (WHO, 2015).

O Brasil não se distancia da realidade mundial: segundo registros da Polícia Rodoviária Federal, somente em 2016 houveram cerca de 6 mil óbitos e 21 mil feridos, dando ao país o quinto lugar entre os países recordistas em morte no trânsito. Esse tipo de morte ocupa no país a 7ª colocação no ranking de maiores causas de mortalidades, onde são gastos cerca de 11 bilhões por ano com acidentes em rodovias brasileiras segundo a Confederação Nacional de Transportes (2018).

Visando contribuir com as ações internacionais de combate aos acidentes, com o objetivo reduzir o número de mortos e feridos no trânsito foi criado o programa iRAP (International Road Assessment Programme) (iRAP, 2014b). Tornando-se uma tendência em nações em desenvolvimento cuja implementação já atinge 90 países, a metodologia é aplicada em forma de programa como, por exemplo: EuroRAP (programa europeu de avaliação de rodovias), AusRAP (programa australiano), usRAP (programa estadunidense) e KiwiRAP (programa neozelandês).

Entre diversas ações, o programa emprega a **classificação das rodovias em estrelas** em função da periculosidade potencial e, a partir disto, realiza o desenvolvimento de propostas de ajustes e melhorias na via. Neste contexto, a metodologia possui 94 contramedidas, segregadas em diversas subáreas de atuação.

O presente estudo tem o objetivo de apresentar sucintamente a metodologia iRAP com foco nas contramedidas, fornecendo subsídios para pesquisadores e técnicos na tomada de decisão para a aplicação do programa no Brasil, como um recurso adicional para a redução de mortos e feridos no trânsito.

2. A METODOLOGIA IRAP

O iRAP - International Road Assessment Programme (em português: Programa Internacional de Avaliação de Vias Rodoviárias), é um sistema de avaliação de rodovias no âmbito da segurança viária. Financiado pela Federação Internacional do Automobilismo (FIA), pela Unidade de Apoio à Segurança Viária Global e apoiado por diversas associações automobilísticas, bancos regionais e outros doadores, o iRAP é uma instituição sem fins lucrativos com a visão de um mundo sem estradas de alto risco (IRAP, 2014a).

Baseada no princípio denominado “abordagem do sistema seguro”, a metodologia iRAP acredita que mortes e lesões nas vias são produto do modo como as pessoas dirigem, dos tipos de veículos utilizados, da velocidade aplicada, e também em função do projeto e gerenciamento da rodovia.

Neste contexto, a metodologia iRAP é sustentada por cinco elementos básicos, a saber (IRAP, 2014a):

- Enganos, erros de julgamento e más decisões ao conduzir são características naturais

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

dos seres humanos. Estes aspectos precisam ser lavados em consideração no momento em que o sistema viário é projetado;

- Seres humanos são frágeis e desprotegidos. Não podem sobreviver a impactos mesmo em velocidade moderada;
- Comportamentos irresponsáveis com a sua própria segurança ou de terceiros, terão forte fiscalização e penas severas;
- A segurança viária deve ser construída de forma abrangente e sistêmica, e não deve focar apenas em casos isolados;
- Os veículos e estradas, como elementos de engenharia do sistema podem ser projetados com o objetivo de reduzir os impactos aos humanos em ocorrências de acidentes.

A classificação por estrelas (Star Rating) é uma das principais linhas de ação do programa iRAP e é realizada através da inspeção de rodovias, avaliando e codificando suas características. Após a codificação são propostas soluções de engenharia listadas em um documento chamado **Plano de Investimento em Rodovias Mais Seguras (PIRMS)**, o qual considera a potencialidade de redução de mortos e feridos, avaliando a relação de custo benefício das medidas sugeridas.

A classificação por estrelas fundamenta sua análise nos dados coletados de inspeção viária e mensura o nível de segurança da rodovia para condutores e passageiros, motociclistas, ciclistas e pedestres separadamente. O nível de segurança tem caráter crescente, onde vias de menor segurança possuem uma estrela e vias com cinco estrelas são as mais seguras, consequentemente. Pode-se destacar que a classificação por estrelas pode ser realizada na ausência de dados detalhados de acidentes, o que comumente ocorre em países de baixa e média renda (IRAP, 2014b).

