

Rodovias que Perdoam – Brasil (RQP-BR): uma metodologia teórico-prática para a segurança viária

Jamil Megid Junior¹

Jorge Tiago Bastos²

Frederico Rodrigues³

Marta Rodrigues Obelheiro¹

André Victor Igarashi²

Pedro Augusto Borges dos Santos²

Francisco Vieira Garonce¹

José Aurelio Ramalho¹

1 - Observatório Nacional de Segurança Viária

2 - Universidade Federal do Paraná

3 - Imtraff – Engenharia e Mobilidade

Resumo: Este artigo tem por objetivo apresentar a metodologia específica para segurança denominada 'Rodovias que Perdoam – Brasil (RQP-BR): da teoria à prática' que tem como finalidade ampliar a especialização técnica e operacional na engenharia viária e reduzir sinistros de trânsito adaptada ao cenário das rodovias brasileiras. A estratégia dessa metodologia apoia-se nos princípios (i) da concepção de rodovias que induzam ao alerta e à percepção do risco, (ii) da transferência de conhecimentos, experiências e boas práticas, (iii) do uso de projetos, materiais, dispositivos, inovações e tecnologias para reduzir a frequência e a severidade dos sinistros, (iv) da adoção inicial de intervenções de curto prazo, baixo custo e elevado potencial de redução de sinistros nos locais críticos e (v) da melhoria nas ações de pronto-atendimento às vítimas. A metodologia RQP-BR já apresenta resultados altamente positivos e seu desenvolvimento é contínuo, acompanhando e integrando-se à evolução das iniciativas das políticas públicas de segurança viária e das boas práticas adotadas. Para seu sucesso na redução de sinistros de trânsito, as ações estratégicas demandam a articulação de uma série de entidades dos setores público e privado para a adoção de soluções práticas e imediatas em segurança viária e mobilidade. A visão norteadora do RQP-BR é possibilitar que a falha de uma parte do sistema seja evitada a partir de um projeto de engenharia integrado e consistente que priorize o olhar específico da segurança viária, particularmente nesta década 2021-2030 de redução de mortes no trânsito nas vias urbanas e rodovias.

Palavras-chave: Segurança viária. Sinistro de trânsito. Intervenções de curto-prazo. Engenharia viária.

Abstract: This paper aims to present the specific methodology for safety called 'Rodovias que Perdoam – Brazil (RQP-BR): from theory to practice' which aims to expand technical and operational specialization in road engineering and reduce traffic crashes adapted to the scenario of Brazilian highways. The strategy of this methodology is based on the principles (i) of the highway design that lead to alertness and the perception of risk, (ii) the knowledge, experiences

and good practices transfer, (iii) the use of projects, materials, devices , innovations and technologies to decrease the frequency and severity of crashes, (iv) the initial adoption of short-term interventions, low cost and high potential for reducing crashes in critical locations and (v) the improvement in emergency care actions for victims. The RQP-BR methodology already presents highly positive results and its development is continuous, following and integrating itself with the evolution of public policy initiatives for road safety and the best practices adopted. For its success in reducing traffic crashes, the strategic actions require the articulation of a series of entities from the public and private sectors for the adoption of practical and immediate solutions in road safety and mobility. The guiding vision of the RQP-BR is to enable the failure of a part of the system to be avoided through an integrated and consistent engineering project that prioritizes the specific look of road safety, particularly in this 2021-2030 decade of traffic details reduction on the urban roads and highways.

Keywords: Road safety. Crash. Short-term interventions. Road engineering.

1. Introdução

Estatísticas da Polícia Rodoviária Federal (PRF, 2021) indicam a ocorrência de 63.447 sinistros de trânsito com vítimas no ano de 2020 somente nas rodovias federais brasileiras, tendo como desfecho um total de 17.093 vítimas graves e 5.289 vítimas fatais¹. Ao considerar o período entre janeiro de 2017 e julho de 2021, tem-se um total de 315.316 sinistros, 517.248 veículos envolvidos, 331.081 vítimas sem lesão, 339.857 vítimas feridas e 24.816 óbitos (PRF, 2021). A Figura 1 apresenta a distribuição da tipologia de sinistros que tiveram algum tipo de vítima conforme dados da PRF para o mesmo período (janeiro de 2017- julho de 2021).