3. IRAP: CLASSIFICAÇÃO POR ESTRELAS

Para diagnosticar a condição da rodovia e aprimorá-la, em locais com ausência de dados detalhados de acidentes, o iRAP utiliza a metodologia **Classificação por Estrelas**, baseada nas características da infraestrutura das rodovias e no grau em que elas afetam a probabilidade e a gravidade dos acidentes de trânsito, sempre considerando os quatro tipos de usuários: ocupantes de veículos motorizados, motociclistas, pedestres e ciclistas.

A Classificação por Estrelas fornece uma medida do nível relativo de risco associado à infraestrutura rodoviária para um usuário individual. Conforme já mencionado, Rodovias de 5 estrelas (verde) são as mais seguras, enquanto as de apenas 1 estrela (preta) são as rodovias menos seguras.

As Figuras a seguir ilustram locais com a classificação por estrelas utilizada pelo iRAP (IRAP, 2014a) e alguns parâmetros de análise sinalizados.

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro



Figura 1 – Exemplo de rodovia de 1 estrela



Figura 2 – Exemplo de rodovia de 2 estrelas

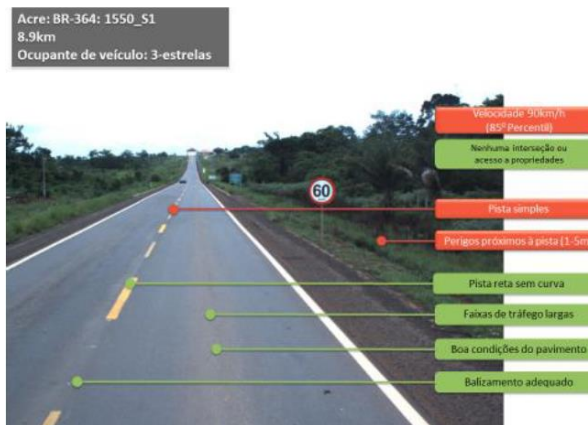


Figura 3 – Exemplo de rodovia de 3 estrelas



Figura 4 – Exemplo de rodovia de 4 estrelas

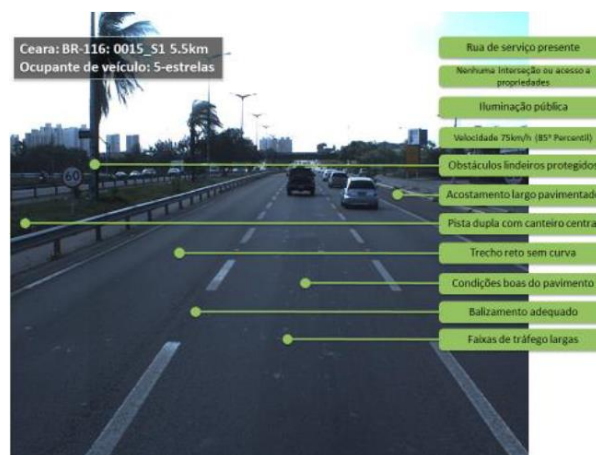


Figura 5 – Exemplo de rodovia de 5 estrelas

Segundo a própria instituição, as experiências com a metodologia iRAP apontam que, em média, para cada R\$1 investido em segurança, outros R\$8 são economizados com custos de acidentes e, em geral, os projetos de segurança viária oferecem taxas internas de retorno

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

acima de 30%. A Figura a seguir apresenta a proporção de redução de custos de acidentes com a melhoria do indicador de classificação por estrelas (iRAP, 2014b):



Figura 6: Custos de acidentes para avaliação de estrela melhorada

O foco da classificação por estrelas está nas características que influenciam os tipos mais comuns e mais graves de acidentes aos ocupantes de veículos, motociclistas, pedestres e ciclistas.

As classificações por estrelas apresentadas na Figura 7, com base em uma amostra de quase 250.000 quilômetros de rodovias em 60 países, mostram que: 56% das rodovias são classificadas como 1 ou 2 estrelas para os ocupantes de veículos; 71% das rodovias são classificadas como 1 ou 2 estrelas para motociclistas; 74% das rodovias são classificadas como 1 ou 2 estrelas para pedestres; e 76% das rodovias são classificadas como 1 ou 2 estrelas para ciclistas (iRAP, 2014), o que indica um cenário crítico.

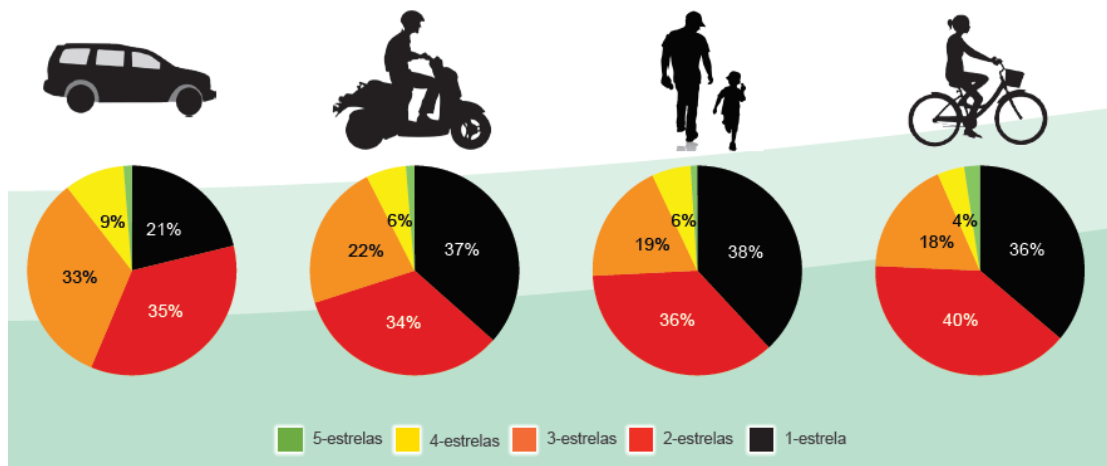


Figura 7: Classificação por estrelas de 250 mil km de rodovias de 60 países

3.1 ATRIBUTOS DE CODIFICAÇÃO

Para realização da classificação por estrelas, as rodovias em análise são segmentadas a

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

cada 100 m, cujas frações recebem uma codificação sob diversos atributos que permitem realizar análises qualitativas e quantitativas de suas condições. Ao todo, são 78 parâmetros que definem a codificação do segmento como, por exemplo (iRAP, 2014a):

- Atributos de identificação: nome da rodovia, latitude/longitude, uso do solo, limite de velocidade, número de faixas, tipo de interseção, entre outros;
- Atributos de análise qualitativa: iluminação, sinalização, distância de objetos ao bordo da pista, infraestrutura e qualidade da travessia de pedestres, distância de visibilidade, entre outros;
- Atributos de análise quantitativa: fluxo de veículos, pedestres e bicicletas, velocidade real praticada, entre outros.

3.2 SOFTWARE VIDA

Para o processamento das informações levantadas e codificadas, a metodologia iRAP dispõe do software ViDA (<https://vida.irap.org/pt-br>), ilustrado a seguir:

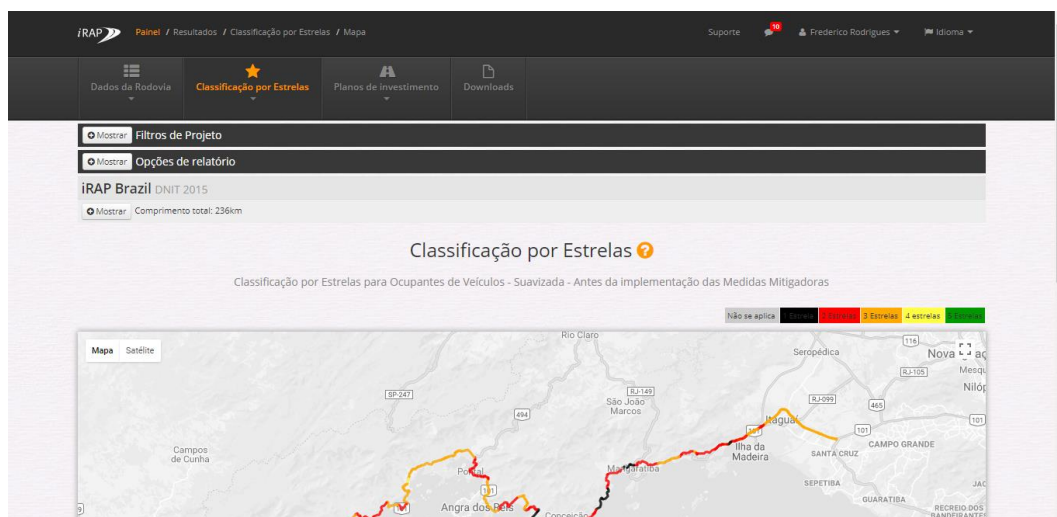


Figura 8: Ilustração do software ViDA

O software, disponível online, é a ferramenta que faz a compilação de dados primários e secundários das rodovias em análise, bem como das informações sobre custos de contramedidas, para que seja elaborado o Plano de Investimentos (PIRMS).

Todos os dados do levantamento do iRAP que são reunidos em todo o mundo, são processados através do software ViDA, através da base de dados central, que contém os resultados de quase 1.000.000 km de avaliações até o momento (iRAP, 2010).

4. APRESENTAÇÃO DAS CONTRAMEDIDAS DA METODOLOGIA IRAP

Segundo iRAP (2010) a metodologia possui um total de 94 contramedidas divididas em diversas linhas de atuação. Apresenta-se, na Tabela 1, as contramedidas com informações de patamar de custo e de efetividade de cada uma, conforme dados da própria metodologia:

RIO DE TRANSPORTES
XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes
do Estado do Rio de Janeiro

Tabela 1: Contramedidas da metodologia iRAP

Medidas	Intervenção	Custo	Efetividade
1	Realinhamento vertical	Alto	10 a 25%
2	Distância e visibilidade da sinalização	Baixo	25 a 40%
3	Realinhamento horizontal	Alto	25 a 40%
4	Duplicação	Alto	25 a 40%
5	Duplicação	Alto	25 a 40%
6	Duplicação	Alto	25 a 40%
7	Duplicação	Alto	25 a 40%
8	Duplicação	Alto	25 a 40%
9	Duplicação	Alto	25 a 40%
10	Via marginal	Alto	25 a 40%
11	Faixa adicional	Alto	25 a 40%
12	Implantar mão única	Médio	25 a 40%
13	Faixa de ultrapassagem	Alto	25 a 40%
14	Separação de nível	Alto	25 a 40%
15	Segregação física de sentido	Médio	60%
16	Faixa exclusiva de giro a esquerda	Baixo	10 a 25%
17	Segregação física de sentido	Médio	60%
18	Faixa central com vibradores	Baixo	10 a 25%
19	LFO zebra >1m	Baixo	10 a 25%
20	LFO larga	Baixo	10 a 25%
21	Faixa exclusiva p/ motos	Médio	25 a 40%
22	Faixa exclusiva p/ motos	Médio	25 a 40%
23	Faixa p/ motos	Médio	25 a 40%
24	Faixa + larga	Médio	25 a 40%
25	Faixa + larga	Médio	25 a 40%
26	Acostamento pavimentado	Médio	25 a 40%
27	Acostamento pavimentado	Médio	25 a 40%
28	Acostamento pavimentado	Médio	25 a 40%
29	Acostamento pavimentado	Médio	25 a 40%
30	Linha de bordo com vibradores	Baixo	25 a 40%
31	Defensa metálica (motorista)	Médio	40 a 60%
32	Defensa metálica (passageiro)	Médio	40 a 60%
33	Retirar perigos laterais (motorista)	Médio	25 a 40%
34	Retirar perigos laterais (passageiro)	Médio	25 a 40%
35	Melhoria de inclinação de talude (motorista)	Médio	10 a 25%
36	Melhoria de inclinação de talude (passageiro)	Médio	10 a 25%
37	Rotatória	Médio	60%