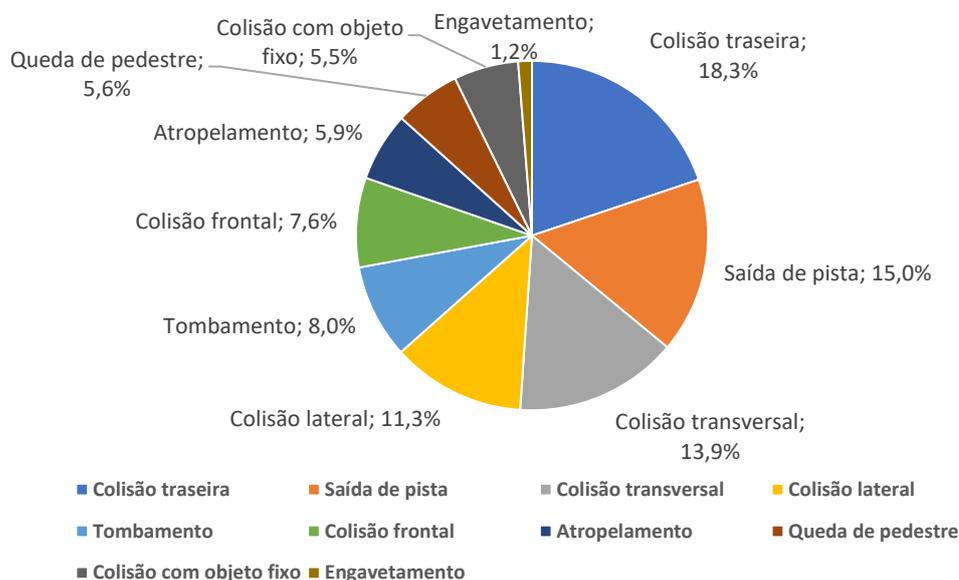


Figura 1 – Participação de tipos de sinistros com vítimas segundo base da PRF (2017/2021)

Fonte: Elaboração própria baseado em PRF (2021).

Em mais detalhes, em rodovias de pista dupla, as tipologias mais comuns são colisão traseira (23%), saída de pista (17%) e colisão lateral (13%); considerando os sinistros com óbito, atropelamento de pedestre (33%), colisão traseira (16%) e saída de pista (16%) (PRF, 2021). Já

¹ O número de vítimas fatais pode ser ainda maior se forem considerados os óbitos posteriores em um período de 30 dias.

em rodovias de pista simples, as tipologias mais comuns são saída de pista (18%), colisão transversal (17%), e colisão traseira (13%); considerando os sinistros com óbito, colisão frontal (38%), saída de pista (12%), e atropelamento de pedestre (11%) (PRF, 2021).

Em termos de custos, além do custo social inestimável de uma vida, o custo econômico² para o país é significativo, chegando a mais de 100 bilhões de reais em 4,5 anos (janeiro de 2017-julho de 2021), apenas considerando os dados da PRF, conforme pode ser visto na Figura 2 a seguir. Na figura ainda é possível observar a distribuição dos custos por rodovia, por unidade da federação, por município e a localização dos sinistros de trânsito nas rodovias federais brasileiras.