RIO DE TRANSPORTES
XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes
do Estado do Rio de Janeiro

Medidas	Intervenção	Custo	Efetividade
38	Superfície viária pavimentada	Médio	25 a 40%
39	Reabilitação do pavimento	Médio	25 a 40%
40	Pavimento com maior aderência	Médio	25 a 40%
41	Superfície com maior aderência	Médio	25 a 40%
42	Interseção semaforizada (4 aproximações)	Médio	25 a 40%
43	Giro protegido, canalizado e semaforizado	Baixo	10 a 25%
44	Giro protegido, canalizado Ñ semaforizado	Baixo	10 a 25%
45	Interseção semaforizada (3 aproximações)	Médio	25 a 40%
46	Giro protegido, canalizado e semaforizado	Baixo	10 a 25%
47	Giro protegido, canalizado Ñ semaforizado	Baixo	10 a 25%
48	Tratamento de cruzamento ferroviário	Médio	25 a 40%
49	Tratamento de retornos em canteiro central	Médio	25 a 40%
50	Implantação de ciclovia	Médio	25 a 40%
51	Implantação de ciclofaixa	Baixo	25 a 40%
52	Implantação de passarela	Alto	60%
53	Travessia semaforizada de pedestres	Médio	25 a 40%
54	Tratamento especial de travessias de escolas	Médio	10 a 25%
55	Travessia não semaforizada de pedestres	Baixo	25 a 40%
56	Travessia não semaforizada de pedestres	Baixo	25 a 40%
57	Ilha de refúgio p/ pedestres no canteiro central	Médio	25 a 40%
58	Adequação da qualidade de travessias	Baixo	25 a 40%
59	Passarela na aproximação da via transversal	Alto	60%
60	Travessia semaforizada da via transversal	Médio	25 a 40%
61	Travessia não semaforizada na via transversal	Médio	10 a 25%
62	Passeios ou caminhos com segregação física	Médio	40 a 60%
63	Caminho p/ pedestres sem segregação física	Baixo	40 a 60%
64	Caminho p/ pedestres sem segregação física	Baixo	40%
65	Caminho informal p/ pedestres s/ segregação	Baixo	40%
66	Passeios ou caminhos com segregação física	Médio	40 a 60%
67	Caminho p/ pedestres sem segregação física	Baixo	40 a 60%
68	Caminho p/ pedestres sem segregação física	Baixo	40%
69	Caminho informal p/ pedestres s/ segregação	Baixo	40%
70	Gradis para pedestres	Baixo	25 a 40%
71	Iluminação pública	Médio	10 a 25%
72	Iluminação pública	Médio	10 a 25%
73	Iluminação pública	Médio	10 a 25%
74	Remoção de obstrução de visibilidade de sinalização	Médio	10 a 25%
75	Luz intermitente em escolas	Médio	10 a 25%
76	Sinalização ostensiva em escolas	Médio	10 a 25%

RIO DE TRANSPORTES
XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes
do Estado do Rio de Janeiro