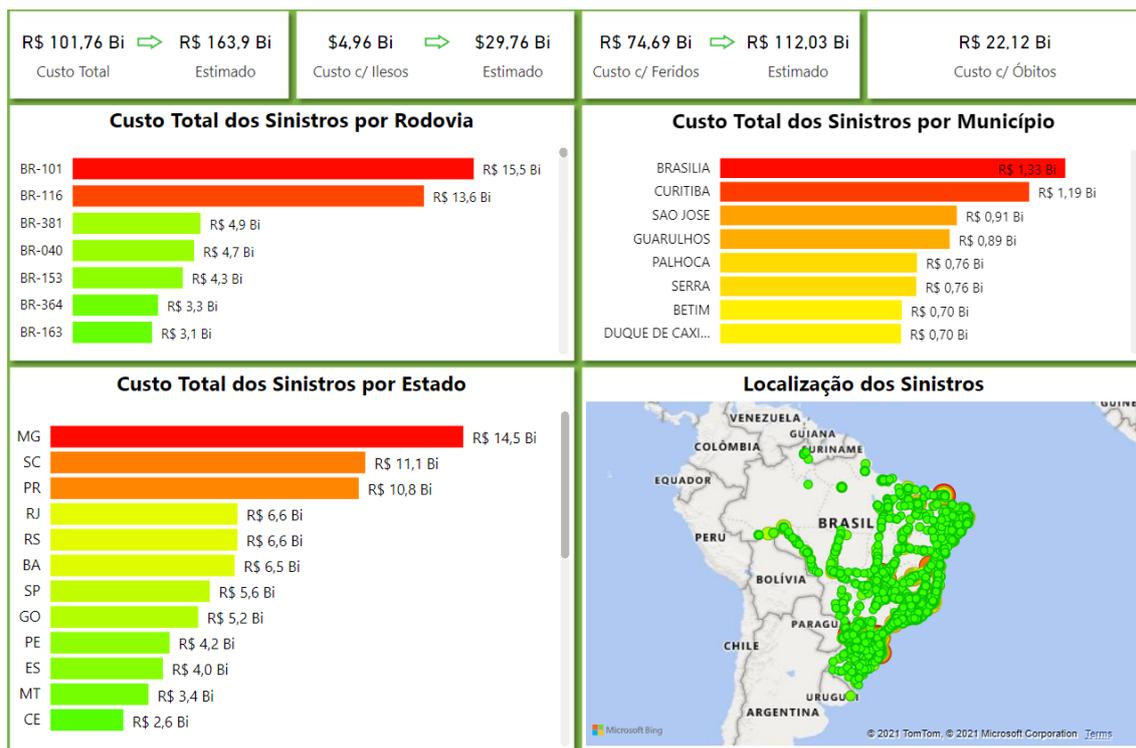


Figura 2 – Custos de sinistros de trânsito no Brasil segundo base da PRF (janeiro de 2017 - julho de 2021)

Fonte: ImTraff baseado em PRF (2021).

Dado o cenário crítico da sinistralidade viária apresentado, este artigo tem por objetivo apresentar a metodologia específica para segurança denominada *'Rodovias que Perdoam – Brasil (RQP-BR): da teoria à prática'* que tem como finalidade ampliar a especialização técnica e operacional na engenharia viária e, efetivamente, reduzir sinistros de trânsito adaptada ao cenário das rodovias brasileiras. A estratégia dessa metodologia apoia-se nos seguintes princípios:

- i. Concepção para rodovias que induzam ao alerta e à percepção do risco pelo usuário;
- ii. Transferência de conhecimentos, experiências e boas práticas;
- iii. Uso de projetos, materiais, dispositivos, inovações e tecnologias para reduzir a frequência e a severidade dos sinistros;

² Os custos de óbitos, feridos e sinistros com danos materiais foram a partir da Planilha de custos médios gerenciais do DNIT (2017), atualizados pelo IGP-D.

- iv. Adoção inicial de intervenções de curto prazo, baixo custo e elevado potencial de redução de sinistros nos locais críticos;
- v. Melhoria nas ações de pronto-atendimento às vítimas de sinistros.

A metodologia foi desenvolvida pelo Núcleo de Segurança Viária e Mobilidade do Observatório Nacional de Segurança Viária, o qual articulou a contribuição de representantes de 20 entidades públicas e 10 entidades privadas para a construção da metodologia. O desenvolvimento dessa metodologia foi orientado pelo Departamento de Transportes da Universidade Federal do Paraná, no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica entre as duas Instituições.

No presente trabalho, são colocadas primeiramente, na seção 2 a seguir, diretrizes globais e nacionais que atuaram como o contexto sobre o qual a estratégia foi concebida, as quais são prosseguidas, na seção 3, por considerações a respeito do conceito de rodovias que perdoam. Depois, na seção 4 é descrito o procedimento através do qual chegou-se à estratégia RQP-BR, a qual é descrita na seção 5. Por fim, na seção 6, são apresentadas as considerações feitas a partir dessa experiência.

2. Diretrizes globais e nacionais para redução de sinistros no trânsito

Em 2019, completaram-se dez anos da *“First Global Ministerial Conference on Road Safety: Time for Action”*, evento sediado pelo governo da Federação Russa em Moscou com o objetivo de discutir e propor melhorias em torno da acidentalidade no trânsito (UNGA, 2009). A conferência teve como principal produto a Declaração de Moscou, a qual, dentre outras resoluções, propôs à Assembleia Geral das Nações Unidas a proclamação da década de 2011 a 2020 como a Década Mundial de Ações pela Segurança no Trânsito, a qual teria o objetivo de conter e diminuir o número de mortes por sinistros de trânsito mundialmente (UNGA, 2009).

Seis anos depois da primeira conferência, em 2015, foi realizada a *“Second Global Ministerial Conference on Road Safety: Time for Results”* em Brasília, durante a qual foram recomendadas ações capazes de auxiliar os governos nacionais e locais a alcançarem as metas propostas no início da década (UNGA, 2015). Na metade da Década, muitos países ainda necessitavam empreender grandes esforços para cumprirem suas respectivas metas, tal como foi evidenciado pelo *“Global status report on road safety 2015”* (WHO, 2015).

Em fevereiro de 2020, foi realizada na Suécia a *“Third Global Ministerial Conference on Road Safety: Achieving Global Goals 2030”*, a qual serviu tanto como evento de encerramento da Década Mundial de Ações pela Segurança no Trânsito 2011 – 2020, como também para reiterar novos compromissos com uma nova Década de Ação no período 2021-2030 e com as metas da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (UNGA, 2020). Além disso, para a década 2021 – 2030, retoma-se o objetivo de reduzir em 50% o número de mortes no trânsito, a partir da situação atual, como um próximo passo em direção ao objetivo de Visão Zero até 2050 (UNGA, 2020).

No contexto nacional, o compromisso global materializa-se no Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), responsável por determinar metas e procedimentos a serem adotados de forma a garantir maior segurança viária (Ministério das Cidades, 2018). Tal legislação vem a calhar com os resultados obtidos pelo Brasil ao final da Década, analisados em Bastos et al. (2020), os quais apontaram o cumprimento de fato da meta estabelecida, mas com a ressalva de que, em questão de políticas públicas voltadas à segurança no trânsito, o país ainda tem muito a avançar. A iniciativa Rodovias que Perdoam enquadra-se, dentre os pilares de ação estabelecidos no PNATRANS, no pilar 2 – Vias Seguras, cujas iniciativas

incluem: atualização das diretrizes e dos parâmetros de desenho seguro, aprimoramento de processos de concepção, execução e manutenção de infraestruturas viárias, e expansão da implantação de infraestruturas viárias seguras (Ministério da Infraestrutura, 2021).

Também em âmbito federal, o Plano Setorial de Transportes Terrestres – PSTT (em desenvolvimento) traz o desdobramento dos elementos estratégicos macrossetoriais em iniciativas táticas relativas aos modos de transporte terrestres e trânsito, balizando as ações e políticas públicas do Ministério da Infraestrutura (MINFRA) nos setores rodoviário e ferroviário. Entre os Objetivos Táticos Setorial estabelecidos no PSTT está a segurança viária, orientada sob os vetores da garantia da integridade física pessoal, *safety*, e o da manutenção da integridade patrimonial e de segurança pública, *security* (SNTT, 2020).

Mais especificamente para o cenário das rodovias, o programa inov@BR, instituído pelo Decreto nº 10.648/2021 (BRASIL, 2021), sob a coordenação do Ministério da Infraestrutura, dedica-se à modernização das principais rodovias federais públicas e concedidas, que tem como foco a segurança viária, a fluidez e a tecnologia. O programa está alinhado às diretrizes do Plano Setorial de Transportes Terrestres (em desenvolvimento) e com a Política Nacional de Transportes.

3. Rodovias que Perdoam para o cenário brasileiro

A ideia de incorporar, ao projeto da infraestrutura rodoviária, elementos que possibilitassem aos condutores restabelecerem o controle do veículo nos casos em que esse fosse perdido foi inicialmente adotado em particular para a lateral da via, através do conceito de lateral da via que perdoa – do inglês, *forgiving roadside* (AASHTO, 2018). Nesse sentido, as estratégias principais estão associadas com a provisão de uma zona livre nas laterais da via que não tenham objetos fixos e rígidos com os quais um veículo possa colidir, e com uma declividade dos taludes favorável à retomada da direção do veículo (AASHTO, 2018). Na impossibilidade de garantir estas condições, devem ser adotados dispositivos de contenção que impeçam que os veículos colidam com obstáculos fixos e rígidos nas laterais das rodovias, o que pode resultar em sinistros de alta gravidade.

No Brasil, este princípio já é manifestado nas diretrizes contidas na Norma Técnica NBR 15486 - Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto, a qual estabelece diretrizes de projeto de dispositivos de contenção, bem como critérios de aceitação destes dispositivos por meio de ensaios de impacto, de forma a garantir o seu desempenho (ABNT, 2016). A NBR 15486 aplica-se a todos os novos projetos viários, duplicações, reconstruções ou adequações geométricas (ABNT, 2016).

No cenário do Rodovias que Perdoam – Brasil, foram incorporados além do conceito de *forgiving roadsides* (CEDR, 2012), o *safe system approach* (FHWA, 2007), o *self-explaining roads* (Theeuwes e Godthelp 1995) e a metodologia iRAP (iRAP, 2021), o que levou a seguinte definição (Ramalho et al., 2021b):

“Adoção de uma concepção para rodovias que induzam ao alerta e à percepção do risco pelo usuário e que utilizem projetos, materiais, dispositivos e tecnologias para mitigar a severidade dos sinistros provocados por condições das estradas ou por falhas dos veículos ou por usuários; e quando possível, evitar tais sinistros. Em conformidade com as condições da infraestrutura rodoviária brasileira, o RQP-Brasil prioriza a adoção de soluções-tipo e boas práticas que produzam

intervenções, de curto prazo, e com baixo custo e apropriados *CRF (crash reduction factors)*, aplicadas progressivamente aos principais locais críticos de sinistros de trânsito, já mapeados.”