Medidas	Intervenção	Custo	Efetividade
77	Melhoria de canalização e delimitação de interseções	Baixo	10 a 25%
78	Melhoria de delimitação de curvas	Baixo	10 a 25%
79	Melhoria de delimitação geral	Baixo	10 a 25%
80	Regularização/ajuste de acessos	Alto	25 a 40%
81	Implantação de <i>Traffic Calming</i>	Médio	25 a 40%
82	Ajuste de estacionamento lindeiro à via	Médio	10 a 25%
83	Melhoria de <i>greide</i> lateral a ciclovias	Médio	10 a 25%
84	Remoção de perigos laterais a ciclovias	Médio	25 a 40%
85	Barreira lateral p/ ciclovia (própria para motociclistas)	Médio	40 a 60%
86	Implantação de faixa exclusiva para motos	Médio	25 a 40%
87	Melhoria de <i>greide</i> lateral a faixas para motos	Médio	10 a 25%
88	Remoção de perigos laterais a faixas para motos	Médio	25 a 40%
89	Barreiras laterais p/ faixas exclusivas para motos	Médio	40 a 60%
90	Melhoria de <i>greide</i> lateral a faixas para motos	Médio	25 a 40%
91	Remoção de perigos laterais a faixas para motos	Médio	25 a 40%
92	Barreiras laterais p/ faixas exclusivas para motos	Médio	40 a 60%
93	Revisão de medidas de gerenciamento da velocidade	Médio	25 a 40%
94	Revisão de medidas de gerenciamento da velocidade (motocicletas)	Médio	25 a 40%

Fonte: iRAP Módulo da Metodologia iRAP nº11: Contramedidas

É possível verificar que muitas das 94 contramedidas se repetem, alterando apenas o lado da via (esquerdo e direito) ou o tipo de via para qual são indicadas (defensas para motofaixas, ciclovias ou vias comuns). Extinguindo as repetições, o total de contramedidas propostas pelo iRAP somam, na verdade, cerca de 50. Além disso, algumas não são tão aplicáveis no Brasil atualmente como, por exemplo, aquelas relacionadas à faixas ou vias exclusivas para motocicletas.

Avaliou-se ainda o tipo de atuação de cada contramedida, permitindo reuni-las em 14 tipos de proposição, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2: Tipo de Contramedidas por Área de Atuação

Tipo de Proposição	Percentual
Moderação de tráfego	21%
Infraestrutura para pedestre	16%
Canalização/ordenamento de Tráfego	11%
Separação de fluxos	8%

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

Redução/Eliminação de conflitos	7%
Adequação/melhoria de projeto geométrico	6%
Melhoria da superfície de tráfego (pavimento)	6%
Melhoria de visibilidade	6%
Proteção lateral à via	4%
Remoção de perigos à margem da via	4%
Área escolar	3%
Infraestrutura para motociclistas	3%
Melhoria/criação de área de escape	3%
Infraestrutura cicloviária	2%

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, constatou-se que aproximadamente 50% das contramedidas se concentram em 3 principais grupos:

- Moderação de Tráfego: 21%;
- Infraestrutura para Pedestre: 16%;
- Canalização / Ordenamento de Tráfego: 11%.

5. O PLANO DE INVESTIMENTO EM RODOVIAS SEGURAS

De modo geral, para tudo que se faz nos dias atuais busca-se uma melhor relação custo-benefício, sobretudo quando se trata de grandes investimentos. Com o programa iRAP não é diferente. Como já explanado anteriormente, uma das frentes de ataque da metodologia é avaliar, com suas contramedidas/proposições, como melhorar a segurança viária de uma rodovia em questão e conseqüentemente aumentar a proteção dos usuários do sistema viário.

O Plano de Investimento em Rodovias Seguras (PIRMS) é a parte final do processo responsável por aumentar a classificação por estrelas, através da implementação das contramedidas propostas.

Segundo iRAP (2010) todas as medidas propostas já foram testadas e apresentam um percentual de eficácia comprovada. Para o plano poder ser definido deve-se, em resumo, proceder com as seguintes etapas:

- Análise das características da rodovia – volume de tráfego, velocidade;
- Análise dos acidentes – fatalidades e lesões antes e esperadas depois do plano;
- Hierarquia do Tratamento – Definição de prioridades, o que reduzir, onde reduzir;
- Quais os benefícios econômicos esperados por investir no tratamento – custo x benefício;

Por fim, pode-se citar, para fins de exemplificação, que uma das contramedidas que pode conter no PIRMS, e que foi utilizada recentemente para redução acidentes na República Dominicana (iRAP, 2018), é a implantação de barreiras de segurança (defesa metálica).