4. Histórico do desenvolvimento do RQP-BR

Com o objetivo de contribuir para o cumprimento das diretrizes globais e nacionais de segurança viária, foi primeiramente idealizado pelo Observatório Nacional de Segurança Viária o 2º Seminário de Mobilidade Humana Segura e Sustentável - Rodovias que Perdoam (MHSS-RQP), ocorrido em 2019, com a reunião de profissionais de diversos setores e entidades públicas e privadas, a fim de construir um conjunto de ações para a segurança viária nas rodovias brasileiras. Em 2020, já no âmbito do webinar do Plano Setorial de Transportes Terrestres do Ministério da Infraestrutura, foi definida a metodologia para estudos, pesquisas e debates no âmbito de seis células de trabalho, as quais tinham como objetivo principal a proposição de metas e ações prioritárias que pudessem ser implementadas e aplicadas nas rodovias brasileiras, incluindo os trechos de travessia urbana. As células de trabalho foram divididas conforme temas e objetivos específicos relacionados à melhoria da segurança viária, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Temas e objetivos específicos das células de trabalho

CÉLULA DE TRABALHO	TEMA	OBJETIVO ESPECÍFICO
1	AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA	Realizar auditorias constantes nas rodovias para definição de intervenções e novos projetos viários.
2	FISCALIZAÇÃO E SUPERVISÃO	Melhorar os mecanismos de fiscalização e supervisão das condições e parâmetros atendidos nas rodovias.
3	MATERIAIS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA VIÁRIA	Avaliar e regulamentar, pelas câmeras temáticas do Contran, novos dispositivos de segurança viária.
4	MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	Revisitar a gestão dos processos existentes para a manutenção periódica da infraestrutura rodoviária.
5	ESTUDOS E PROJETOS DE SEGURANÇA VIÁRIA	Estabelecer conjunto de soluções tipo para locais críticos de sinistros e elaborar plano de implantação.
6	ATENDIMENTO ÀS VÍTIMAS	Otimizar o processo de atendimento de emergência e encaminhamento hospitalar do traumatizado no trânsito.

Fonte: Ramalho et al. (2021b).

A primeira etapa do projeto consistiu na proposição, com base na experiência e opinião dos profissionais participantes, de metas a serem almejadas de forma a atingir o objetivo específico de cada célula, as quais foram então compiladas de forma que, a seguir, foi posto para a apreciação dos integrantes de cada uma o conjunto das metas propostas, a partir do qual devia-se eleger aquelas que fossem mais relevantes para alcançar dito objetivo.

Definidas as metas, de forma a consolidá-las, foi aplicado o método 5W2H sobre cada uma, a fim de responder as perguntas essenciais sobre essas, a saber: O quê? Quem? Quando? Onde? Por quê? Como? Por quanto? A partir desse trabalho também foi estabelecida a necessidade de anexos a determinadas metas com vista à amplitude de algumas dessas, que precisaram de um delineamento melhor. Por fim, foram selecionadas as metas a serem

priorizadas de forma a implementá-las a curto prazo a partir da consideração dos cenários econômico, social e político do país. Tais metas foram denominadas como Ações Imediatas, e encontram-se listadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Ações imediatas das células de trabalho

CÉLULA DE TRABALHO	AÇÕES IMEDIATAS
1 - AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA	Definir organismo certificador.
	Criar cursos para formação e reciclagem de auditores certificados e/ou especialistas em segurança viária.
2 - FISCALIZAÇÃO E SUPERVISÃO	Itens essenciais para um capítulo de segurança viária a ser inserido em anexo especializado de editais de concessão.
	Especificação de melhorias necessárias nos contratos de manutenção no tocante à fiscalização/supervisão.
3 - MATERIAIS E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA VIÁRIA	Listagem dos principais materiais e dispositivos de segurança viária necessários para uma intervenção em trechos com alta periculosidade.
4 - MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA	Definição de listagem de ações que podem ser consideradas diretamente de segurança viária, devendo ser contempladas nos estudos de modelagem de concessões, assim como nos editais de concessão.
5 - ESTUDOS E PROJETOS DE SEGURANÇA VIÁRIA	Especificações das categorias de soluções-tipo, priorizando aquelas de baixo custo e aplicáveis aos tipos de sinistros mais comuns.
	Prospectar recursos internacionais para financiamento de ações de segurança viária.
	Indicação de soluções-tipo para esses cenários.
	Incluir a disciplina segurança viária nos cursos de graduação de engenharia.
6 - ATENDIMENTO ÀS VÍTIMAS	Proposta de edital de concessão com especificação de itens de atendimento (ex.: contratação de médico de tráfego, presença de médico regulador do serviço de atendimento pré-hospitalar e quantidade de viaturas) e medidas preventivas (ex.: estruturas de descanso, informações ao usuário, orientações e campanhas).

Fonte: Ramalho et al. (2021a).

Com o intuito de transformar os encaminhamentos das células de trabalho em ações imediatas, foi estabelecido um conjunto de Ações Estratégicas para o período 2021-2022 as quais tem como objetivos fomentar: (i) o efetivo comprometimento de todo o setor rodoviário com ações de segurança em curto prazo; (ii) melhorias iniciais nos itens de segurança viária e de atendimento às vítimas constantes de editais de projetos, obras e concessões; (iii) proposta da meta de redução mínima de 20% dos sinistros de trânsito com vítima, até 2022, nas rodovias e travessias urbanas brasileiras; (iv) adoção de projetos-pilotos que possibilitem a aplicação dessas ações em trechos a serem selecionados nas rodovias públicas e nas concessões. As ações estratégicas encontram-se listadas na Figura 3.

- 1 PROJETOS-PILOTO DE RQP-BR
- 2 ANEXO ESPECÍFICO DE SEGURANÇA VIÁRIA NOS EDITAIS DE CONCESSÃO
- 3 ESPECIALIZAÇÃO EM SEGURANÇA VIÁRIA (RQP-BR)
- 4 INOVAÇÕES, TECNOLOGIAS E NORMAS TÉCNICAS
- 5 ATENDIMENTO ÀS VÍTIMAS COM AGILIDADE E MELHORIAS

Figura 3 – Ações estratégicas para o período 2021-2022

Fonte: Ramalho et al. (2021a).

Os resultados expostos até então foram compilados e publicados em duas formas: através do Relatório Final e do Sumário Executivo, os quais foram divulgados na terceira edição do seminário (Figura 4). No relatório, encontram-se os resultados de cada etapa do processo, incluindo todas as metas sugeridas, com a porcentagem e justificativa dos participantes que opinaram acerca da relevância da meta para o objetivo da célula, os apontamentos feitos no âmbito da análise 5W2H, e a definição final de metas e anexos. Por sua vez, o sumário traz um resumo desde as premissas do projeto, até as Ações Estratégicas.



Figura 4 – Relatório Final e Sumário Executivo do Rodovias que Perdoam - Brasil

Fonte: Ramalho et al. (2021a, 2021b).

5. Rodovias Que Perdoam – Brasil: da teoria à prática

Desde a publicação do relatório final em março de 2021, a atuação em torno das cinco ações tem ocorrido de maneira integrada. A primeira iniciativa empreendida foi a realização de contribuições na temática da segurança viária na consulta pública³ de seis lotes de concessões rodoviárias federais e estaduais do Paraná, mais especificamente no Programa de Exploração Rodoviária (PER), atendendo assim à “Ação Estratégica 2”. As contribuições de modificações apresentadas manifestaram três metas prioritárias principais:

- Meta I - Intensificar o caráter de segurança viária dos trabalhos iniciais nos primeiros 12 meses de concessão, de modo a aumentar a efetividade da aplicação do plano de investimentos inicial em prol da efetiva redução da quantidade e gravidade dos sinistros de trânsito.
- Meta II – Incluir itens específicos de segurança viária nas frentes de trabalho estabelecidas ao longo dos 360 meses de concessão;
- Meta III – aprimorar o item de Atendimento Médico de Emergência do Programa de Exploração Rodoviária, com a inclusão dos seguintes parâmetros técnicos – (a) presença de médico regulador no Centro de Controle Operacional das concessionárias 24h por dia, 365 dias por ano; (b) contratação de um médico de tráfego para coordenar as ações de gestão do serviço de atendimento pré-hospitalar da concessionária ou fiscalizar o serviço quando ele for terceirizado; (c) posicionamento de bases operacionais de atendimento de emergência a, em média, no máximo 20 km de distância uma da outra; (d) disponibilidade de uma viatura de suporte básico de vida (USB) e uma viatura de suporte avançado de vida (USA) intercaladas em cada base operacional, de modo que a viatura com médico teria condições de dar apoio a duas viaturas sem médico; (e) realização de campanhas periódicas de saúde preventiva para os usuários da via; (f) instalação de um posto de atendimento ambulatorial fixo para o caminhoneiro e condutor profissional no trecho concessionado.

Em atendimento às Ações Estratégicas 1 e 3 do RQP-BR, entre maio e agosto de 2021, o Observatório Nacional de Segurança Viária promoveu o primeiro projeto-piloto da metodologia RQP-BR, em parceria com a Secretaria Nacional de Transportes Terrestres do MINFRA, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, a Agência Nacional de Transportes Terrestres e o Departamento de Engenharia e Construção do Exército Brasileiro. Este projeto envolveu engenheiros dessas quatro Instituições que participaram da primeira turma do curso “RQP Brasil: da teoria à prática”, com o objetivo de estender e difundir os conhecimentos e inovações levantados pelas células de trabalho na etapa dos seminários MHSS, e também realizaram estudos de caso aplicados diretamente em trechos rodoviários do DNIT.