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

No entanto, apesar da gama de contramedidas propostas pela metodologia é necessário verificar sua aplicabilidade e aderência à realidade brasileira, visto que foram feitos apenas dois estudos pilotos até então (Estado de São Paulo e DNIT), mas sem análise do tipo antes e depois da aplicação prática da metodologia.

6. CONCLUSÃO

A metodologia iRAP apresentada neste artigo verifica, analisa e propõe melhorias de segurança viária especificamente para as vias, levando em consideração seus respectivos custos e eficácia, utilizando como um dos critérios a classificação por estrelas.

Apesar de seu uso em mais de 90 países, propõe-se a continuidade de investigação da metodologia com objetivo de utilização no Brasil e, para isso, devem ser respondidas as seguintes perguntas:

- Quais são as contramedidas com maior (e menor) eficácia comprovada?
- Quais contramedidas são as mais (e menos) onerosas?
- Quais possuem as melhores (e as piores) relações custo benefício?
- O conjunto de contramedidas é suficiente em qualquer tipo de ambiente (Rural ou urbano)?
- Quais contramedidas são mais adequadas à realidade brasileira?
- Falta algum tipo de contramedida (para determinados tipos de acidentes)?
- As contramedidas da metodologia conseguem fazer análises que vão além do eixo da rodovia (relocação de linhas de ônibus, alteração de locais de travessia, etc)?
- As contramedidas da metodologia iRAP conseguem agir nos principais tipos de acidentes presentes nas rodovias brasileiras?

Desta forma, sugere-se como trabalhos futuros, análises mais detalhadas da aplicação destas contramedidas, bem como a assertividade das propostas da metodologia frente aos acidentes ocorridos na rodovia em questão, para que o iRAP seja realmente atestado por estudos acadêmicos imparciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2016: principais dados**. 20ª Ed. Brasília, (2016). Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Resumo_Principais_Dados_Pesquisa_CNT_2016_FIN_AL.pdf>. Acesso em: mai. 2018.

RIO DE TRANSPORTES

XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Manual de codificação do iRAP para classificação por estrelas e plano de investimento**. Londres: [s.n.], (2014a). Disponível em: <http://downloads.irap.org/docs/RAP-SR-2-2_Star_Rating_coding_manual_Portuguese.pdf>. Acesso em: mai. 2018.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **iRAP Star Rating Policy Targets**. Londres: [s.n.], (2014b). Disponível em: <<http://www.irap.org/en/about-irap-3/research-and-technical-papers?download=266:irap-star-rating-policy-targets-discussion-paper>>. Acesso em: mai. 2018.

IRAP, GTKP, GRSF, ARRB GROUP. **Road Safety Toolkit**. (2010). Disponível em: <www.irap.org/toolkit>. Acesso em: mai 2018.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (iRAP). **Módulo da Metodologia iRAP nº11: Contramedidas**. Disponível em: <http://irap.org/about-irap-3/methodology> Acesso em: mai 2018.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). **Acidentes - PRF**. Brasília, (2018). Disponível em: <<https://www.prf.gov.br/portal/dados-abertos/acidentes>>. Acesso em: mai. 2018.

_____. **São Paulo Technical Report**. Londres: [s.n.], (2014b). Disponível em: <<https://www.irap.org/2014/02/san-paulo-english/>>. Acesso em: mai. 2018.

_____. **Vaccines for Roads**. 3ª ed. Londres: [s.n.], (2015a). Disponível em: <http://downloads.irap.org/Vaccines_for_roads_3/Vaccines_for_Roads_3.pdf>. Acesso em: mai. 2018.

ViDA. Disponível em: <https://vida.irap.org/pt-br/dashboard>. Acesso em: mai. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global status report on road safety (2015)**. Genebra: [s.n.], 2015.