Desta forma, a “teoria” a que se refere o projeto RQP-BR diz respeito a conceitos e fundamentos básicos de segurança viária, inovações, noções de revisão de projeto, soluções imediatas e boas práticas em segurança viária. Já a parte “prática” foi concebida em torno de visitas técnicas realizadas por duas equipes, uma na Paraíba, na rodovia BR-230, e outra no Rio Grande do Sul, na BR-116, as quais realizaram discussões sobre o projeto a partir dos conhecimentos teóricos elencados na primeira parte. A partir disso foram sugeridas correções nos projetos e melhorias a serem consideradas no que diz respeito a dispositivos de contenção, sinalização, projeto geométrico e usuários vulneráveis.

³ Audiência Pública 01/2021 – Agência Nacional de Transportes Terrestres.

Ao todo foram observados, por meio da análise dos projetos e da visita técnica, 80 correções e pontos de melhoria no projeto, sendo 38 na BR-116 e 42 na BR-230. Tais melhorias referiam-se em maioria a medidas gerais ao longo dos dois trechos, enquanto uma parcela menor sugeria alterações em locais específicos. Além disso, 63 as indicações requerem soluções de engenharia, e 17, adequação a normas. Alguns exemplos de soluções indicadas foram:

- Adequações no tema dispositivos de contenção - implantação de dispositivo de contenção em segmentos não previstos, substituição de terminais abatidos por terminais com atenuadores de impacto ou absorvedores de energia, adequação das transições entre sistemas de contenção com diferentes níveis de rigidez, remoção de obstáculos na lateral da via, entre outras;
- Adequações no tema sinalização – aplicação de sonorizador longitudinal de borodo com pintura em material termoplástico ou fresagem no pavimento, substituição de tachões por tachinhas ou cilindros delimitadores, implantação de sinalização vertical de advertência e regulamentação em situações específicas, sinalização de numeração de faixas para orientar o fluxo, entre outras;
- Adequações no tema geometria – aumento do comprimento de faixas de aceleração e desaceleração, adequações geométricas em interseções e acessos, entre outras;
- Adequações no tema usuários vulneráveis: redução de velocidade regulamentar, implantação de gradil com tela anti-ofuscanete em áreas urbanas, implantação de sinalização ostensiva com linhas de estímulo à redução de velocidade, sonorizadores e fiscalização eletrônica de velocidade em locais de travessia de pedestres (seja em nível ou desnível), promoção de medidas de acessibilidade nos passeios das vias marginais, entre outros.

Entre os tópicos analisados, percebe-se uma distribuição homogênea dos diferentes tipos de medidas em relação ao total de correções identificadas, como posto na tabela a seguir.

Tabela 1 – Quantitativos das correções e pontos de melhora nos projetos conforme amplitude da medida e tipo de alteração

		DISPOSITIVOS DE CONTENÇÃO	SINALIZAÇÃO	GEOMETRIA	USUÁRIOS VULNERÁVEIS
AMPLITUDE DA MEDIDA	MEDIDAS GERAIS	14	26	10	12
	MEDIDAS PONTUAIS	5	1	8	4
TIPO DE ALTERAÇÃO	ADEQUAÇÃO A NORMAS	2	11	3	1
	SOLUÇÕES DE ENGENHARIA	17	16	15	15
TOTAL		19 (20%)	27 (24%)	23 (26%)	34 (22%)

Fonte: Os autores

A partir das sugestões feitas, as equipes elencaram também o custo e a importância de cada uma das medidas mencionadas, de tal forma que foram construídas duas matrizes custo-importância com o intuito de facilitar a tomada de decisão acerca dessas alterações. Na **Erro! Autoreferência de indicador não válida.** são apresentados os resultados agregados do piloto realizado nas duas rodovias. Os quantitativos indicam que grande parte das melhorias identificadas apresentam baixo custo e importância média ou alta, demonstrando elevado

potencial de redução de sinistros, conforme estabelecido em um dos princípios da metodologia RQP-BR.

Tabela 2 – Quantitativos das correções e pontos de melhora nos projetos revisados conforme custo e importância

CUSTO	ALTO	1	3	11
	MÉDIO	5	9	7
	BAIXO	13	16	15
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
		IMPORTÂNCIA		

Fonte: Os autores

6. Primeiros resultados alcançados e considerações finais

A metodologia RQP-BR já está em curso com resultados altamente positivos e seu desenvolvimento é contínuo, acompanhando e integrando-se à evolução das iniciativas das políticas públicas de segurança viária e das boas práticas adotadas. Para seu sucesso na redução de sinistros de trânsito, as ações estratégicas demandam a articulação de uma série de entidades dos setores público e privado para a adoção de soluções práticas e imediatas em segurança viária e mobilidade, contemplando a aplicação da teoria (conhecimentos e experiências) em soluções locais (estudos de caso). A visão norteadora do RQP-BR é possibilitar que a “falha” de uma parte do sistema seja evitada a partir de um projeto de engenharia integrado e consistente que priorize o olhar específico da segurança viária, particularmente nesta década 2021-2030 de redução de mortes por sinistros de trânsito nas vias urbanas e rodovias.

A garantia de condições adequadas de mobilidade e de respectiva segurança viária deve fazer parte dos objetivos de todos os projetos viários que visam um trânsito mais humano, seguro e sustentável. A ausência ou precariedade de um projeto de sinalização consistente, de soluções de geometria que minimizem os conflitos em acessos e interseções e da provisão de zona livre lateral ou dispositivos de proteção tornam as vias urbanas e as rodovias um cenário favorável à ocorrência de sinistros de trânsito e ao aumento de sua severidade.

Por fim, há de se destacar as manifestações espontâneas dos diversos engenheiros-alunos do curso RQP-BR em relação à mudança de visão que tiveram no que se refere ao processo de projeto, construção e implantação de medidas reais, eficazes e práticas de segurança viária em uma rodovia. Foi perceptível a quebra de paradigmas, de modo que os alunos constataram que *“construir uma rodovia com qualidade adequada de infraestrutura não é necessariamente uma rodovia segura”*. Concluiu-se, então, que já foi possível obter frutos concretos da metodologia RQP-BR, destacando-se a mudança de visão e percepção da prioridade na segurança viária pelos gestores públicos e pelos engenheiros e chefes do Sistema de Engenharia do Exército Brasileiro, bem como pela adoção de medidas específicas com alto potencial de aumento da segurança para obras federais em andamento e futuras.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem a cooperação dos participantes das células de trabalho e o efetivo apoio das seguintes instituições parceiras no desenvolvimento deste trabalho e no projeto RQP-BR do ONSV: o Ministério da Infraestrutura (MINFRA), o Departamento Nacional de

Infraestrutura de Transportes (DNIT), a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Polícia Rodoviária Federal, o Departamento de Engenharia e Construção do Exército Brasileiro (DEC/EB), a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/CB-016 Comitê Brasileiro de Transporte e Tráfego), a Associação Brasileira das Empresas de Engenharia de Trânsito (ABEETRANS), a Associação Brasileira de Segurança Viária (ABSeV), a Universidade Federal do Paraná e a empresa Imtraff - Engenharia e Mobilidade.

8. Referências Bibliográficas

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). **A Policy on Geometric Design of Highways and Streets**. 7^o ed. Washington, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15486: Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto. Rio de Janeiro, 2016.

BASTOS, J. T.; GARONCE, F. V.; DOS SANTOS, P. A. B.; IGARASHI, A. V.; GABRIEL ANDRADE MARROCOS DE ANTONIASSI. **Desempenho Brasileiro na Década de Ação pela Segurança no Trânsito - Análise, perspectivas e indicadores**. 1^o ed. Brasília: Viva Editora, 2020.

BRASIL. **DECRETO Nº 10.648, DE 12 DE MARÇO DE 2021 -Institui a Política de Modernização da Infraestrutura Federal de Transporte Rodoviário - inov@BR e a qualifica no âmbito do Programa de Parcerias de Investimentos da Presidência da República**. Brasília, 2021.

CONFERENCE OF EUROPEAN DIRECTORS OF ROADS (CEDR). **Forgiving roadsides design guide**. Paris, 2012.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA). The Safe System Approach. 2007.

INTERNATIONAL ROAD ASSESSMENT PROGRAMME (IRAP). Manual de Inspeção de Vias do iRAP. Londres, 2021.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito 2021. 2021.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito**. 2018.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). Dados Abertos - Acidentes. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-acidentes>>.

RAMALHO, J. A.; JUNIOR, J. M.; GARONCE, F. V.; et al. Rodovias que Perdoam - Brasil: Sumário Final. 2021a. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/rodovias-que-perdoam/>>.

RAMALHO, J. A.; JUNIOR, J. M.; GARONCE, F. V.; et al. Rodovias que Perdoam - Brasil: Relatório Final. 2021b. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/rodovias-que-perdoam/>>.

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (SNTT). Plano Setorial de Transportes Terrestres - Objetivos Táticos Setoriais. Brasília, 2021.

THEEUWES, J.; GODTHELP, H. Self-explaining roads. **Safety Science**, v. 19, n. 2–3, p. 217–225, 1995.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY (UNGA). Moscow Declaration, First Global Ministerial Conference on Road Safety: Time for Action. Moscou, 2009.

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY (UNGA). Brasilia Declaration, Second Global High-level Conference on Road Safety: Time for Results. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_traffic/Brasilia_Declaration/en/>. .

UNITED NATIONS GENERAL ASSEMBLY (UNGA). Stockholm Declaration, Third Global Ministerial Conference on Road Safety: Achieving Global Goals 2030. Estocolmo, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global Status Report on Road Safety 2015**. Geneva, 2015.